

Silageproduktion ohne Risiko!?

Dr. Horst Auerbach
ADDCON AGRAR GmbH, Bonn/Bitterfeld



Mängel in der Silagequalität



SILIERUNG - FEHLGÄRUNGEN

SILAGEN aus GRAS und LEGUMINOSEN

▪ Problem:

- Silagebereitung stark wetterabhängig
- Risiko für Fehlgärungen durch Clostridien (Belastung mit Enterobakterien, Listerien)

▪ Lösung:

Anwelken (max. 24 Stunden)

plus

strategischer Einsatz von Siliermitteln
(Siliersalzlösungen mit speziellen Hemmstoffen gegen Schadbakterien oder Milchsäurebakterienpräparate)

▪ Ergebnis:

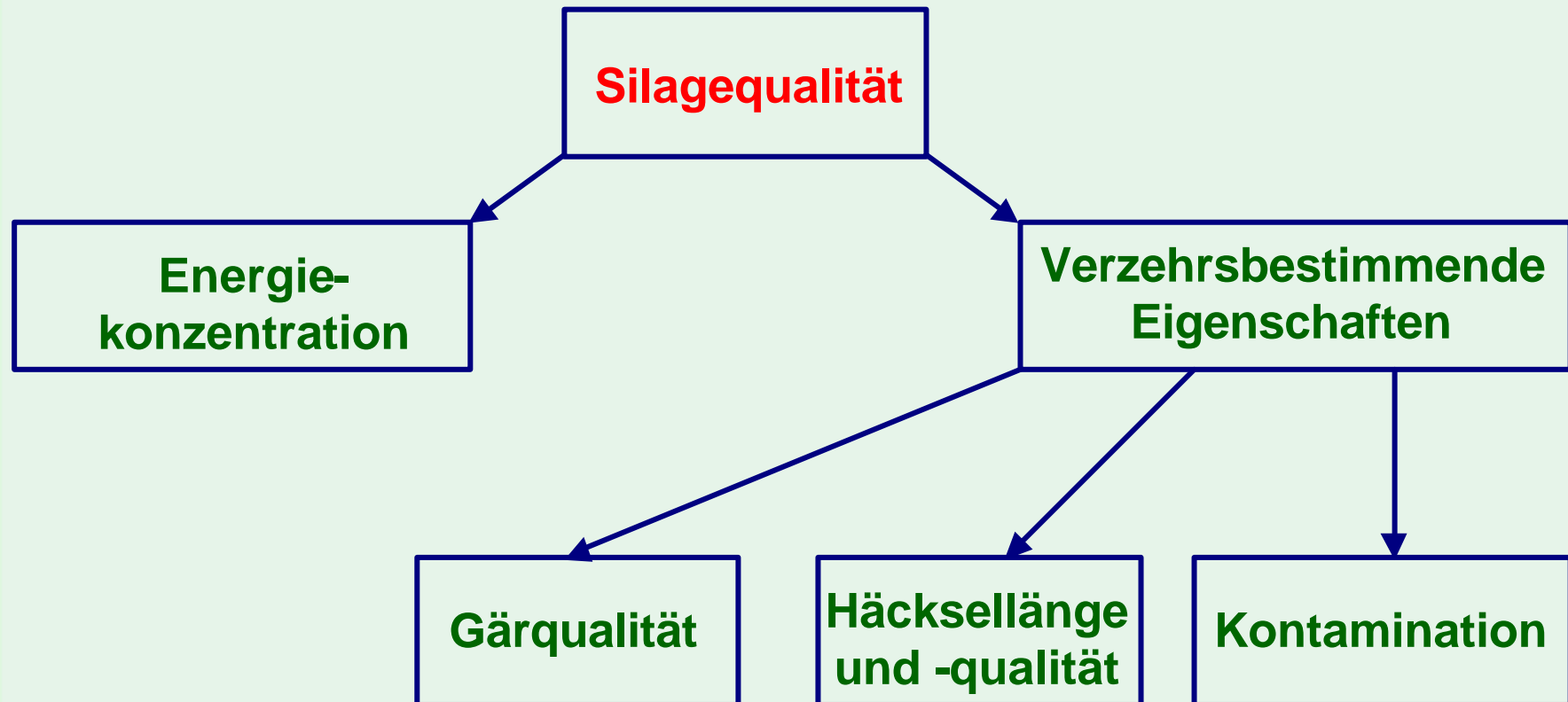
Silagen mit hohem Futterwert und einwandfreier hygienischer Qualität



Wichtige Einflussfaktoren auf die Silagequalität



Begriffsbestimmung - Silagequalität



Gärqualität und Silageverzehr bei Milchkühen

Energiekonzentration	hoch	niedrig	hoch
Gärqualität	gut	gut	schlecht

Silageverzehr (kg TM/Kuh/Tag)	11,2	9,8	8,9
----------------------------------	------	-----	-----

(Quelle: Gill u.a., 1988)



Siliermittel als strategischer Verfahrensbestandteil

Silierzusätze zur

- **Steuerung des Gärverlaufs**, insbesondere in Silagen aus Gras, Leguminosen und Getreideganzpflanzen
- **Verbesserung der aeroben Stabilität**, insbesondere von Silagen aus Silomais und Maiskolbenprodukten, stark angewelktem Gras, Getreide, Getreideganzpflanzen, Zuckerrübenpressschnitzeln, Biertrebern, Schlempe

Notwendigkeit des Einsatzes von Silierzusätzen

■ Kompensation von Mängeln des Siliergutes

- geringer Welkgrad / große Schwankungsbreite im Welkgrad zwischen einzelnen Partien
- geringer Gehalt an effizienten epiphytischen MSB
- geringer Gehalt an Nitrat
- geringer Gehalt an Zucker
- hohe Belastung mit Schadbakterien (z.B. Clostridien, Listerien)

Welches Siliermittel eignet sich am besten für die Verbesserung der Gärqualität?

Silierung – Welches Siliermittel?

Auswahlkriterium Nr. 1

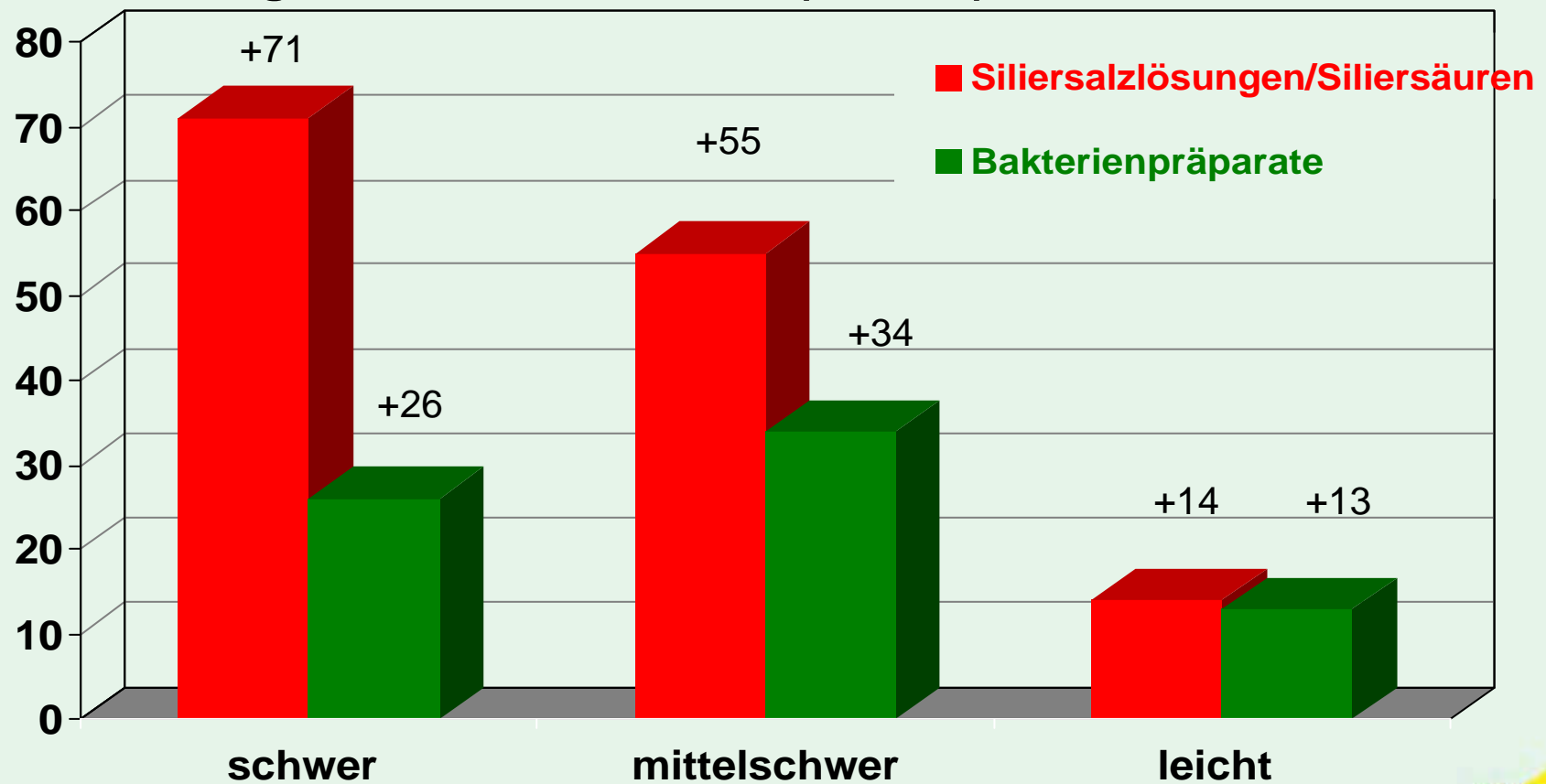
DLG-Gützeichen



Silierung – Welche Siliermittel?

Auswahlkriterium Nr. 2: Vergärbarkeit

Verbesserung nach DLG-Schlüssel (Punkte)



(Quelle: Honig und Thaysen, 2002)

Vergärbarkeit

Siliersalzlösung KOFASIL[®] LIQUID

bestehend aus:

- Na-Nitrit – verwendet als Pökelsalz
- Hexamethylentetramin – in der Humanmedizin verwendet zur Bekämpfung von bakteriellen Blaseninfektionen (Präparat Urotropin)

Wirkungsmechanismus:

- in der frühen Gärphase direkter Effekt des Na-Nitrits auf Clostridien und Enterobakterien (dadurch Schutz von Nährsubstrat, z. B. Zucker, für die auf dem Pflanzenbestand vorhandene Milchsäurebakterien)
- danach setzt natürliche Milchsäuregärung ein
- durch niedrigen pH-Wert Aktivierung des Hexamethylentetramins und dadurch lang anhaltender Hemmeffekt auf Clostridien und Enterobakterien



Wirkungsrichtung

1a, 1b, 4a, 5a

Beweis für Strategie (I)

Gras, 2. Schnitt - Welken wegen schlechten Wetters nach 1 Tag abgebrochen
 Silierung ohne Zusatz und mit KOFASIL® LIQUID (3 l/t) in Fahrsilos auf der
 Versuchsstation der FAL

Energiegehalt im Siliergut: 6,6 MJ NEL/kg TM

Lagerdauer	pH- Wert	Gärsäuren (% TM)			NH ₃ -N (% Ge- samt-N)	Gär- qualität	NEL (MJ/kg TM)	
		Milch- säure	Essig- säure	Butter- säure				
Silagen ohne Zusatz								
nach 3 Monaten	4,5	10,0	3,6	0,5	13,6	III	6,2	
nach 9 Monaten	4,8	7,0	4,4	2,8	21,5	V	6,1	-0,5 MJ/kg TM

(Quelle: FAL Braunschweig, 1999)



Beweis für Strategie (I)

Gras, 2. Schnitt - Welken wegen schlechten Wetters nach 1 Tag abgebrochen
 Silierung ohne Zusatz und mit KOFASIL® LIQUID (3 l/t) in Fahrsilos auf der
 Versuchsstation der FAL

Energiegehalt im Siliergut: 6,6 MJ NEL/kg TM

Lagerdauer	pH- Wert	Gärsäuren (% TM)			NH ₃ -N (% Ge- samt-N)	Gär- qualität	NEL (MJ/kg TM)	
		Milch- säure	Essig- säure	Butter- säure				
Silagen ohne Zusatz								
nach 3 Monaten	4,5	10,0	3,6	0,5	13,6	III	6,2	
nach 9 Monaten	4,8	7,0	4,4	2,8	21,5	V	6,1	-0,5 MJ/kg TM
Silagen mit KOFASIL^o LIQUID (3 l/t)								
nach 3 Monaten	4,3	11,7	2,7	0,1	12,7	II	6,4	
nach 9 Monaten	4,2	11,2	3,1	0,3	14,5	II	6,3	-0,3 MJ/kg TM

(Quelle: FAL Braunschweig, 1999)



Beweis für Strategie (II)

Verfütterung der Silagen an Milchkühe nach ca. 9monatiger Lagerdauer im Silo
2 Gruppen zu jeweils 26 Tieren in Einzelfütterung
Grassilage als alleinige Silagequelle

Behandlung	TM- Aufnahme (kg/Kuh/d)	Energie- gehalt (MJ NEL/kg TM)	Energie- aufnahme (MJ NEL/d)	Milchproduk- tionspotenzial (kg FCM/d)
Kontrolle	10,7 ± 1,2	6,14	65,7	(9,5)
KOFASIL® LIQUID	12,0 ± 1,6	6,33	76,7	(12,7)
Effekt des Siliermittels	+1,3	+ 0, 19	+ 10,3	+ 3,2

(Quelle: FAL Braunschweig, 1999)

Fütterungshygiene

Reduzierung von potenziell pathogenen Keimen (Clostridien, Listerien) durch direkte Wirkung der Inhaltsstoffe in KOFASIL[®] LIQUID

	Clostridien-Sporen (MPN/g Silage)
Frisches Gras	2.200
Grassilage	
Kontrolle	2.400.000
KOFASIL [®] LIQUID	430

	Listerien je g Silage	
	Kontrolle	KOFASIL [®] LIQUID
Silage produziert aus		
sauberem Material	122	6
kontaminiertem Material	230.000	9

Forderung der EU-Futtermittelhygieneverordnung:

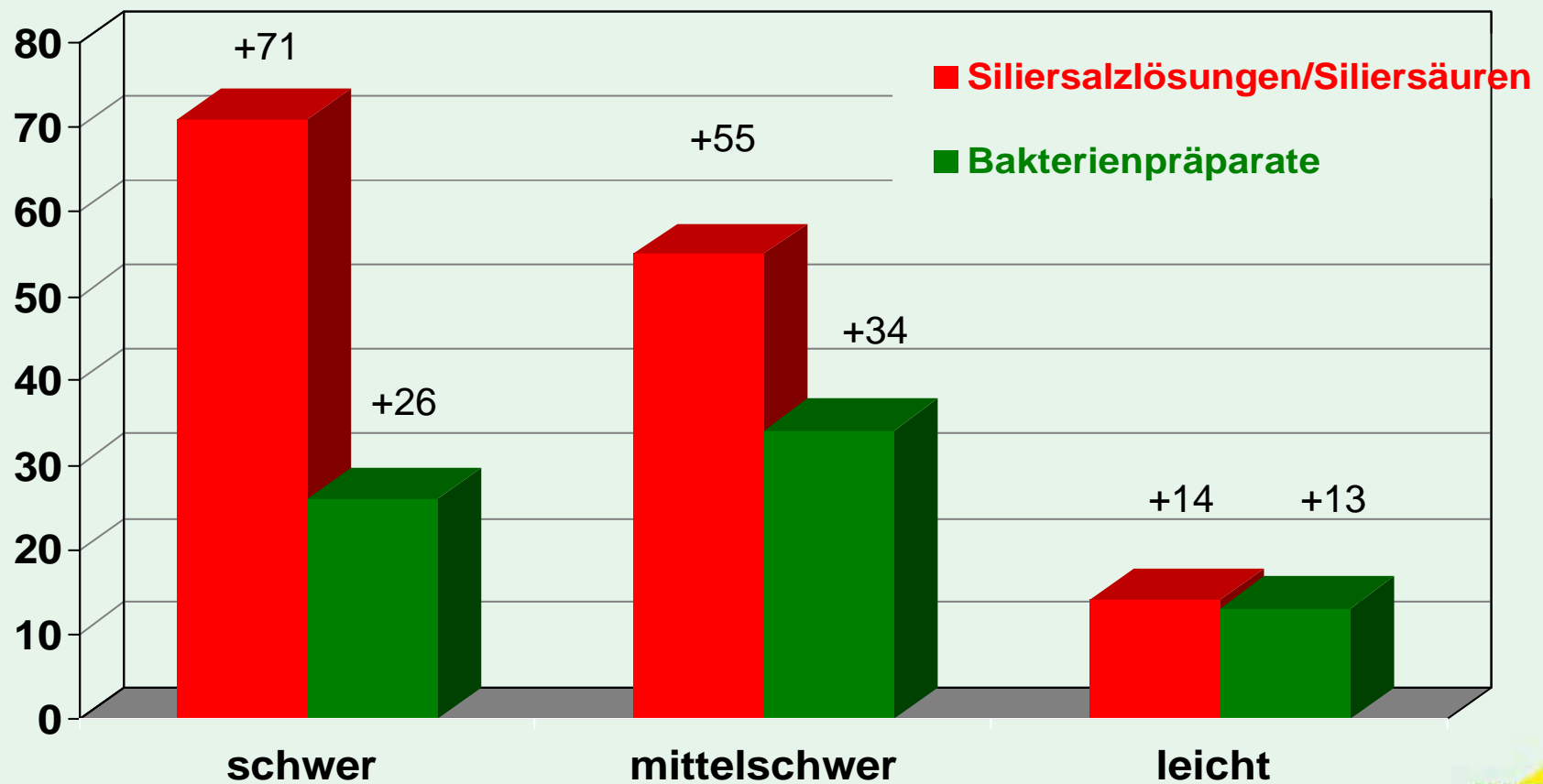
„...Maßnahmen ergreifen, mit denen das Risiko einer ... biologischen Kontamination von Futtermitteln so niedrig wie ... gehalten wird.“



Silierung – Welche Siliermittel?

Auswahlkriterium Nr. 2: Vergärbarkeit

Verbesserung nach DLG-Schlüssel (Punkte)



(Quelle: Honig und Thaysen, 2002)

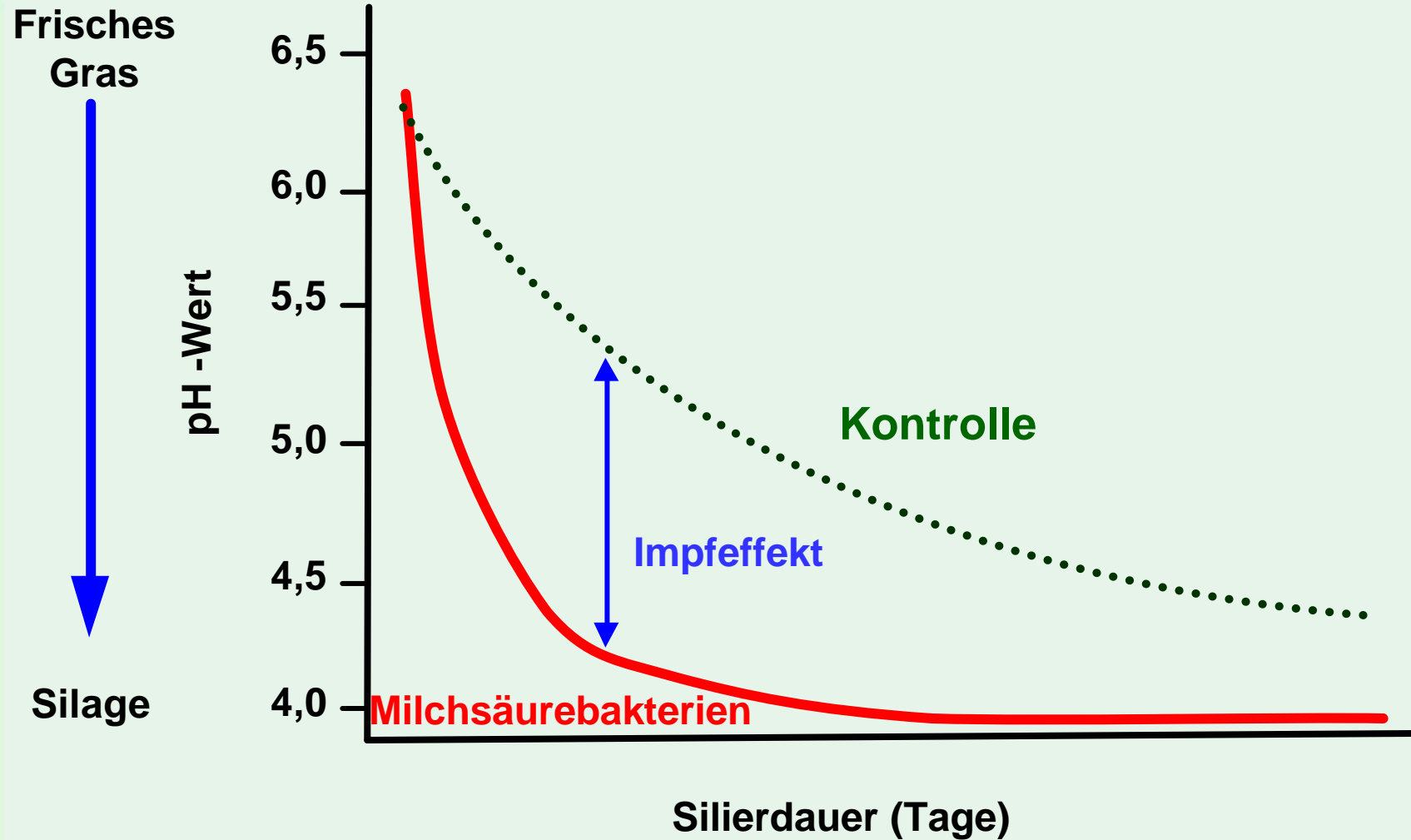
Vergärbarkeit

**Verbesserung der Gärqualität von Silagen
aus
mittelschwer bis leicht vergärbaren Materialien
durch**

**homofermentative Milchsäurebakterien
(z. B. KOFASIL⁰ LIFE)**



Milchsäurebakterienpräparate und die Ansäuerungsgeschwindigkeit (schematische Darstellung)



Applikationsform und Ansäuerungsgeschwindigkeit (pH-Wert) von Grassilage

Silier- dauer (Tage)	ohne Zusatz	Applikationsform		
		trocken (Granulat)	flüssig (Suspension)	flüssig (Aktivkultur)
2	6,4	6,1	5,4	4,9
3	6,2	5,1	4,7	4,5
4	6,1	4,7	4,5	4,3
5	6,1	4,5	4,4	4,3

Lactobacillus plantarum-Stämme aus KOFASIL® LIFE in unterschiedlichen Applikationsformen verwendet

Quelle: Pahlow und Weißbach, 1995



Einfluss eines Bakterienpräparates auf Gärqualität und Futterwert von Grassilage

	ohne Zusatz	Bakterienpräparat*
TM (%)	27,3	27,6
pH	4,3	4,1
Gärsäuren (% TM)		
Milchsäure	6,4	8,2
Essigsäure	1,1	1,0
Buttersäure	2,1	0,6
Ammoniak-N (% Gesamt-N)	10,0	7,0
Gärqualität		
Punkte	60	87
Note	III	II
Verdaulichkeit OM (%)	68,5	73,1
Energiegehalt (MJ NEL (kg TM))	5,6	6,0

* *Lactobacillus plantarum*-Stämme aus KOFASIL® LIFE



Siliersicherheit durch richtige Siliermittelwahl und Applikationsform



Vermeintliche Vorteile:

Arbeitszeit- und Kosteneinsparung

Sichere Nachteile:

Völlige Aufgabe der Entscheidungsfreiheit für *Siliersalzlösungen oder Bakterienpräparate* in Abhängigkeit von Silierbedingungen treffen zu können.

FLEXIBILITÄT = NULL

Siliersicherheit durch richtige Siliermittelwahl und Applikationsform



Vermeintliche Vorteile:
Arbeitszeit- und Kosteneinsparung

Sichere Nachteile:
Völlige Aufgabe der Entscheidungsfreiheit für *Siliersalzlösungen oder Bakterienpräparate* in Abhängigkeit von Silierbedingungen treffen zu können.

FLEXIBILITÄT = NULL

Forschungsergebnisse der FAL Braunschweig

Test mit einem kommerziell verfügbaren Bakterienpräparat bei unterschiedlichen Applikationsvolumina, aber gleicher Inokulationsdichte (1 Mio. Milchsäurebakterien je g Siliergut)

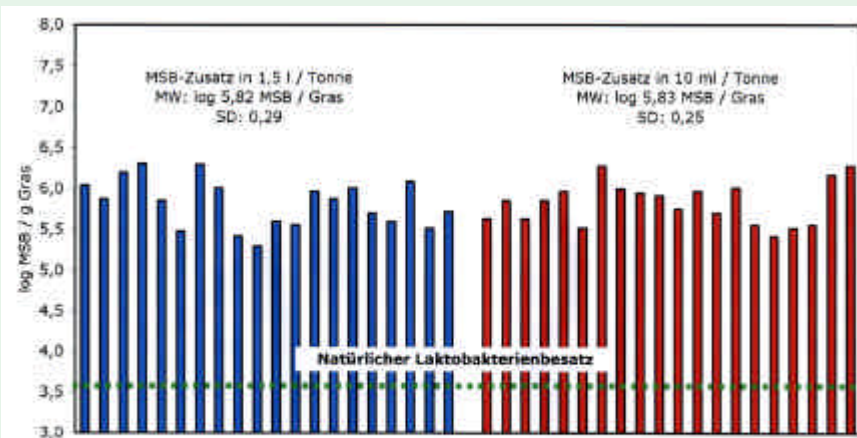


Abb. 12: Vergleichbarer Impferfolg bei extrem unterschiedlichen Applikationsmengen

Siliersicherheit durch richtige Siliermittelwahl und Applikationsform



Vermeintliche Vorteile:
Arbeitszeit- und Kosteneinsparung

Sichere Nachteile:
Völlige Aufgabe der Entscheidungsfreiheit für *Siliersalzlösungen oder Bakterienpräparate* in Abhängigkeit von Silierbedingungen treffen zu können.

FLEXIBILITÄT = NULL

Forschungsergebnisse der FAL Braunschweig

Test mit einem kommerziell verfügbaren Bakterienpräparat bei unterschiedlichen Applikationsvolumina, aber gleicher Inokulationsdichte (1 Mio. Milchsäurebakterien je g Siliergut)

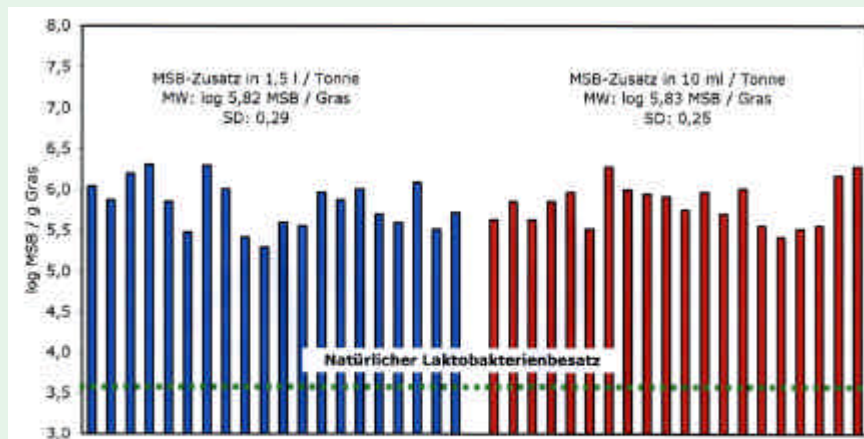


Abb. 12: Vergleichbarer Impferfolg bei extrem unterschiedlichen Applikationsmengen

ABER, Ansäuerungsgeschwindigkeit bei 1,5 l/t viel stärker!

Silier- tag	pH-Wert		Effekt (A:B)
	ohne Zusatz	10 ml/t (A)	
2	6,41	5,78	0,54
3	6,39	4,68	0,33
7	6,79	4,15	0,10
11	7,11	4,14	0,10

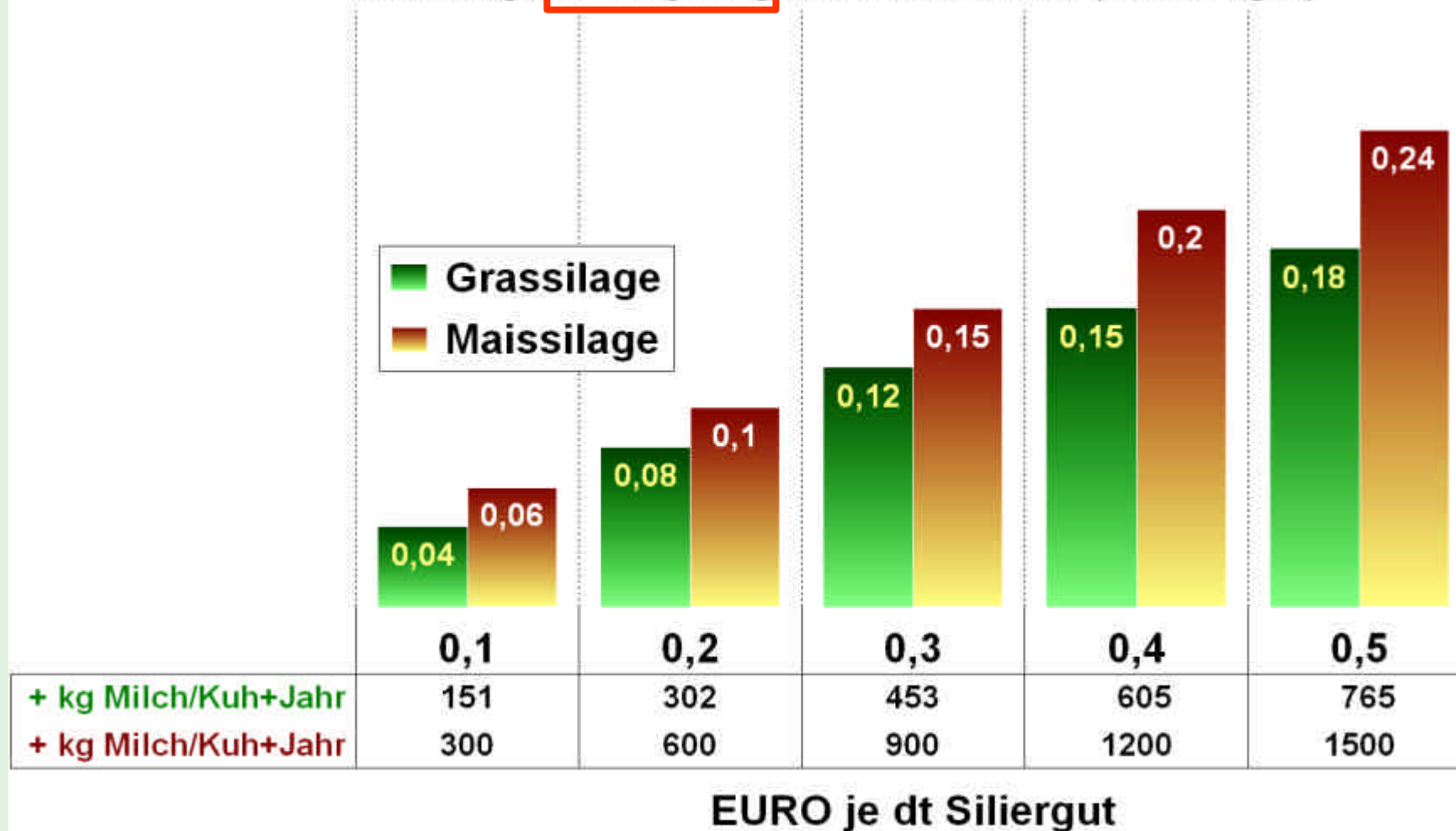
Siliermittelkosten

**Welchen Preis
können/dürfen wir für
den Einsatz von
Siliermitteln bezahlen?**



Durch **mehr Fütterungserfolg** rechnet sich **Siliermitteleinsatz**

Notwendige **EK-Steigerung** zu ohne Siliermittel (MJ NEL/kg T.)



Quelle: Steinhöfel, 2005

Gute Silage ist kein Zufall

Schlechte Silage ist kein Naturgesetz

**Vielen Dank für
ihre Aufmerksamkeit!**

