

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:

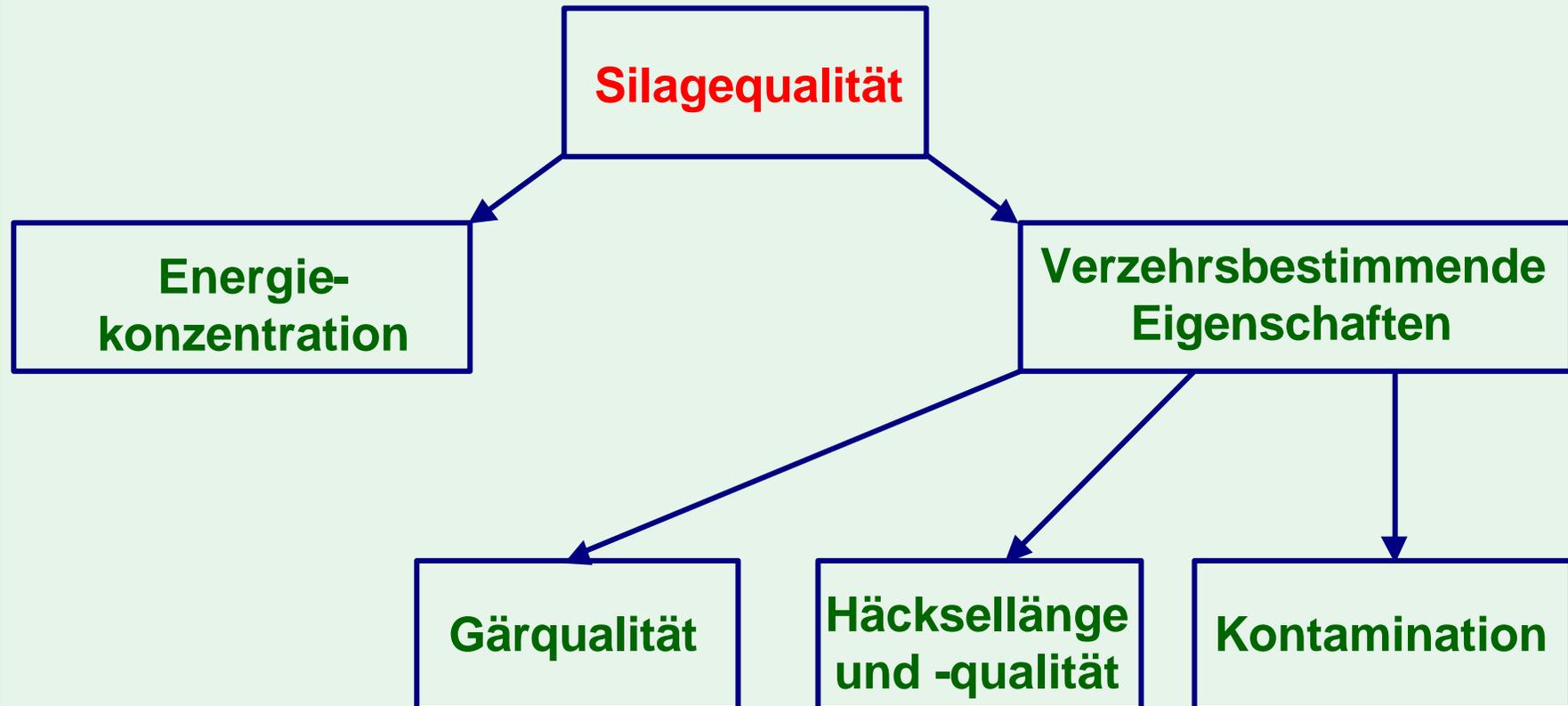
Silagen mit hohem Futterwert und einwandfreier
hygienischer Qualität



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

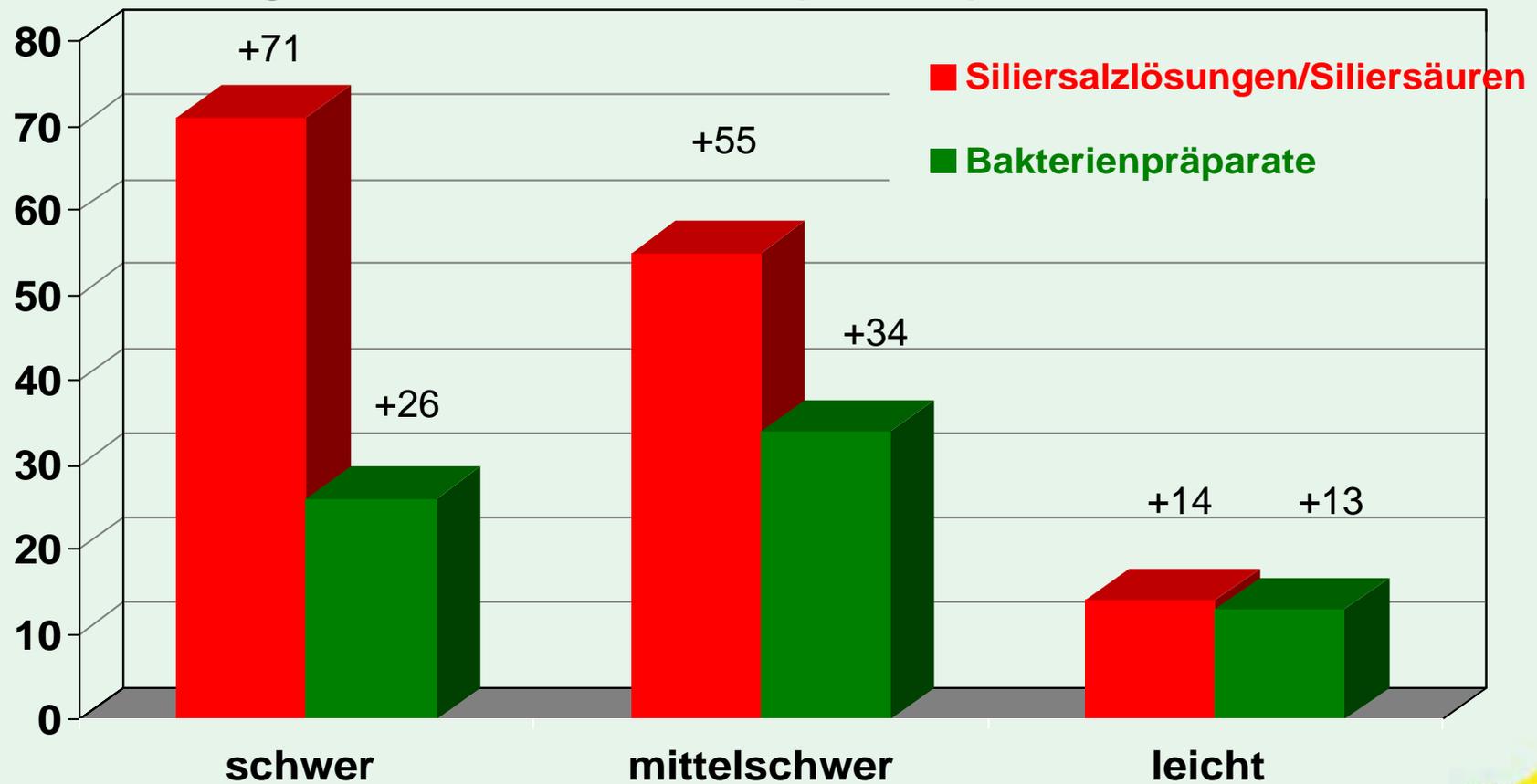
DLG-Gützeichen



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

Forderung der EU-Futtermittelhygieneverordnung:

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

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

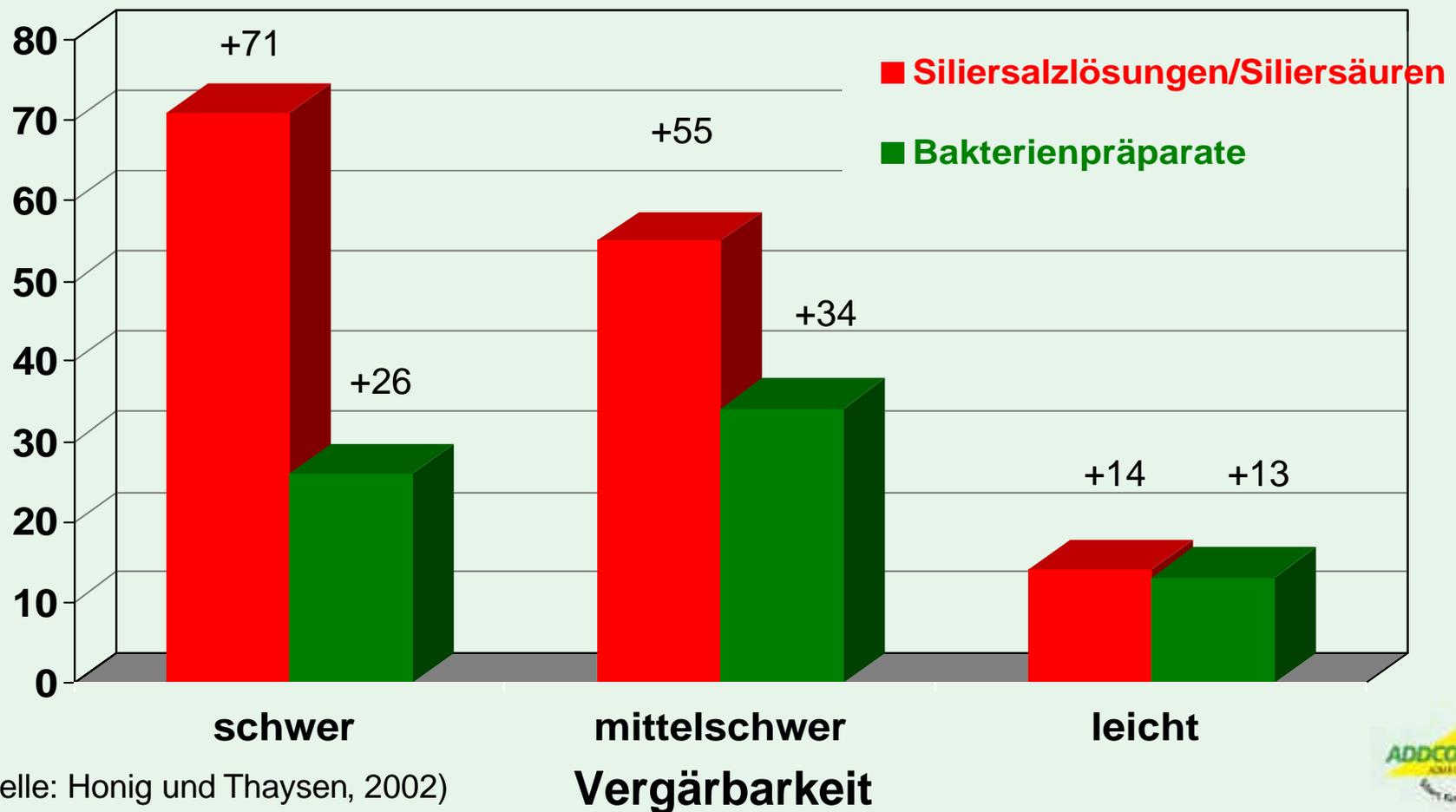
| | Listerien je g Silage | |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| | Kontrolle | KOFASIL [®] LIQUID |
| Silage produziert aus | | |
| sauberem Material | 122 | 6 |
| kontaminiertem Material | 230.000 | 9 |



Silierung – Welche Siliermittel?

Auswahlkriterium Nr. 2: Vergärbarkeit

Verbesserung nach DLG-Schlüssel (Punkte)



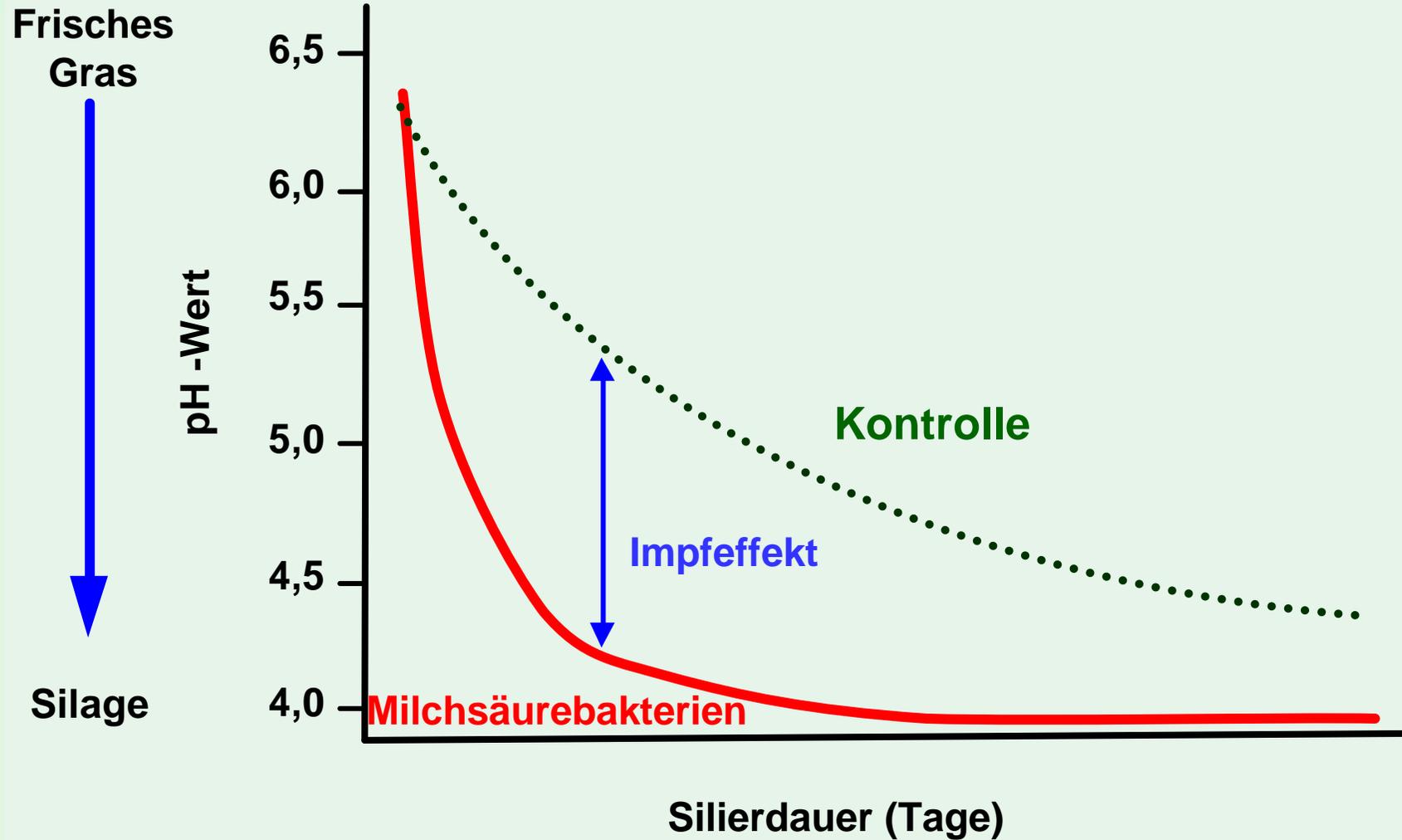
(Quelle: Honig und Thaysen, 2002)

**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)

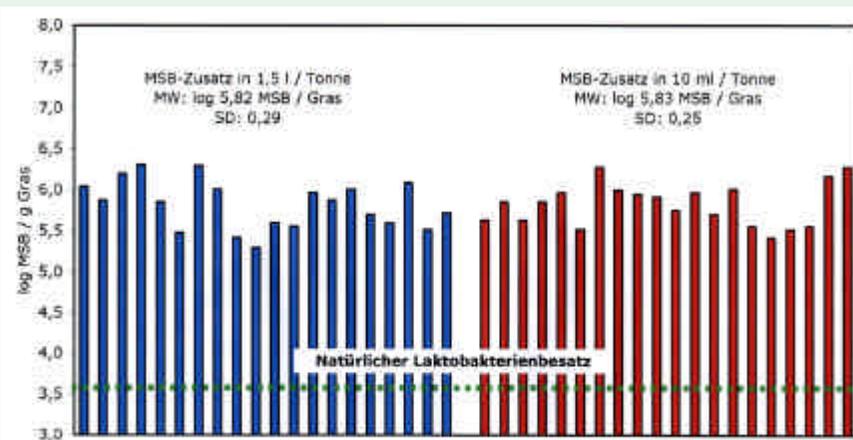


Abb. 12: Vergleichbarer Impferfolg bei extrem unterschiedlichen Applikationsmengen

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)

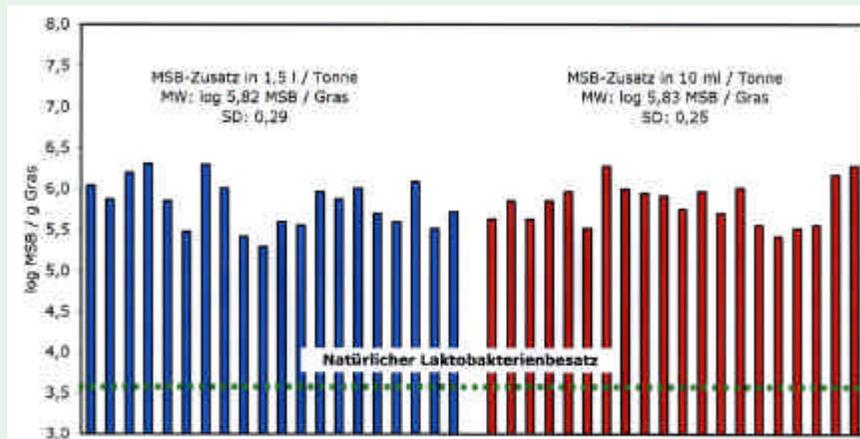


Abb. 12: Vergleichbarer Impferfolg bei extrem unterschiedlichen Applikationsmengen

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

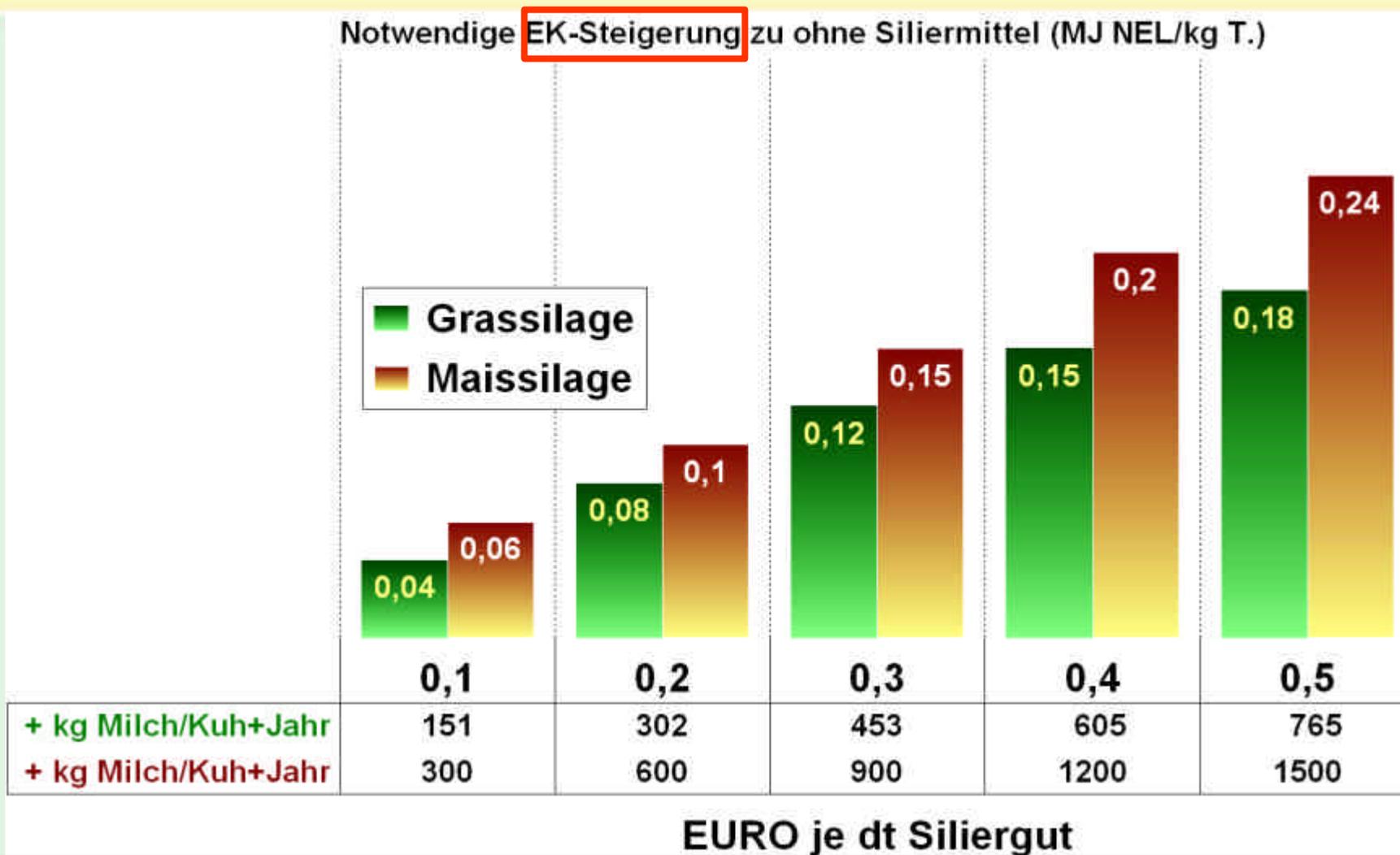
| Silier- tag | pH-Wert | | Effekt (A:B) |
|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| | ohne Zusatz | 10 ml/t (A) | |
| 2 | 6,41 | 5,78 | 0,54 |
| 3 | 6,39 | 4,68 | 0,33 |
| 7 | 6,79 | 4,15 | 0,10 |
| 11 | 7,11 | 4,14 | 0,10 |

Siliermittelkosten

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



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



Quelle: Steinhöfel, 2005

Gute Silage ist kein Zufall

Schlechte Silage ist kein Naturgesetz

**Vielen Dank für
ihre Aufmerksamkeit!**

