

# Wirtschaftliche Bewertung von Heutrocknungsverfahren und Silierung in der Milchproduktion

Ansatz zu einem ganzheitlichen Vergleich

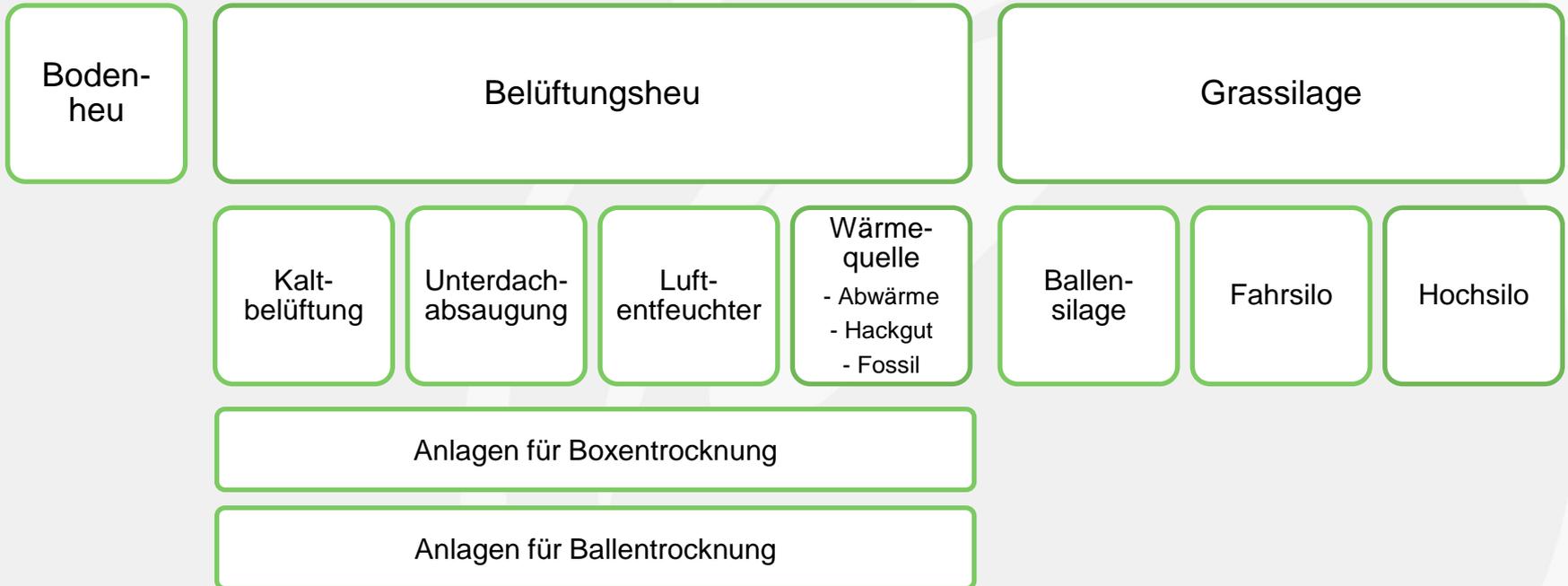


*Dreijähriger Versuch Raumberg-Gumpenstein*



*Vergleich der Kosten und Erlöse*

# Konservierungsverfahren

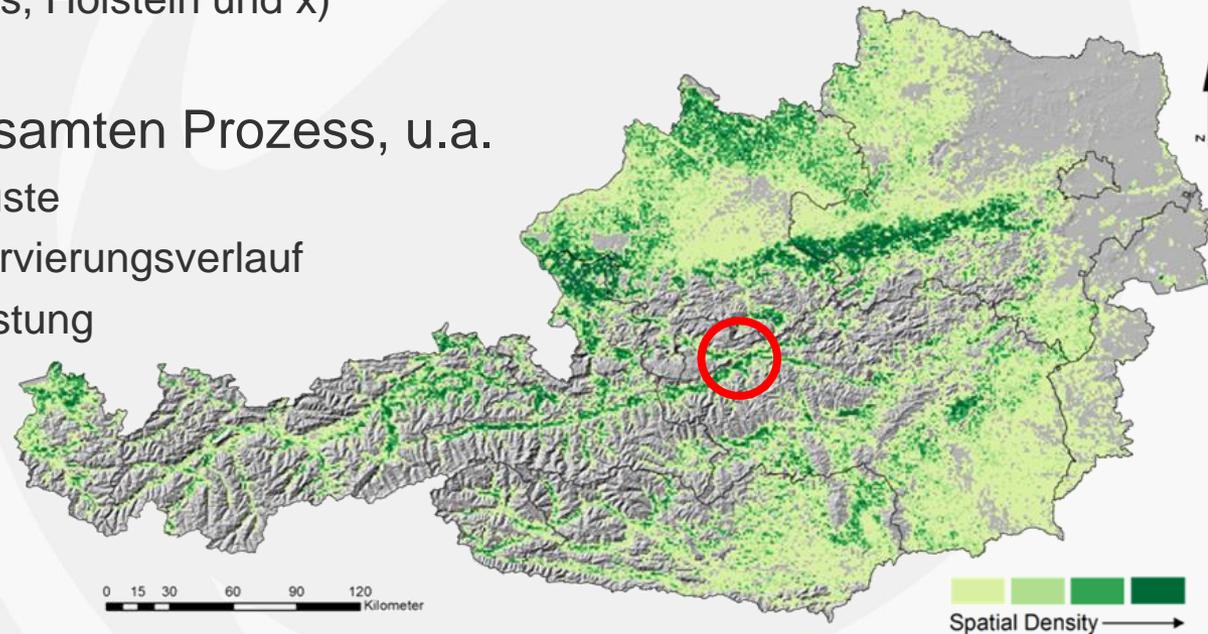


# Wirtschaftliche Auswirkungen des Konservierungsverfahrens

Grünlandnutzung	Kurze Feldphase Wetterunabhängig Früherer Schnitt	€
Märkte	Wertschöpfung Marktstrategie Betriebsmittel	€
Technik	Investitionskosten Energieaufwand Schlagkraft	€
Futtermittel	Ertrag und Verluste Grundfutter-Aufnahme Milchleistung	€
Arbeitswirtschaft	Umstellungsphase Ernte- und Lagerarbeit Arbeitszufriedenheit	€
Umweltwirkung	Boden und Biodiversität Energieeinsatz Umweltbilanz	€

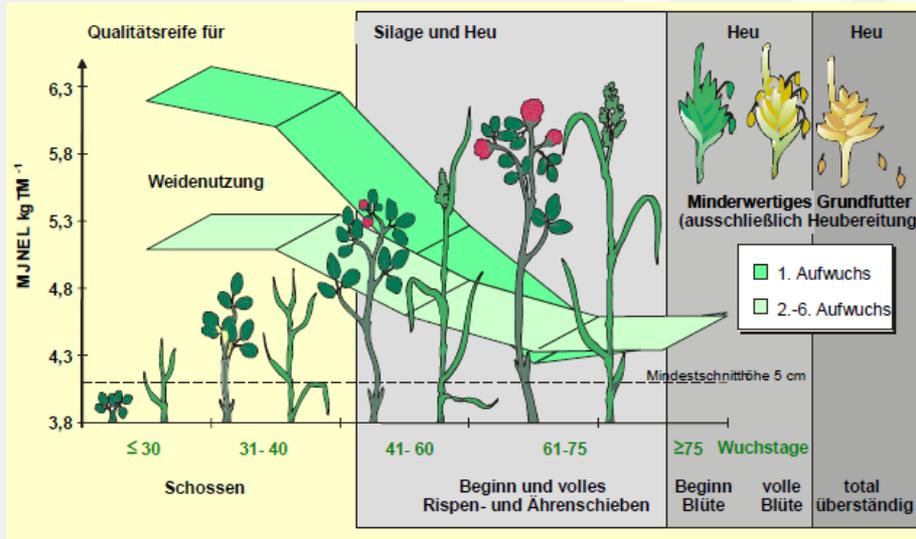
# Konservierungs- und Fütterungsversuch Gumpenstein

- Vergleich von Bodenheu Kaltbelüftung Luftentfeuchter Grassilage
  - 3 Jahre (2010 bis 2012), 4 Aufwüchse
  - Gleicher Schnittzeitpunkt, frühe Nutzung
  - 11 ha Dauerwiese am Ennsboden, ca. 8.000 kg TM / ha / a
  - Fütterung an Kühe mit Ø 624 kg LM, ca. 7.000 bis 8.000 kg ECM / Kuh / a (Fleckvieh, Brown Swiss, Holstein und x)
- Messung über den gesamten Prozess, u.a.
  - Bröckel- und Rechverluste
  - Futterqualität im Konservierungsverlauf
  - Futterwert und Milchleistung



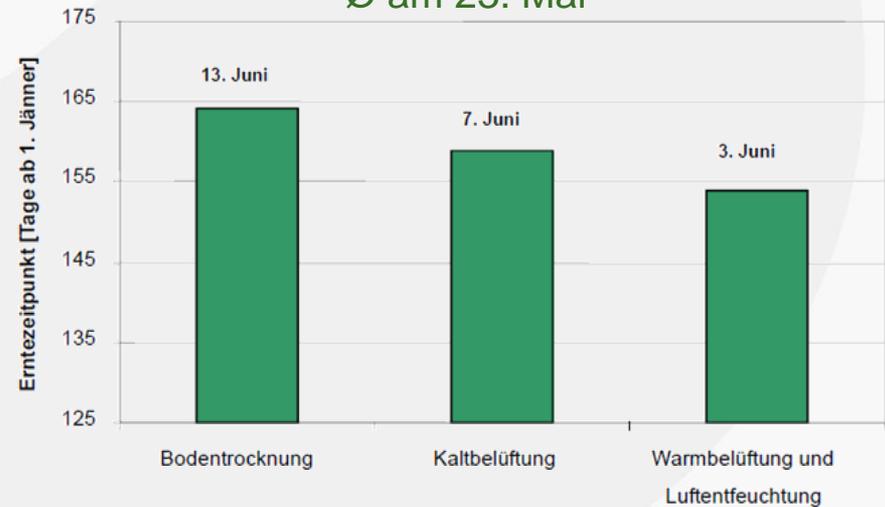
# Grünlandnutzung

- Bedeutung Grundfutter
  - Nutzungszeitpunkt bestimmt Ertrag/Energiegehalt
  - Konservierungstechnik bestimmt Erntegelegenheit



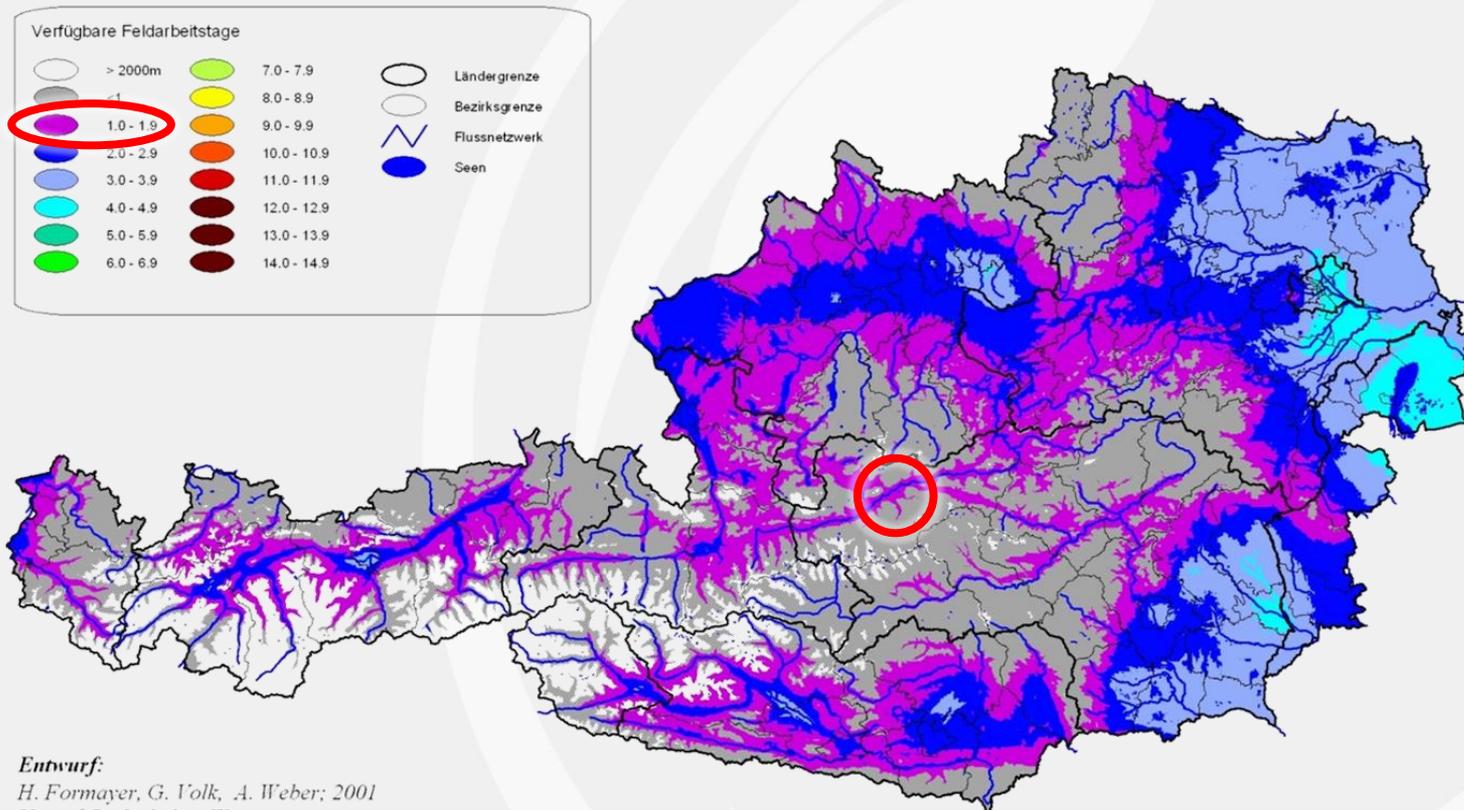
## Erntezeitpunkt 1. Aufwuchs – Einflussfaktor Trocknungsverfahren

294 Raufutterproben aus Hauptprojekt  
 Erntezeitpunkt im Versuch  
 Ø am 23. Mai



# Grünlandnutzung / Risiko Bodenheu

- Verfügbare Erntegelegenheiten 2. Maihälfte

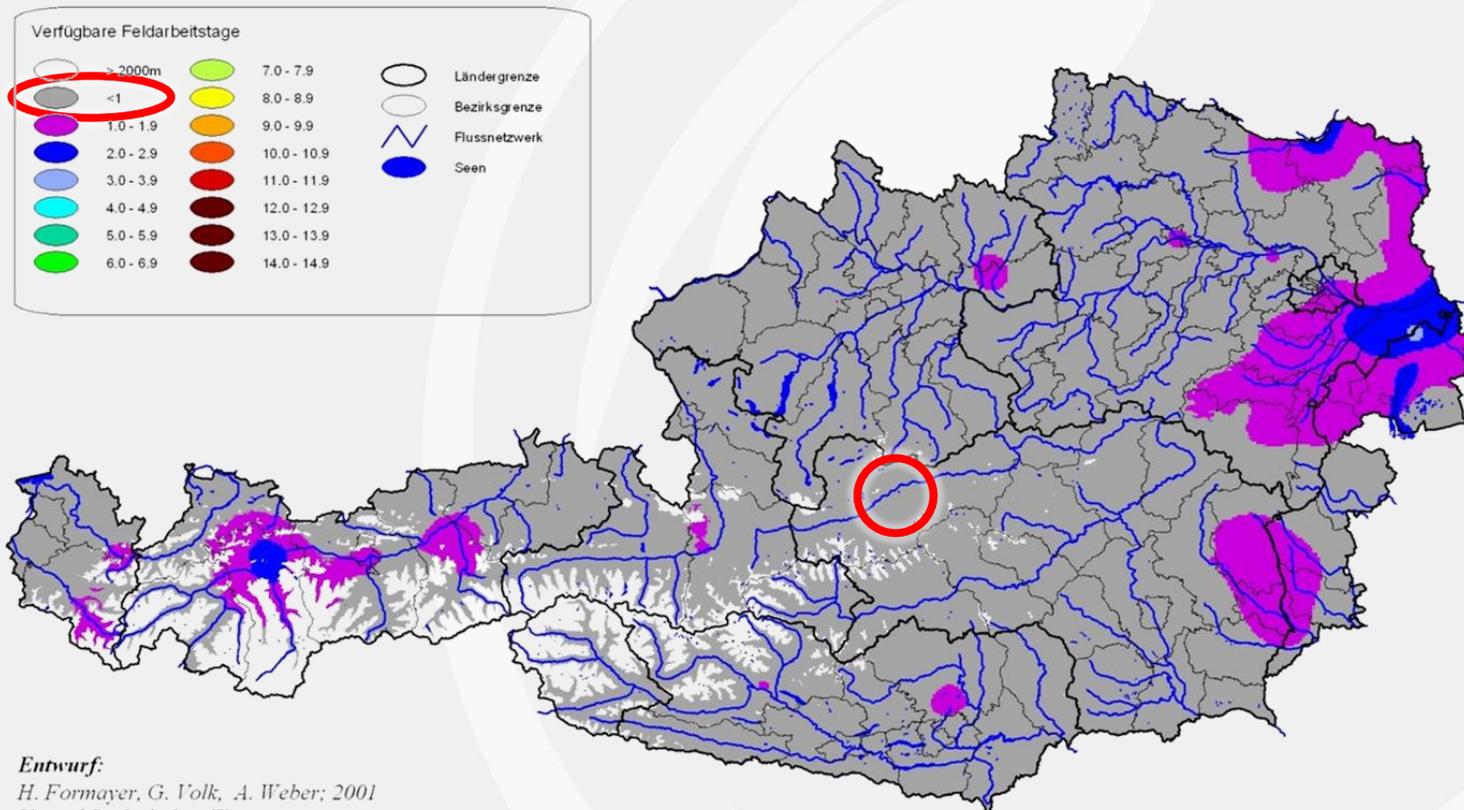


Entwurf:

H. Formayer, G. Volk, A. Weber; 2001  
Umv. f. Bodenkultur Wien

# Grünlandnutzung / Risiko Bodenheue

- Verfügbare Erntegelegenheiten 2. Septemberhälfte

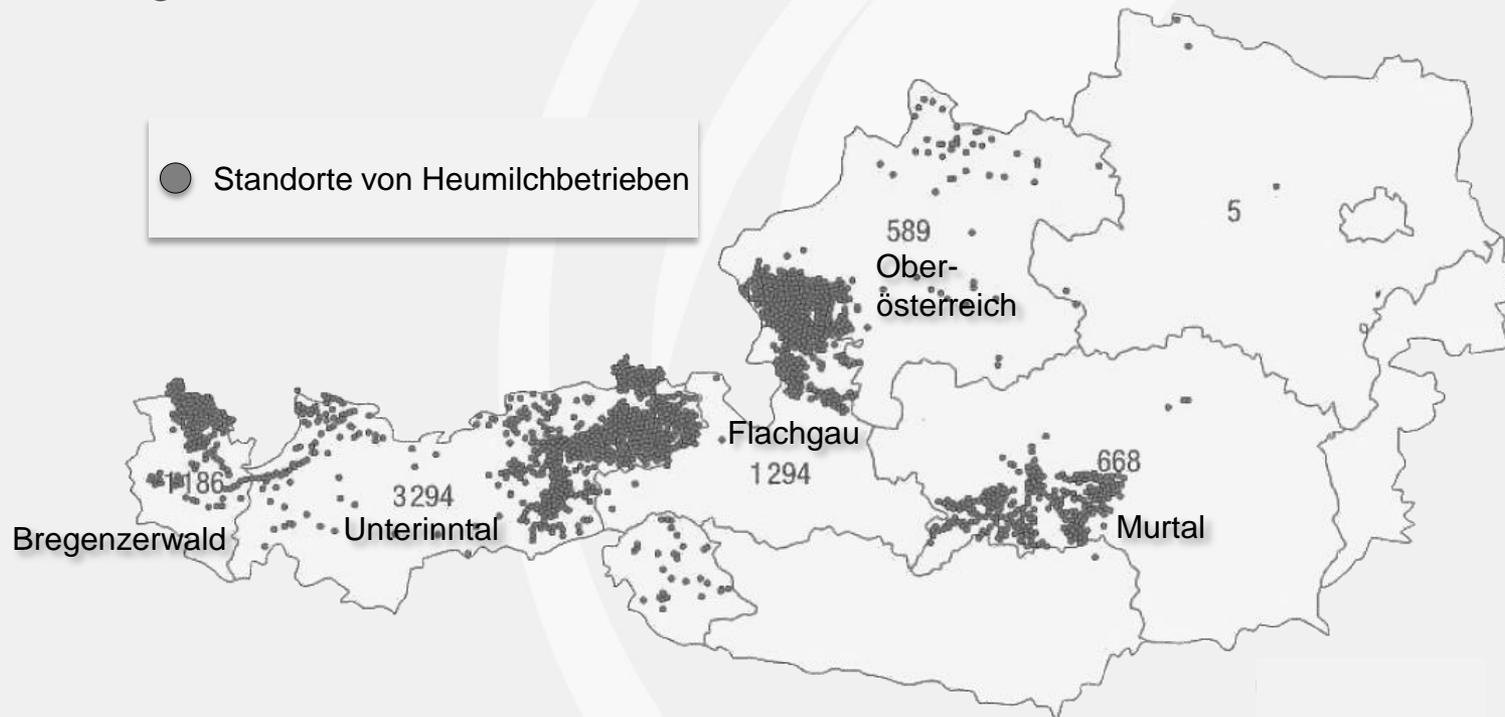


Entwurf:

H. Formayer, G. Volk, A. Weber; 2001  
Univ. f. Bodenkultur Wien

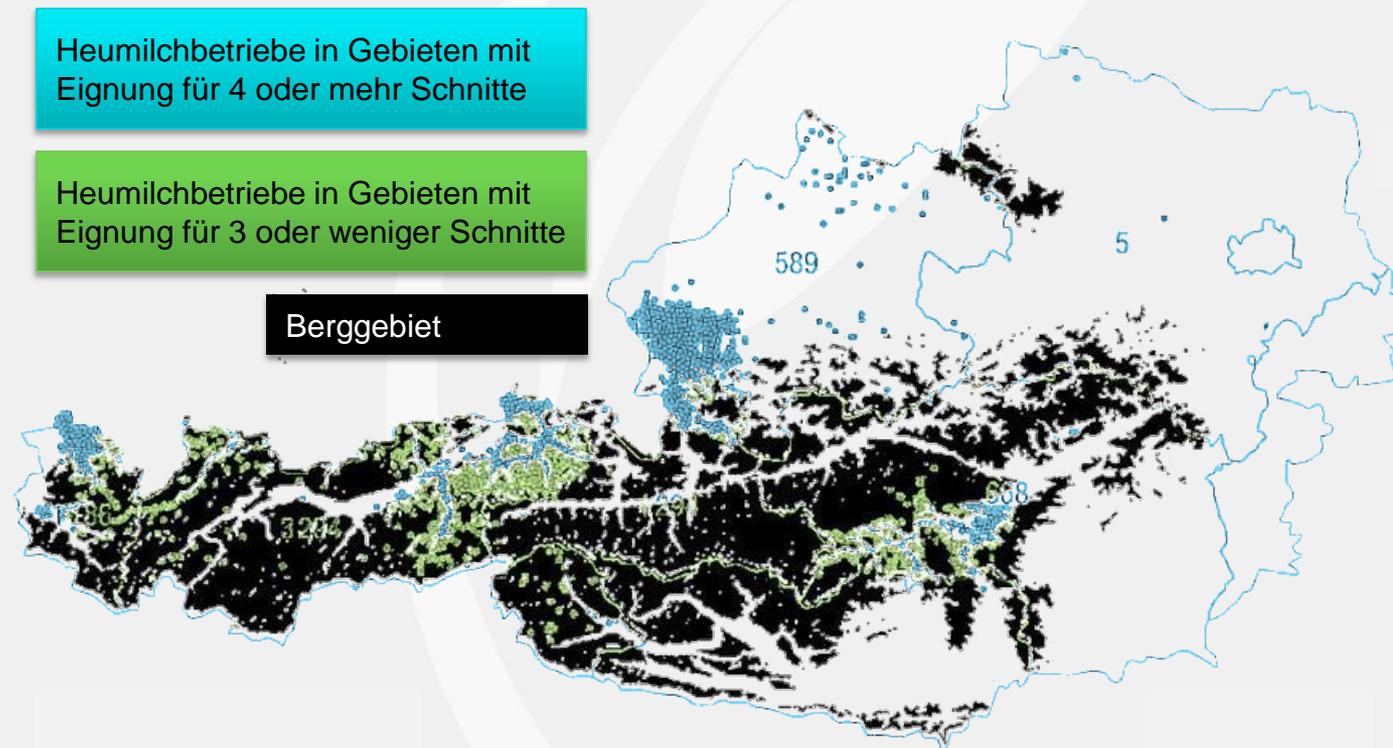
# Standorte Heumilchbetriebe (1)

- Rund 7.000 Heumilchbetriebe in Österreich
- Schwerpunkt ehemalige Silage-Sperrgebiete (Hartkäse)
- Silageverzicht im ÖPUL rund 9.500 Betriebe



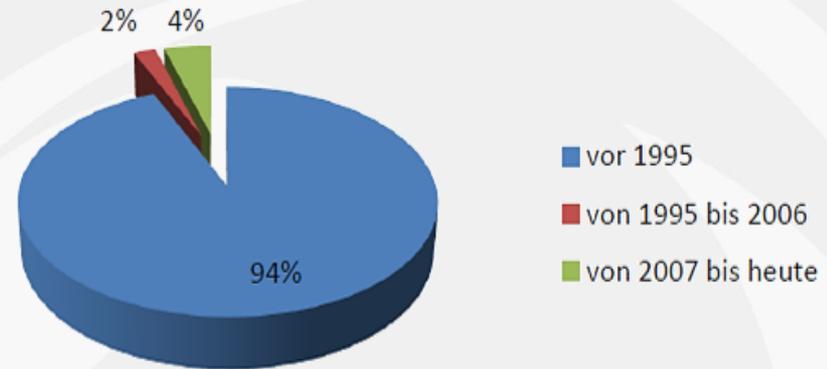
# Standorte Heumilchbetriebe (2)

- Unterschiede in Ertrags- und Erntebedingungen



# Entwicklung Heumilchmarkt (1)

- Heumilch aus Tradition
  - 90% der Betriebe haben bereits vor 1980 Heumilch produziert

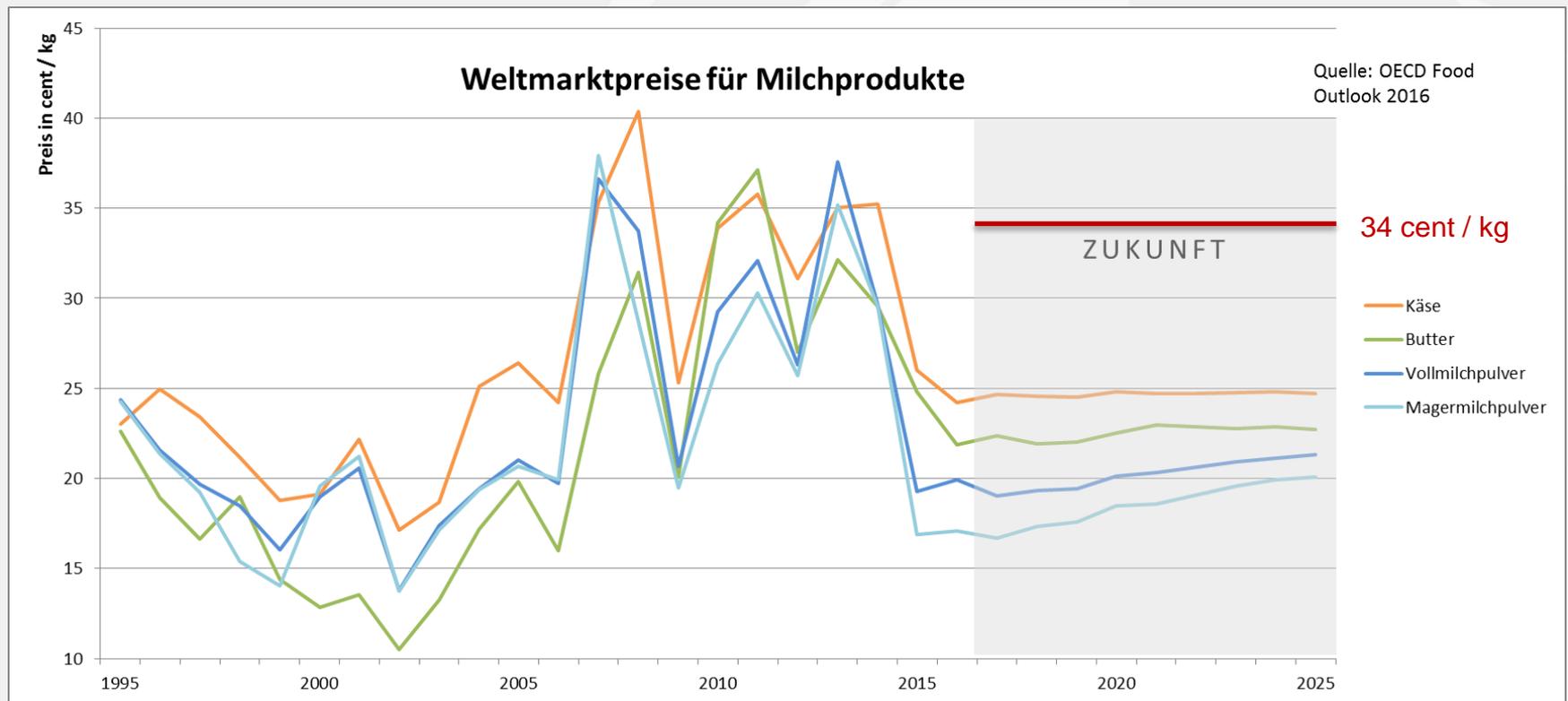


- 2016/2018 „Heumilch g.t.S.“
  - Garantiert traditionelle Spezialität
  - EU-weite Qualitätsregelung
  - Produktionsregeln, kein Gärfutter



# Entwicklung Heumilchmarkt (2)

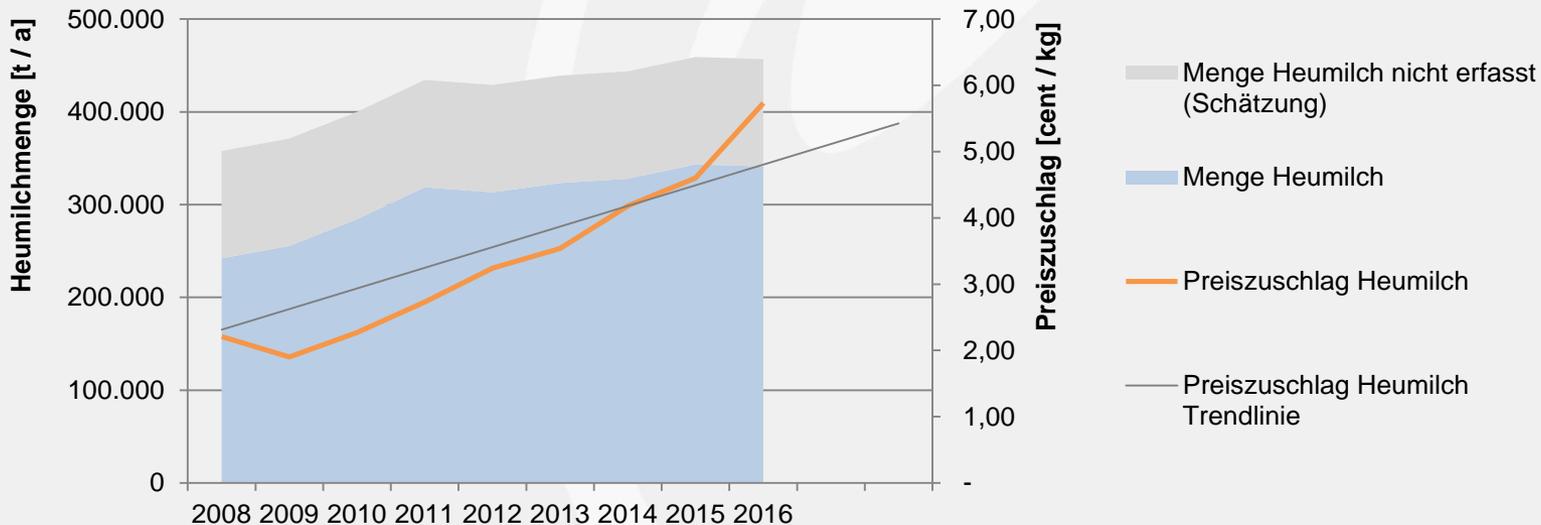
- Milchmarkt volatil; Strategie der Abkoppelung



# Entwicklung Heumilchmarkt (3)

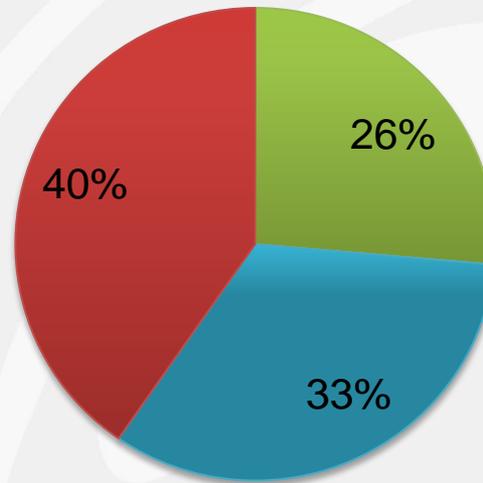
- Heumilchmarkt
  - Anstieg Preiszuschlag für Heumilch
  - 2017: 480.000 t Heumilch ~ **15%**
- Faktorseitig
  - Schwankung Futterpreise
  - Kontinuität Strompreise

## Heumilchmenge und Preiszuschlag



# Technikeinsatz (1)

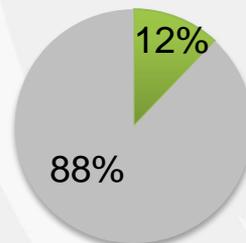
- Einsatz von Heutrocknungsanlagen:



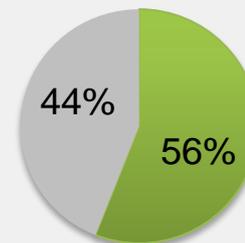
## Anteil der Betriebe

- Bodenheu ohne Lüftung
- Kaltbelüftung
- Warmbelüftung / Entfeuchter

## Silageverzicht



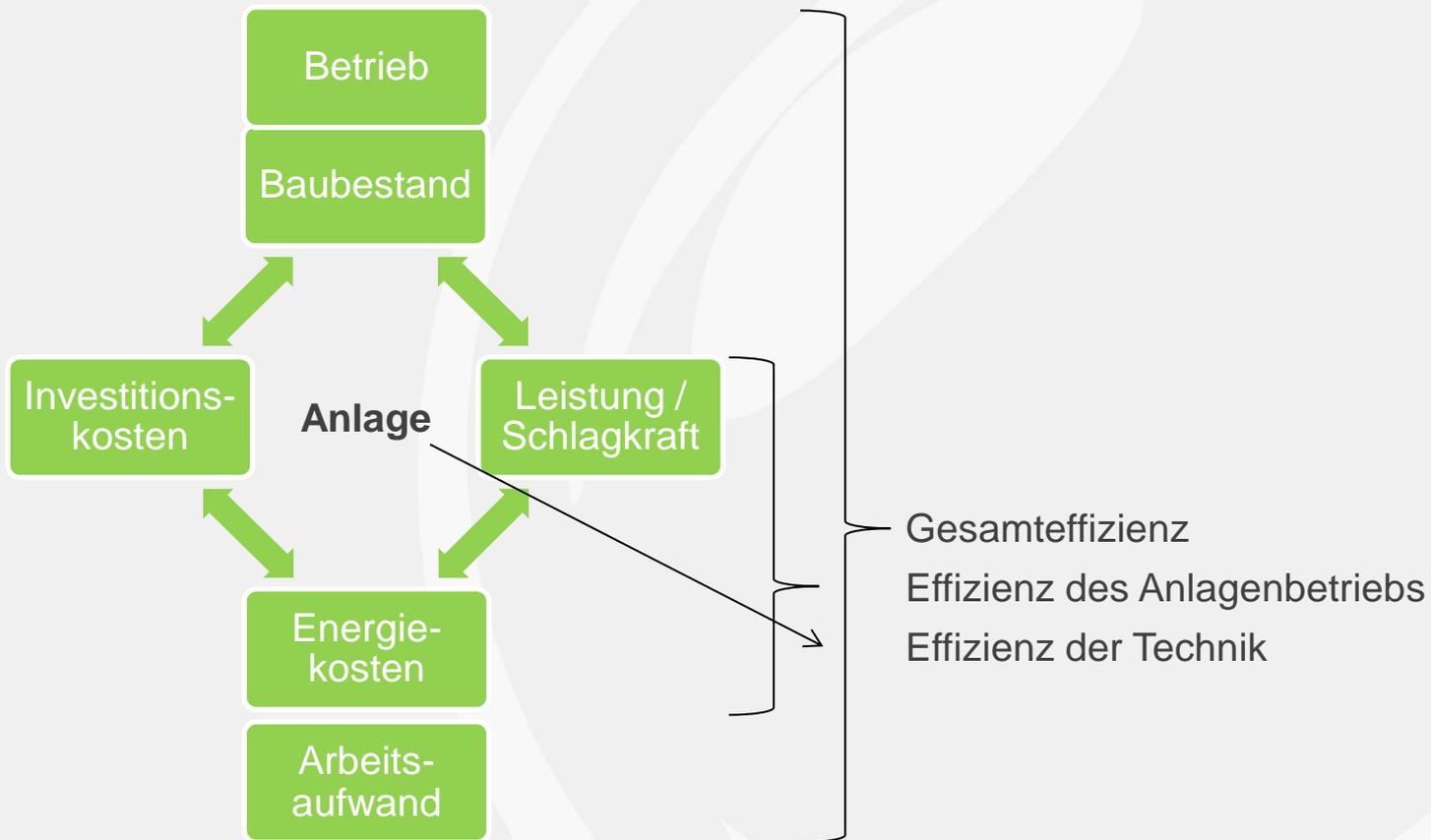
## Silage/Heu kombiniert



- Bodenheu ohne Lüftung
- Heubelüftungsanlage

# Technikeinsatz (2)

- Anlagenleistung und Schlagkraft für Belüftung „frei skalierbar“



# Energieeinsatz (1)

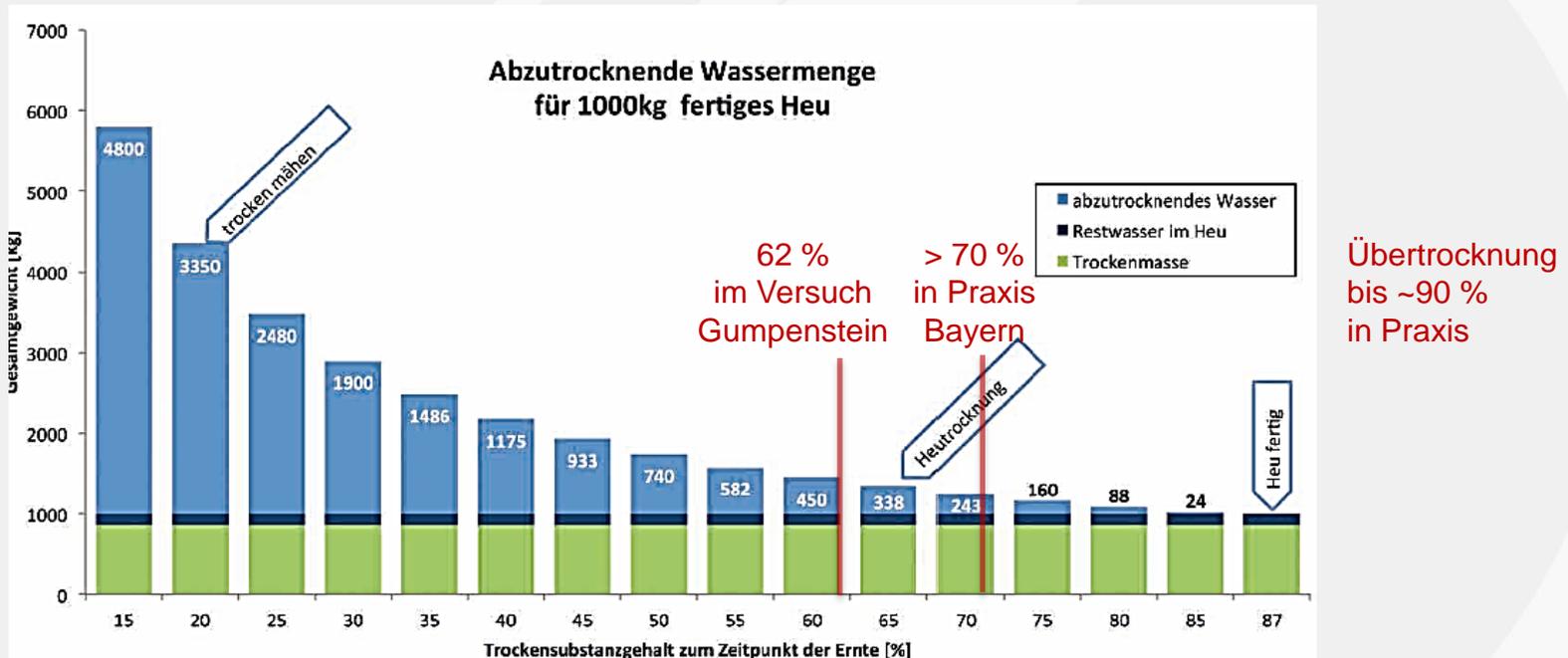
- Spannweite im Energiebedarf

Anlagenart	Kaltbelüftung		Entfeuchter mit Dachabsaugung	
	günstig	ungünstig	günstig	ungünstig
<b>Bedingungen</b>				
<b>Spezifischer Energiebedarf [kWh / kg Wasser]</b>	0,15	0,70	0,24	0,46
<b>Spezifischer Energiebedarf [kWh / t Heu]</b>	69	115	77	186
<b>Variable Kosten [€ / t Heu]</b>	11	21	11	40

- Nutzung Dachabsaugung und erneuerbare Energieträger

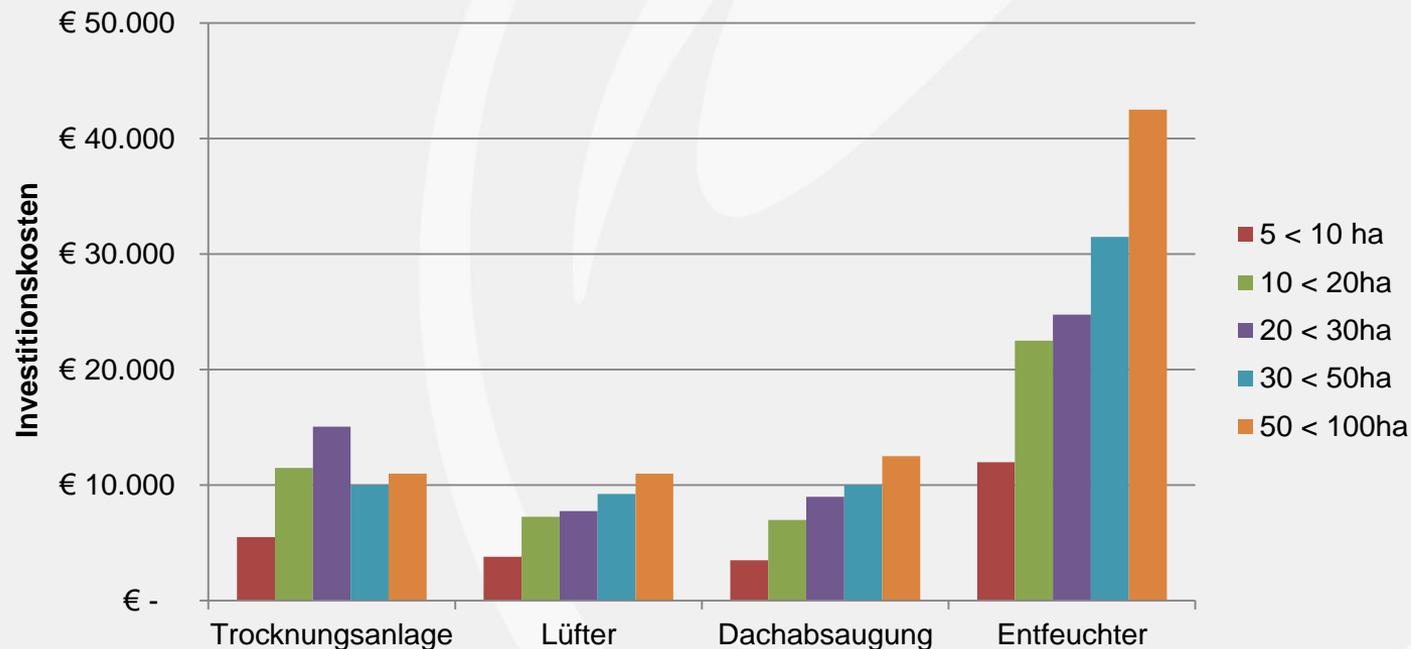
# Energieeinsatz (2)

- Einfuhrfeuchte als ein Beispiel für die Spannweite



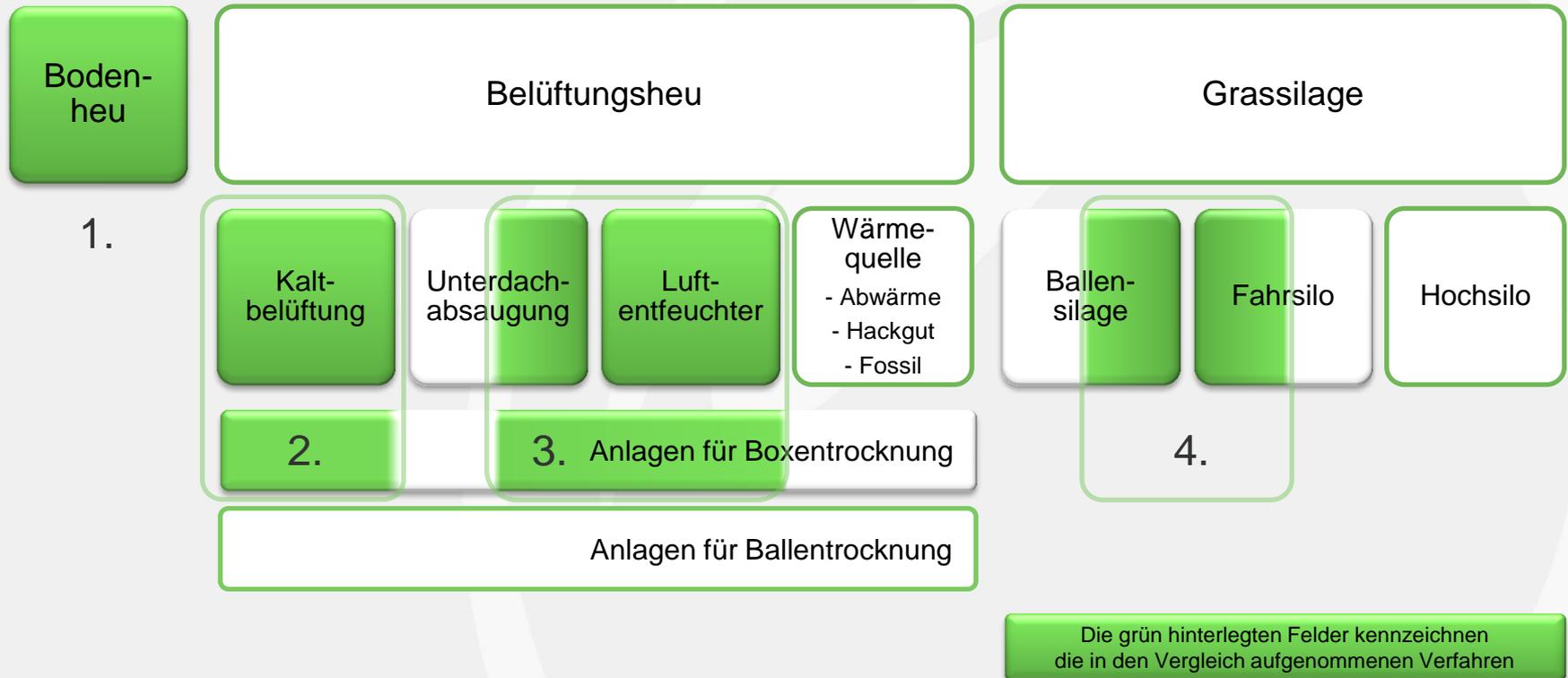
# Investitionskosten (Medianwerte)

- Trocknungsbox ca. € 11.000,- (zzgl. eigener Arbeit)
- Lüfter ca. € 8.000,-
- Dachabsaugung ca. € 8.000,- (zzgl. eigener Arbeit)
- Entfeuchter ca. € 28.000,-



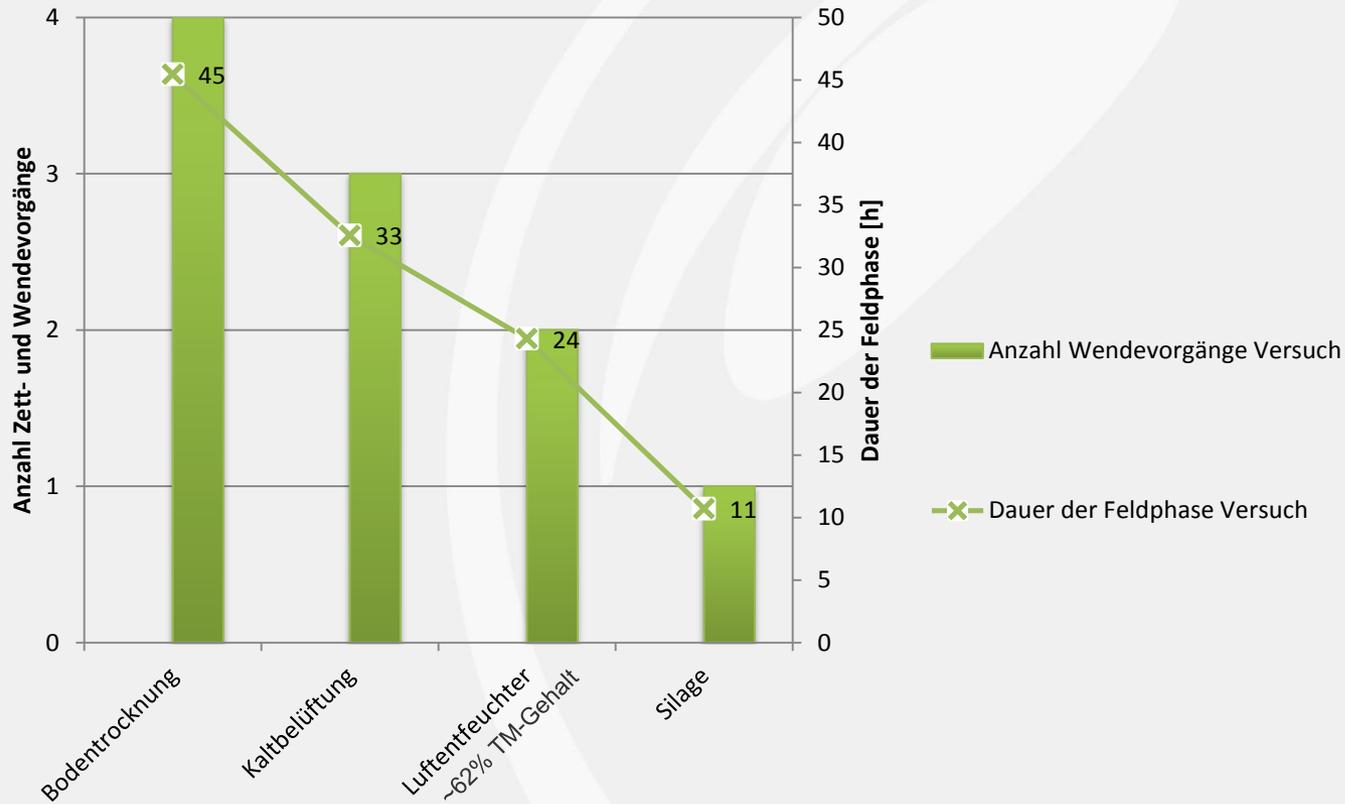
# Konservierungsverfahren

## Versuch Gumpenstein



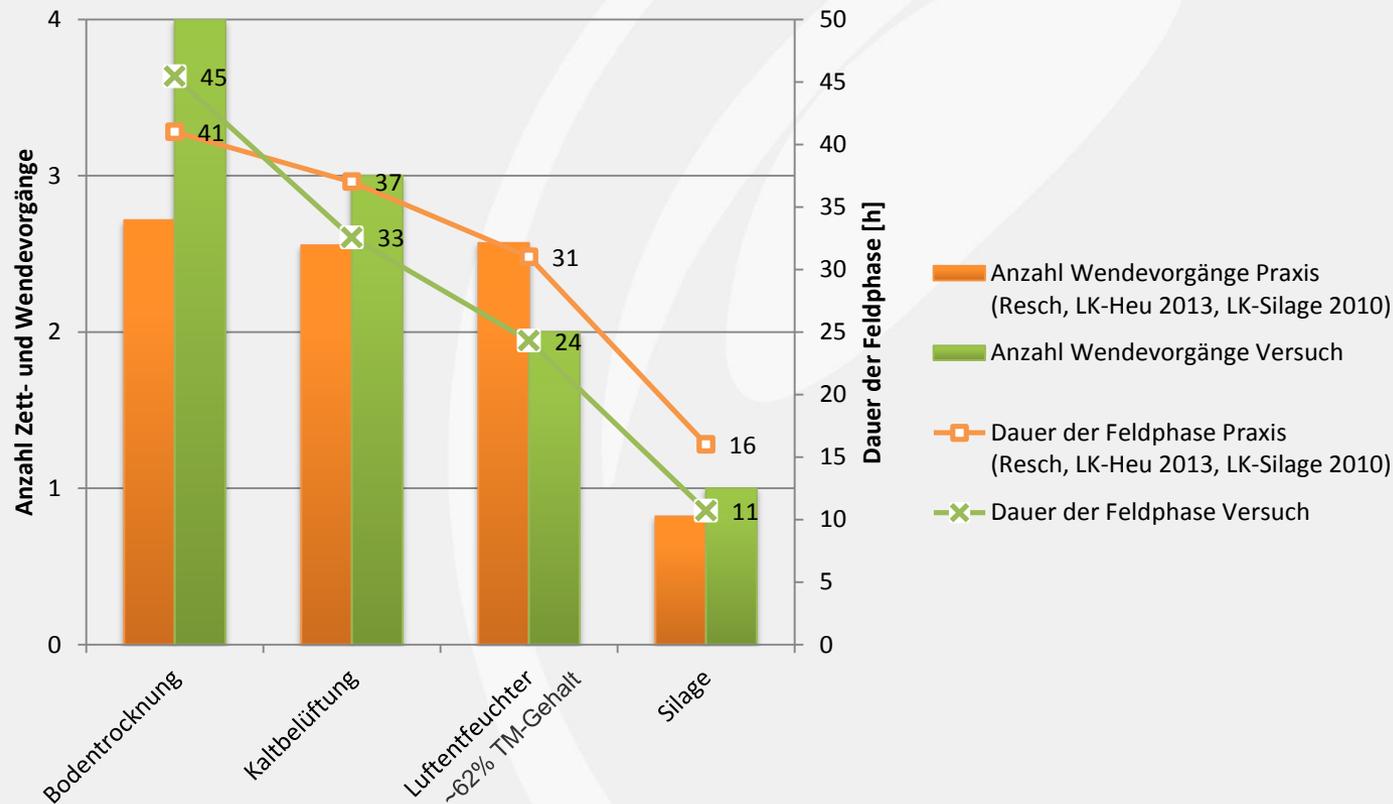
# Ausgangsbedingungen Versuch Gumpenstein

## Feldphase Versuch vs. Praxis



# Ausgangsbedingungen Versuch Gumpenstein

## Feldphase Versuch vs. Praxis



# Grundfutterkonservierung

Konservierungseffekte treten selbst bei idealen Bedingungen auf

- Ernteeffekt
  - Veratmung
  - Auswaschung
  - Bröckel- und Rechverluste
- Konservierungseffekt
  - Mikrobiologische Aktivität am Futterlager -> Verdaulichkeit
  - Trockenmasse-Verluste
- Fütterungseffekt
  - Verdaulichkeit -> unterschiedliche Futter-, Nährstoff- und Energieaufnahme
  - Milchproduktion

Betrachtung der Effekte für Energie, Protein vergleichbar

# Ernte- und Konservierungseffekt

	Bodenheu	Kalt- belüftung	Entfeuchter	Silage	Kalkulation aus Versuchsdaten
<b>Ertrag bei Mahd</b> [kg TM / ha] [MJ NEL / ha] [MJ NEL / kg TM]			7.913 6,0 47.475		Auf Basis Messwerte
<b>Ernteverluste zwischen Mahd und Einfuhr [%]</b>	27 %	21 %	15 %	11 %	Messwerte und Literatur
<b>Ertrag bei Einfuhr</b> [MJ NEL / ha]	34.655	37.633	40.140	42.312	Verluste und Messwerte
<b>Lagerverluste zwischen Einfuhr und Futtertisch [%]</b>	9 %	5 %	6 %	12 %	Inhaltsstoffe und Literatur
<b>Ertrag am Futtertisch</b> [kg TM / ha] [MJ NEL / ha] [MJ NEL / kg TM]	5.750 5,51 31.684	6.205 5,75 35.678	6.574 5,72 37.601	6.530 5,69 37.154	Messwerte, Einfuhrertrag - Verluste
<b>Gesamtverluste</b> [MJ NEL / ha] und [%]	15.791 33 %	11.797 25 %	9.874 21 %	10.321 22 %	Summe

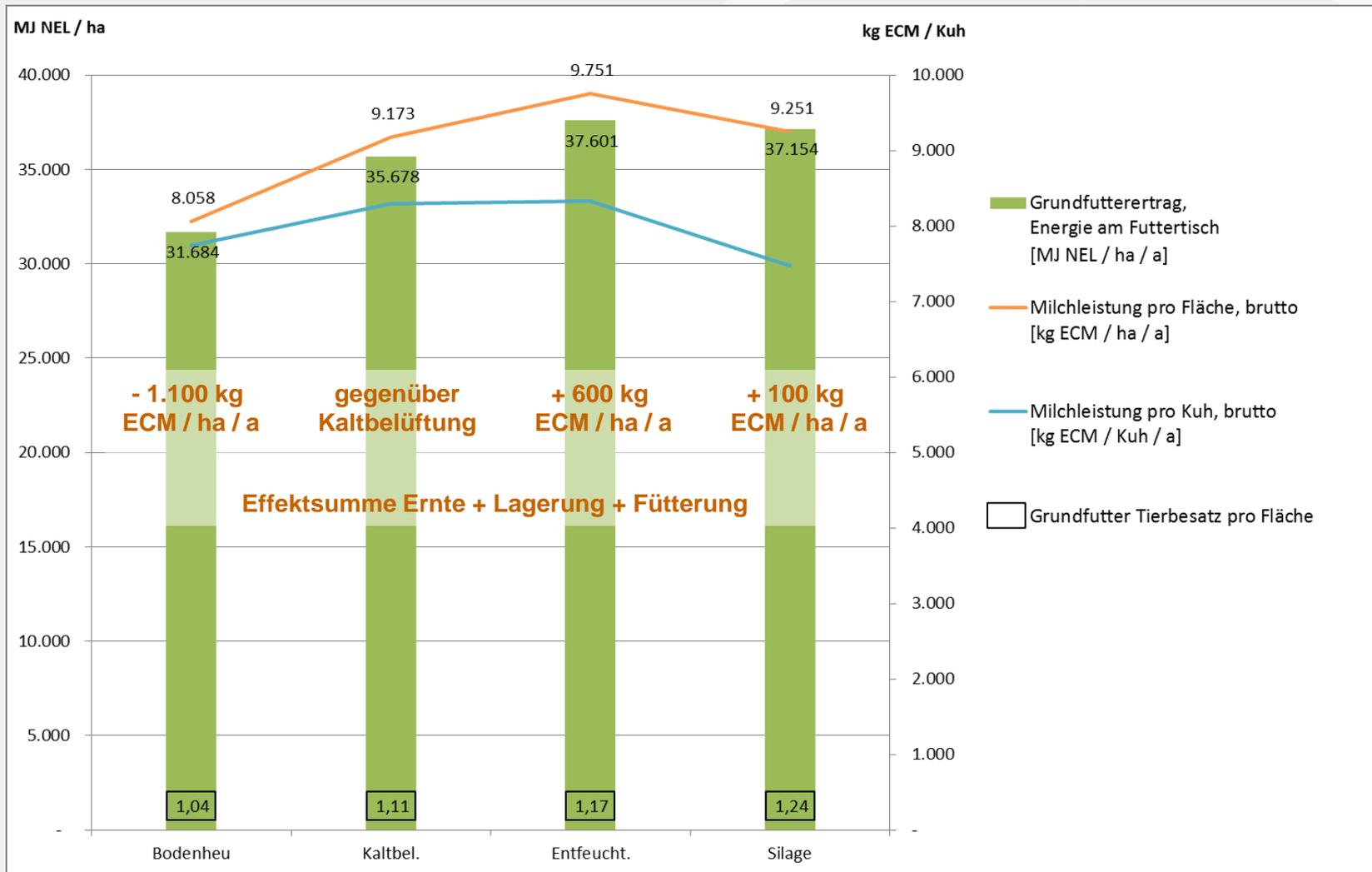
# Methodik / Modellkalkulation

- Beispiel fiktiver Betrieb Gumpenstein
  - Gleicher Schnitzeitpunkt, Unterschiede zur Kaltbelüftung je Hektar
  - Konservierungsfütterung, Betriebszweig Milchkühe ohne Nachzucht
  - 5 % Futterabraum, Verkaufsanteil Milch 93%
- Kalkulation variable Kosten und Preise
  - Delta für Wendevorgänge € 6,58 (Eigenmechanisierung), 0,30 Akh (/ha /a)
  - Delta für Einfuhr u. Einlagerung und für Auslagern der Trocknungsbox
  - Silounterhalt € 24; Arbeit € 12 / Akh; Diesel € 1,25 / l; Strom € 0,18 pro kWh
  - Kraftfutter € 0,30 / kg; Milchpreis € 0,34; Heumilchzuschlag € 0,057
- Kalkulation Investitionskosten
  - Kaltbelüftung € 400 / ha; Entfeuchter € 2.500 / ha; baulich € 1.000 / ha
  - Abschreibung Anlage 15 Jahre; Bau 30 Jahre; Zinssatz, Reparatur, Versicherung
  - Abschreibung Baukörper Heulager € 135; Fahrsilo € 72 (/ha /a)
  - Gleiche Maschinenkosten
- Referenzbeispiel Grundfutter-Vollkosten AK-Milch

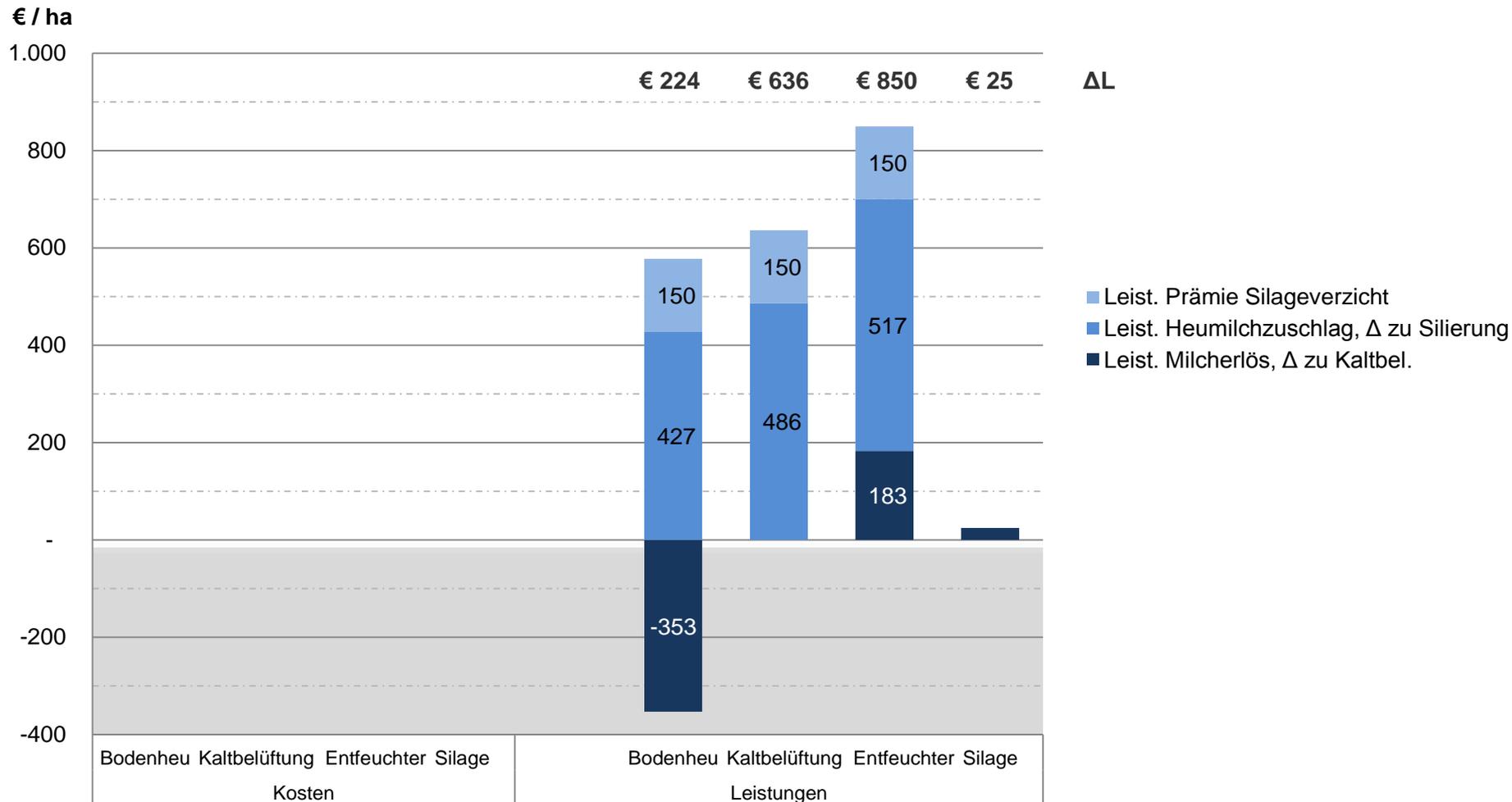
# Effekte Futteraufnahme

	Bodenheu	Kalt- belüftung	Entfeuchter	Silage	Kalkulation aus Versuchsdaten
<b>Kraftfutter-Aufnahme</b> [kg TM / Kuh / a]	1.193 <sup>ab</sup>	1.186 <sup>ab</sup>	1.211 <sup>b</sup>	1.150 <sup>a</sup>	Auf Basis Messwerte
<b>Grundfutter-Aufnahme</b> [kg TM / Kuh / d]	15,4 <sup>a</sup>	15,8 <sup>b</sup>	15,8 <sup>b</sup>	14,6 <sup>c</sup>	Auf Basis Messwerte
[kg TM / Kuh / a]	5.261 <sup>a</sup>	5.352 <sup>b</sup>	5.349 <sup>b</sup>	5.002 <sup>c</sup>	
[MJ NEL / Kuh / a]	28.937 <sup>a</sup>	30.653 <sup>b</sup>	30.504 <sup>b</sup>	28.510 <sup>c</sup>	
<b>Milchleistung pro Kuh aus Gesamtfutter</b> [kg / Kuh / a]	7.747 <sup>a</sup>	8.296 <sup>b</sup>	8.327 <sup>b</sup>	7.473 <sup>c</sup>	Auf Basis Messwerte
	ca. - 500 kg / Kuh / a	gegenüber Kaltbelüftung	+/- 0 kg / Kuh / a	- 800 kg / Kuh / a	

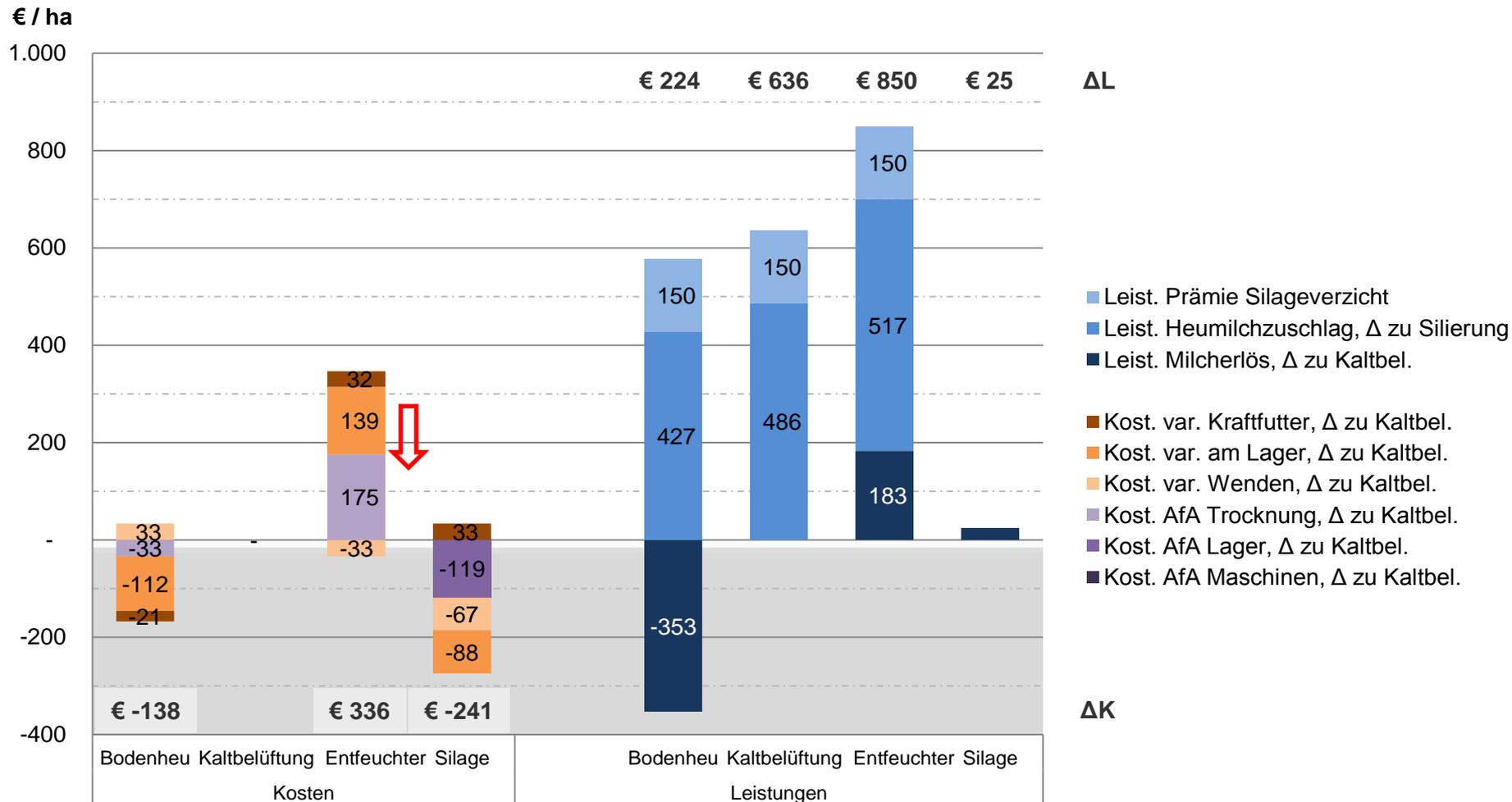
# Produktivität Grundfutter



# Unterschiede in den Kosten und Leistungen der Verfahren (1)



# Unterschiede in den Kosten und Leistungen der Verfahren (1)



# Unterschiede in den Kosten und Leistungen der Verfahren (2)

	Bodenheu	Kaltbelüftung	Entfeuchter	Silage
<b>Kosten Grundfutter [€ / ha / a]</b>				
Differenz zur Kaltbelüftung	- 100	0	+ 300	- 200
Beispiel anhand AK-Milch Daten	1.700	1.800	2.100	1.600
<b>Erlös Milch [€ / ha / a]</b>				
bei cent 34 je kg ECM	2.700	3.100	3.300	3.100
cent 5,7 je kg ECM Heumilchzuschlag	600	600	600	0
	Bodenheu	Kaltbelüftung	Entfeuchter	Silage
<b>Kosten-Erlös-Differenz [€ / ha / a] im Vergleich zur Kaltbelüftung</b>				
ohne Zuschlag, ohne Prämie	- 200	0	- 100	+ 300
mit Zuschlag, mit Prämie	- 300	0	- 100	- 400

# Unterschiede in den Kosten und Leistungen der Verfahren (3)

- Der Kosten-Erlös-Vergleich pro ha und Jahr zeigt...
  - (a) Für die Bodenheuerung geringe Erlöse bei geringen Kosten.
  - (b) Für die Kaltbelüftung hohe Erlöse bei mittleren Kosten.
  - (c) Für das Entfeuchterverfahren sehr hohe Erlöse bei hohen Kosten.
  - (d) Für die Silageproduktion mittlere Erlöse bei sehr geringen Kosten.

...bei sicher eingebrachtem Grundfutter!

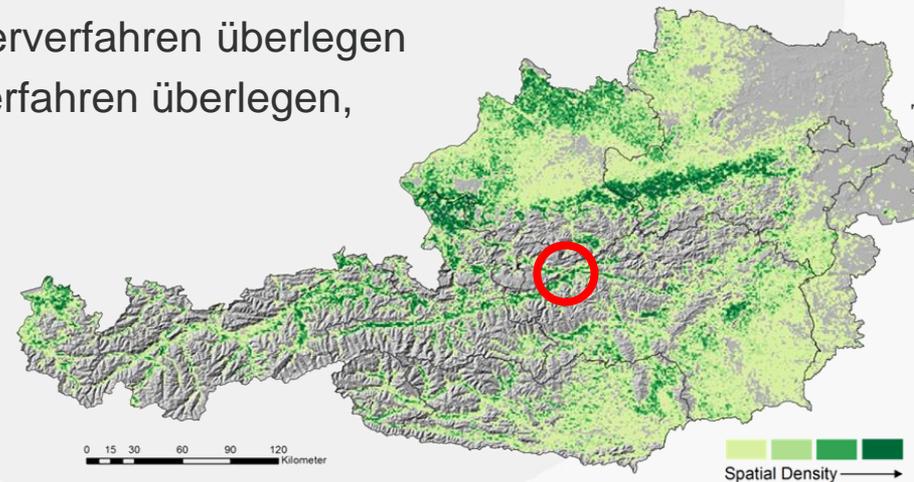
# Bewertung des Verlustrisikos (der Kaltbelüftung)

Risiko = Schadensausmaß \* Eintrittswahrscheinlichkeit

- **Beispiel: 20 % (4. Schnitt) \* 0,5 (Ertragsverlust) \* 50 % (Weterrisiko) = 5 %**
- Schaden kann entstehen aus:
  - Ernte: Terminbindung Schnittzeitpunkt => Verlust an Energie-Gehalt, Witterungsverluste, etc.
  - Konservierung: unzureichende Lagerstabilität, Fehlgärung, Verderb von Chargen, etc.
  - Fütterung: Geringere Futteraufnahme, Tiergesundheit, etc.

Grenzwerte in der Modellkalkulation (Werte Gumpenstein)

- Ab Ertragsverlust von 5% ist das Entfeuchterverfahren überlegen
- Ab Ertragsverlust von 11 % ist das Silageverfahren überlegen, trotz Heumilchzuschlag und Prämie



# Wirtschaftliche Gesamtbewertung

(1)

- Arbeitswirtschaft und Umweltwirkung noch wenig erforscht
- Erheblicher Spielraum bei Investitionskosten und Betriebskosten
- Umfassende Planung, verschiedene Anbieter

(2)

- Wenig direkter finanzieller Vorteil durch die Konservierungstechnik
- Maßgeblich ist die Reduktion von Ernte- und Wetterrisiko
- Grundfutterertrag entscheidend