

Ketose vorbeugen - Versuchsergebnisse zur Verringerung des Energiedefizits bei Bio-Milchkühen

Andreas Steinwidder^a, Stefanie Ratheiser^{a,c}, Leopold Podstatzky^a, Hannes Rohrer^a, Markus Gallnböck^a, Johann Gasteiner^b und Werner Zollitsch^c

^a HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Bio-Institut

^b HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Tier, Technik & Umwelt

^c Universität für Bodenkultur, Institut für Nutztierwissenschaften



Hintergrund

Milchleistung steigt zu Laktationsbeginn rascher als Futteraufnahme an

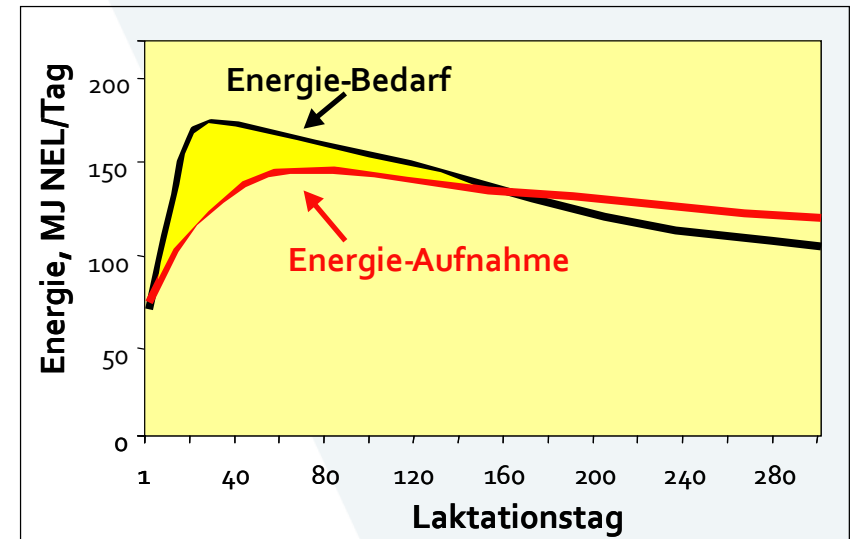
Negative Energiebilanz zu Laktationsbeginn

- Körpersubstanzabbau „normal“
- Bei deutliche Unterversorgung → Stoffwechselbelastung mit Auswirkungen auf Tiergesundheit, Fruchtbarkeitsdaten und Nutzungsdauer

Strategien zur Vorbeuge: Zucht, Haltung, Fütterung, Management

↑ ↑
heutiger Beitrag

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft



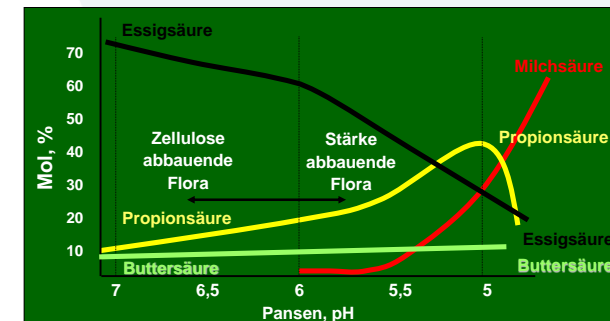
Fütterungsstrategien

Optimierung der (Grund-)Futtermittelaufnahme

Erhöhung der Nährstoffdichte zu Laktationsbeginn

... aber begrenzt ...

- Mangel an Struktur
- Überschuss an schnell fermentierbaren KH
- Kosten/Akzeptanz von Spezial-Futtermitteln
- „Nutrient partitioning“ → Milchleistung steigt weiter an



Weitere Ansätze

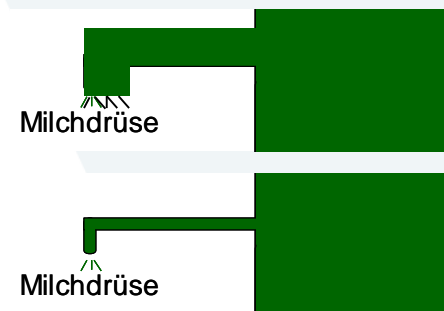
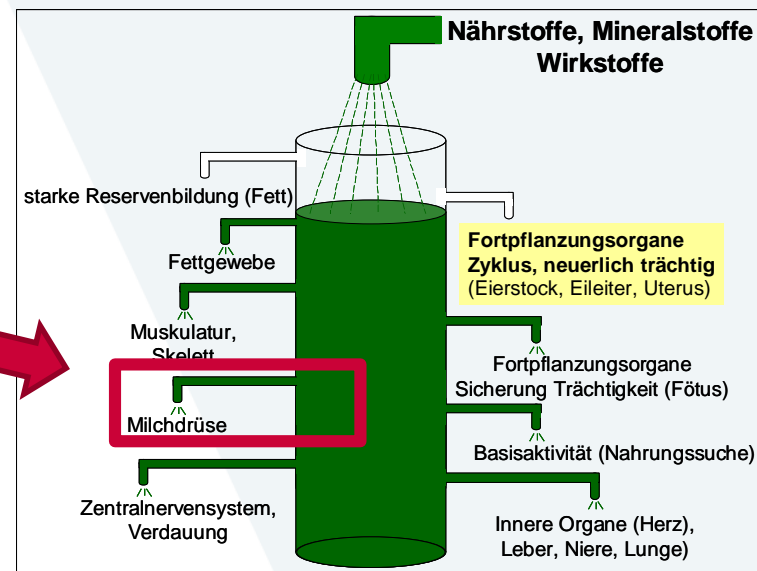
„Energieabfluss“ über Milch reduzieren

Milchfettsynthese reduzieren zu Lak. Beginn: z.B. ungesättigte Fettsäuren (CLA) → aber häufig kein positiver Effekt auf Energiebilanz da Milchleistung stieg...

Milchleistung/Entzug in den ersten Tagen/Wochen reduzieren

- **Fütterung:** Vorlaktation/Trockenstehzeit/Transitphase
- **Milchentzug** reduzieren

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft



Fütterung a.p. und Milchleistung

Fütterungsintensität vor Kalbung nicht zu hoch

BCS – Überkonditionierung vermeiden

Krafftfutter erst ab der Kalbung

einige Bio-Betriebe füttern Krafftfutter teilweise auch erst später

Fütterung letzten 4 Wochen	Stroh/GS	GS	GS + 3 kg KF
Fütterung ersten 8 Lak.-Wochen	Grassilage + 6 kg KF		
Lebendgewicht, kg	602	623	619
Milch, kg (Mittel -8. Wo.)	24,1	26,2	28,2
Fett, %	3,86	4,03	4,15
Eiweiß, %	3,16	3,15	3,23
Energieaufnahme	86,2	88,2	90,6
Energiebilanz	7,4	9,6	11,3
	-23,6	-30,6	-36,1

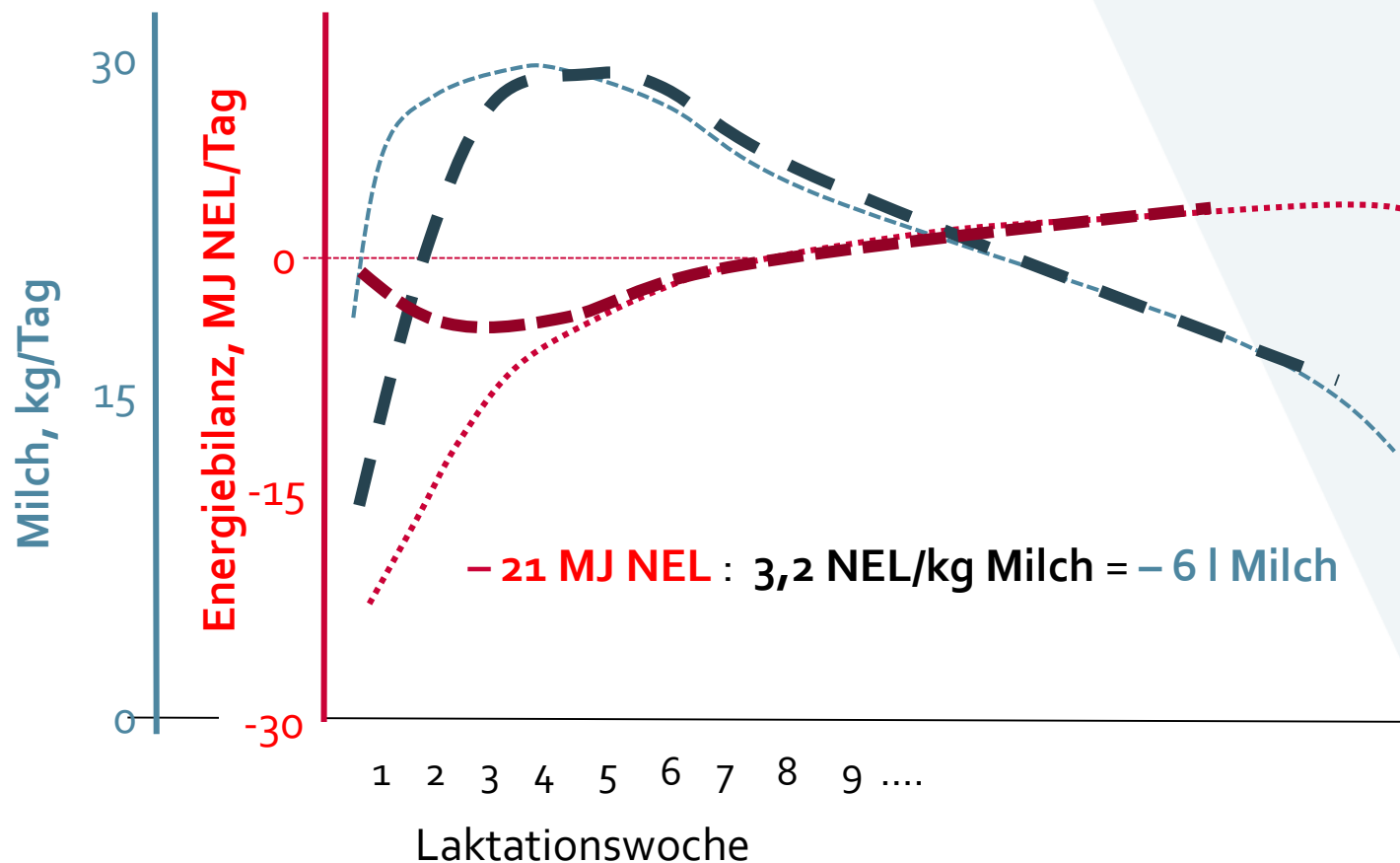
Entspricht kg Milch:

Irland, HF, 2. Lak., N=60
Mc Namara et al. 2003



Milchentzug reduzieren

Milchentzug reduzieren



Milchentzug reduzieren

Reduzierte Melkhäufigkeit

1x statt 2x

2x statt 3x

in den ersten Laktationstagen/-wochen

Reduzierter Milchentzug bei der Melkung

– 5 bis – 15 l/Tag weniger Milchentzug

in den ersten Laktationstagen

Zu beachten bzw. Fragen:

Carry-Over-Effekte
.... Eutergesundheit?

Nachwirkungen in der Milchleistung

Versuch 1:
Welchen Einfluss haben die **Kraftfutteranfütterung** bzw.
Melkfrequenz zu Laktationsbeginn auf saisonal abkalbende Bio-
Weide-Milchkühe?

Kraftfutter(an)fütterung (C)
rund um die Abkalbung

C-21 **C+1** **C+21**

Melkfrequenz (M)
in der **ersten Laktationswoche**

M1 **M2**

Versuchsplan 3 Wochen vor Abkalbung bis 14. Lak.Woche; 3 Abkalbesaisonen

	C-21	C+1	C+21
Tiere insgesamt, N	22	22	22
Kraftfutter-Beginn	21 Tage a.p.	ab Abkalbung	21 Tage p.p.
Kraftfutter kg FM/Tag:			
Kraftfutter, kg FM/Tier u. Tag			
Vor Abkalbung	2 auf 3 kg	-	-
Lakt. Beginn - Lak.Tag 14	3 auf 6,5	3 auf 6,5	-
ab 14. Laktationstag	nach Leistung	nach Leistung	-
ab 21. Laktationstag	nach Leistung	nach Leistung	3 auf 6,5
ab 35. Laktationstag	nach Leistung	nach Leistung	nach Leistung

- **Grundfutter:** 4 kg FM Heu + Grassilage zur freien Aufnahme
- **Kraftfutter:** 57 % Gerste, 20 % Körnermais, 23 % Erbsen
 - nach Leistung: $KF \text{ kg FM} = -0,0252 * (\text{kg Milch})^2 + 1,8063 * \text{kg Milch} - 22,8$ (Anpassung 2x/Woche - Milchmittel letzte 4 Tage).

Versuchsplan 3 Wochen vor Abkalbung bis 14. Lak.Woche; 3 Abkalbesaisonen

	C-21		C+1		C+21	
Tiere insgesamt, N	22		22		22	
Kraftfutter-Beginn	21 Tage a.p.		ab Abkalbung		21 Tage p.p.	
Kraftfutter kg FM/Tag:						
Kraftfutter, kg FM/Tier u. Tag						
Vor Abkalbung	2 auf 3 kg		-		-	
Lakt. Beginn - Lak.Tag 14	3 auf 6,5		3 auf 6,5		-	
ab 14. Laktationstag	nach Leistung		nach Leistung		-	
ab 21. Laktationstag	nach Leistung		nach Leistung		3 auf 6,5	
ab 35. Laktationstag	nach Leistung		nach Leistung		nach Leistung	
	M1	M2	M1	M2	M1	M2
Melkungen pro Tag in Wo 1	1X	2X	1X	2X	1X	2X
	morgens		morgens		morgens	

➤ **Grundfutter:** 4 kg FM Heu + Grassilage zur freien Aufnahme

➤ **Kraftfutter:** 57 % Gerste, 20 % Körnermais, 23 % Erbsen

○ nach Leistung: $KF \text{ kg FM} = -0,0252 * (\text{kg Milch})^2 + 1,8063 * \text{kg Milch} - 22,8$ (Anpassung 2x/Woche - Milchmittel letzte 4 Tage).

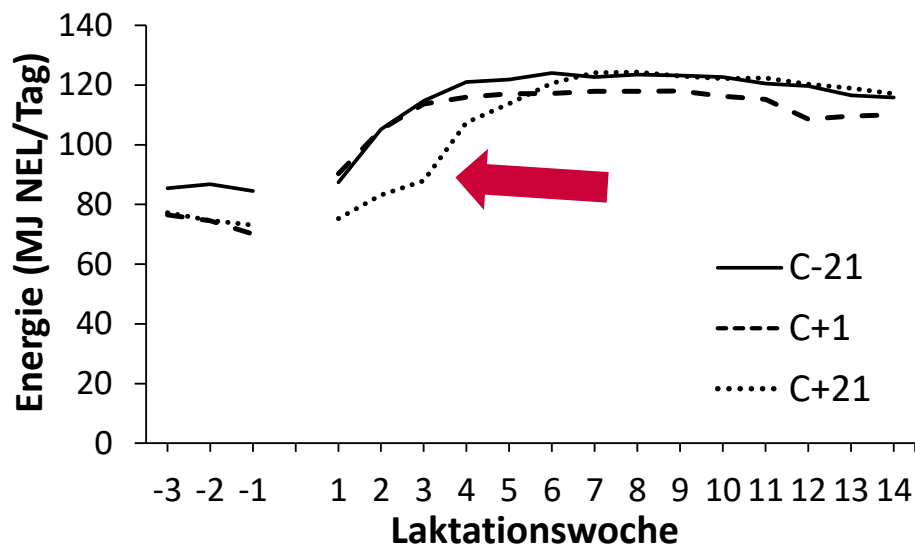
Energieaufnahme MJ NEL/Tier u. Tag

Haupteffekte

P-Werte Wo 1 bis 7:

$P_C < 0,001$ $P_M = 0,943$ $P_{C \times M} = 0,311$

Kraftfuttergruppe (C)



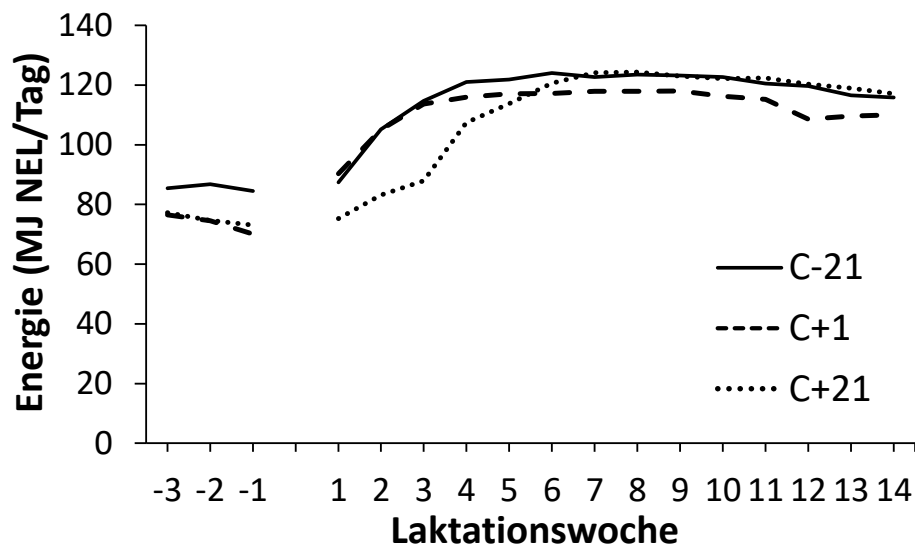
- Ersten 3 Lakt. Wochen C-21 und C+1 gleiche Energieaufnahme
- C+21 Energieaufnahme bis Woche 6 tiefer

Energieaufnahme MJ NEL/Tier u. Tag

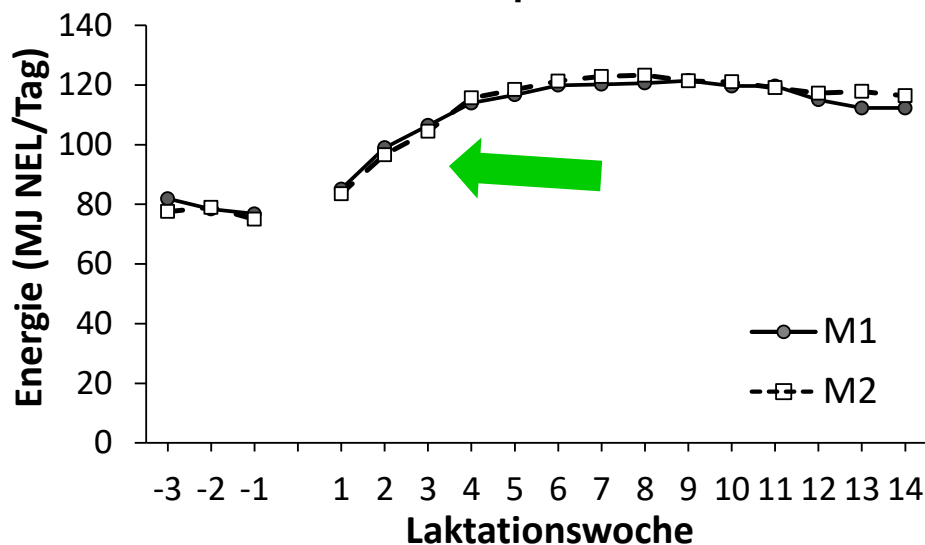
Haupteffekte

P-Werte Wo 1 bis 7:
 $P_C < 0,001$ $P_M = 0,943$ $P_{C \times M} = 0,311$

Kraftfuttergruppe (C)



Melkfrequenz (M)



- Ersten 3 Lakt. Wochen C-21 und C+1 gleiche Energieaufnahme
- C+21 Energieaufnahme bis Woche 6 tiefer

- Melkfrequenz kein Effekt auf Energieaufnahme

Milchleistungsverlauf $\text{kg ECM}_{3.2}$

Haupteffekte

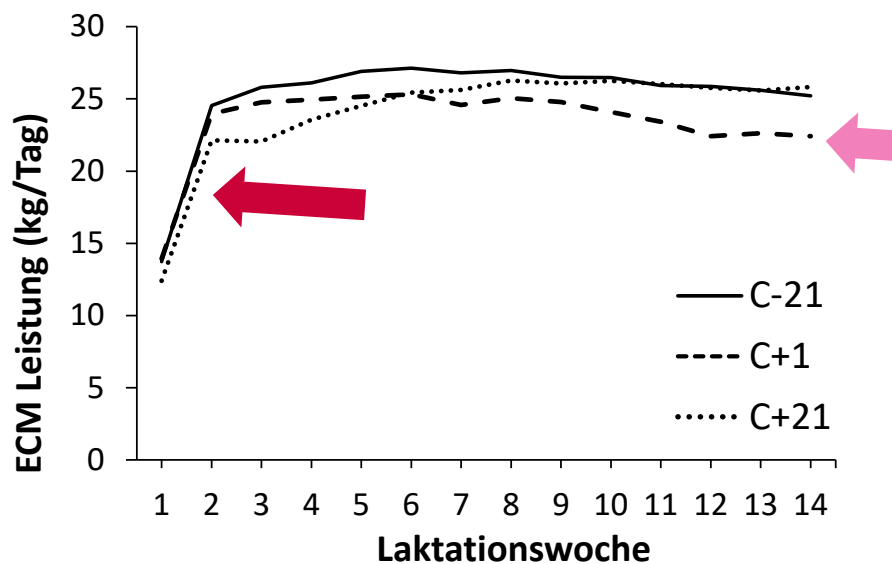
P-Werte Wo 1 bis 7:

$P_C=0,562$

$P_M<0,001$

$P_{C \times M}=0,067$

Kraftfuttergruppe (C)



- Ersten zwei Wochen Milchleistung relativ unabhängig von Fütterung
- C+1 tieferer Verlauf → siehe C+1M1

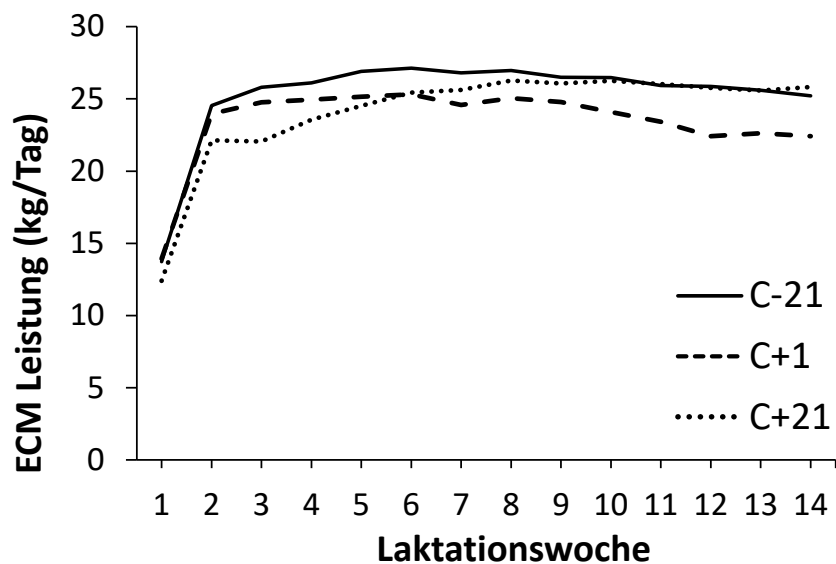
Milchleistungsverlauf $\text{kg ECM}_{3.2}$

Haupteffekte

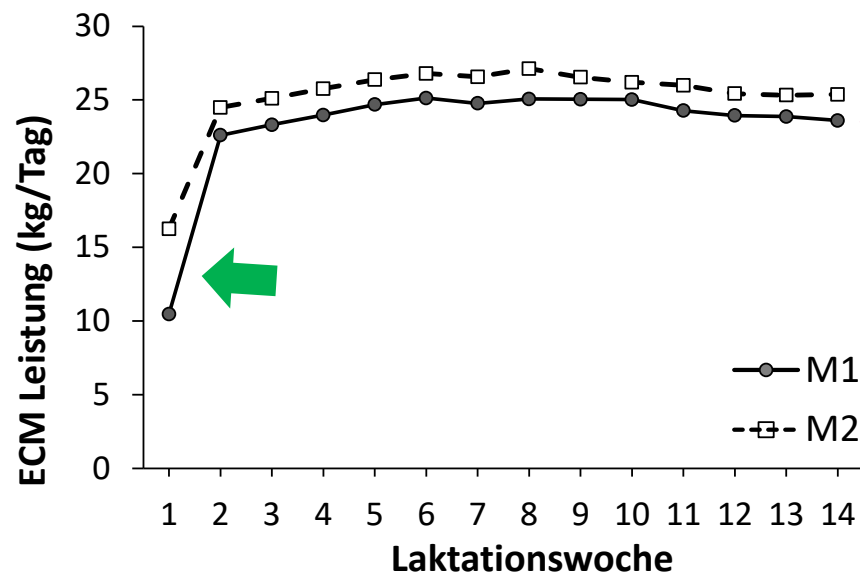
P-Werte Wo 1 bis 7:

$P_C=0,562$ $P_M<0,001$ $P_{C \times M}=0,067$

Kraftfuttergruppe (C)



Melkfrequenz (M)



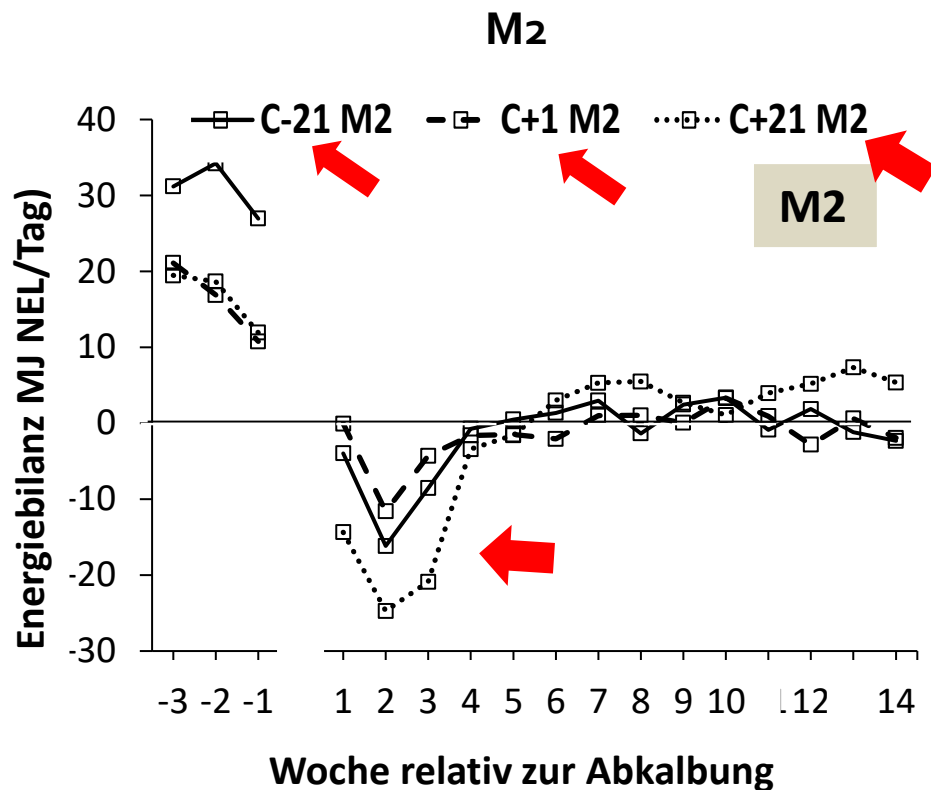
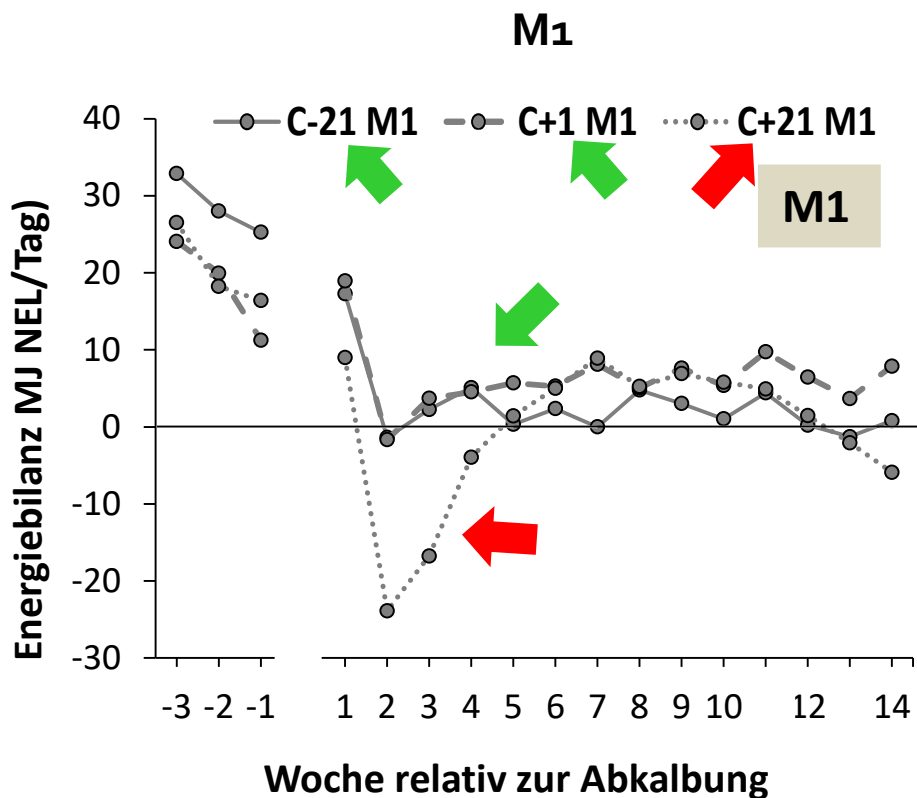
- **Ersten zwei Wochen** Milchleistung relativ unabhängig von Fütterung
- C+1 tieferer Verlauf → C+1M1

- **1. Woche:** Milchleistung in M1 um 36 % (5,8 kg) tiefer als in M2
- M1 zeigte in C-21 keine in C+21 bis Woche 3 leichte und vor allem C+1 Nachwirkungen

Energiebilanz MJ NEL/Tag C x M Gruppen

P-Werte Wo 1 bis 7:

$P_C=0,014$ $P_M<0,001$ $P_{C \times M}=0,573$



β-Hydroxybuttersäure mmol/l C x M Gruppen

Woche 1-6	C-21		C+1		C+21		P-Werte		
	M1	M2	M1	M2	M1	M2	C	M	C x M
BHBA (mmol/l)	0,79 ^{bc}	0,75 ^{bc}	0,70 ^c	0,74 ^{bc}	0,80 ^{ab}	0,92 ^a	<,001	0,273	0,341
BHBA > 1,2 mmol/l (%)	2	4	0	5	7	13	0,368	0,756	0,459



Ergebnisse 1. – Ende 14. Laktationswoche Summen kg bzw. Zellzahlmittel

	C-21		C+1		C+21		P-Werte		
	M1	M2	M1	M2	M1	M2	C	M	C x M
Milchproduktion u. Energiebilanz:									
ECM-Leistung (kg Σ)	2.397 ^{ab}	2.567 ^a	2.114 ^b	2.443 ^{ab}	2.371 ^{ab}	2.346 ^{ab}	0,134	0,071	0,288
Zellzahl (LSM*1000)	152 ^a	41 ^{cd}	138 ^a	36 ^d	114 ^b	58 ^{bc}	0,421	<,001	0,006
EB-Summe (MJ NEL Σ)	369	-108	598	3	-49	-115	0,318	0,093	0,620

- **M1:** ECM Leistung in C-21 und C+1 numerisch jeweils tiefer; C+1M1 signifikant unter C-21M2
- **Zellzahl in M1 höher**
- EB-Summe (kumulativ) in M1 tendenziell höher

Tierärztliche Behandlungen Wo 1 - 15

	C-21		C+1		C+21		P-Werte		
	M1	M2	M1	M2	M1	M2	C	M	C x M
Tierärztliche Behandlungen, % <small>(N)</small>									
Ketose	0 <small>(0)</small>	0 <small>(0)</small>	0 <small>(0)</small>	9 <small>(1)</small>	0 <small>(0)</small>	0 <small>(0)</small>	0,368	0,336	0,416
Milchfieber	9 <small>(1)</small>	18 <small>(2)</small>	0 <small>(0)</small>	18 <small>(2)</small>	18 <small>(2)</small>	18 <small>(2)</small>	0,683	0,294	0,752
Nachgeburtsverhalten & Endometritis	9 <small>(1)</small>	9 <small>(1)</small>	0 <small>(0)</small>	0 <small>(0)</small>	0 <small>(0)</small>	18 <small>(2)</small>	0,351	0,317	0,387
Fruchtbarkeitsbehandlungen	9 <small>(1)</small>	0 <small>(0)</small>	0 <small>(0)</small>	9 <small>(1)</small>	0 <small>(0)</small>	0 <small>(0)</small>	0,602	0,991	0,541
Mastitis	18 <small>(2)</small>	9 <small>(1)</small>	0 <small>(0)</small>	0 <small>(0)</small>	0 <small>(0)</small>	18 <small>(2)</small>	0,225	0,656	0,289
Andere tierärztl. Behandlungen	0 <small>(0)</small>	9 <small>(1)</small>	0 <small>(0)</small>	0 <small>(0)</small>	0 <small>(0)</small>	0 <small>(0)</small>	0,368	0,335	0,289
Summe tierärztl. Behandlungen	45 <small>(5)</small>	45 <small>(5)</small>	0 <small>(0)</small>	36 <small>(4)</small>	18 <small>(2)</small>	55 <small>(6)</small>	0,360	0,030	0,135

- **Keine Unterschiede** bei den **einzelnen Behandlungsgruppen**
- **Keine tierärztlichen Behandlungen in C+1M1**
- M1 in Summe weniger Behandlungen in C+1 und C+21

Fruchtbarkeitsergebnisse

	C-21		C+1		C+21		P-Werte		
	M1	M2	M1	M2	M1	M2	C	M	C x M
Fruchtbarkeitsergebnisse									
Tage bis zur ersten Belegung (Tage)	45 ^b	58 ^a	46 ^{ab}	58 ^a	40 ^b	48 ^{ab}	0,171	0,004	0,857
Verbleiberate bei der 1. Belegung (%)	36	45	64	60	55	45	0,445	0,671	0,791
Tage bis zur Trächtigkeit (Tage)	96	70	67	78	68	78	0,344	0,639	0,361
Besamungsindex (N)	2,45	1,67	1,45	1,44	2,00	1,80	0,290	0,496	0,566
Trächtig am 84. Lak.Tag (%)	64	45	73	73	64	45	0,368	0,325	0,623
Trächtig am 119. Lak.Tag (%)	73	82	91	90	82	82	0,510	0,794	0,893

- **M1 Kühe** – signifikant kürzere Dauer bis zur 1. Belegung
- **Keine signifikanten Unterschiede** bei weiteren Fruchtbarkeitsergebnissen

Ergebnisse Versuch 1 zusammengefasst

	sign. Dif. Untergruppen	C-21		C+1		C+21	
		M1	M2	M1	M2	M1	M2
Milchleistung 1-15	x	1,5	1	2,5	1,5	1,5	1,5
Energiebilanz 1-7	x	1,5	2,5	1	2,5	2	3
β-Hydroxybuttersäure	x	1,5	1,5	1	1,5	2,5	3
Zellzahl	x	3	1,5	3	1	2,5	2
Trächtig 119 Tag		1,5	1,3	1	1	1,3	1,3
	Mittel	1,8	1,6	1,7	1,5	2,0	2,2

- C+21 Gruppen (Kraftfutter erst ab Wo 3) **geringere Futter- und Energieaufnahme** zu Laktationsbeginn und **metabolisch stärker gefordert**
- C-21 Gruppen (Kraftfutteranfütterung vor Abkalbung) im Vergleich zu C+1 (Kraftfutter ab Kalbung) **keine signifikanten Auswirkungen** auf: Energieaufnahme, Milchleistung, Energiebilanz und Stoffwechselfparameter
- M1: Futteraufnahme zu Lakt. Beginn nicht tiefer, **Milchleistung geringer** → **Energiebilanz & Stoffwechselfparameter günstiger; frühere erste Brunst** jedoch Fruchtbarkeitsergebnisse keine Unterschiede, **Zellzahl erhöht** aber nicht mehr Eutererkrankungen.

Versuch 2:

Welchen Einfluss hat ein **reduzierter Milchentzug in den ersten beiden Laktationswochen** auf saisonal abkalbende Weide-Milchkühe?

2 x Melkung pro Tag



Kontrollgruppe: Melkung wie üblich (vollständig)

Versuchsgruppe: Laktationstag **1 – 3** maximal **6 l Milch pro Tag** (3 l/Melkung),
Laktationstag **4 - 7** maximal **12 l/Tag**
Laktationstag **7 - 14** maximal **16 l/Tag**
Ab dem 15. Laktationstag wie üblich (vollständig).

Fütterung: Grassilage + Heu zur freien Aufnahme + Kraftfutter (KF)

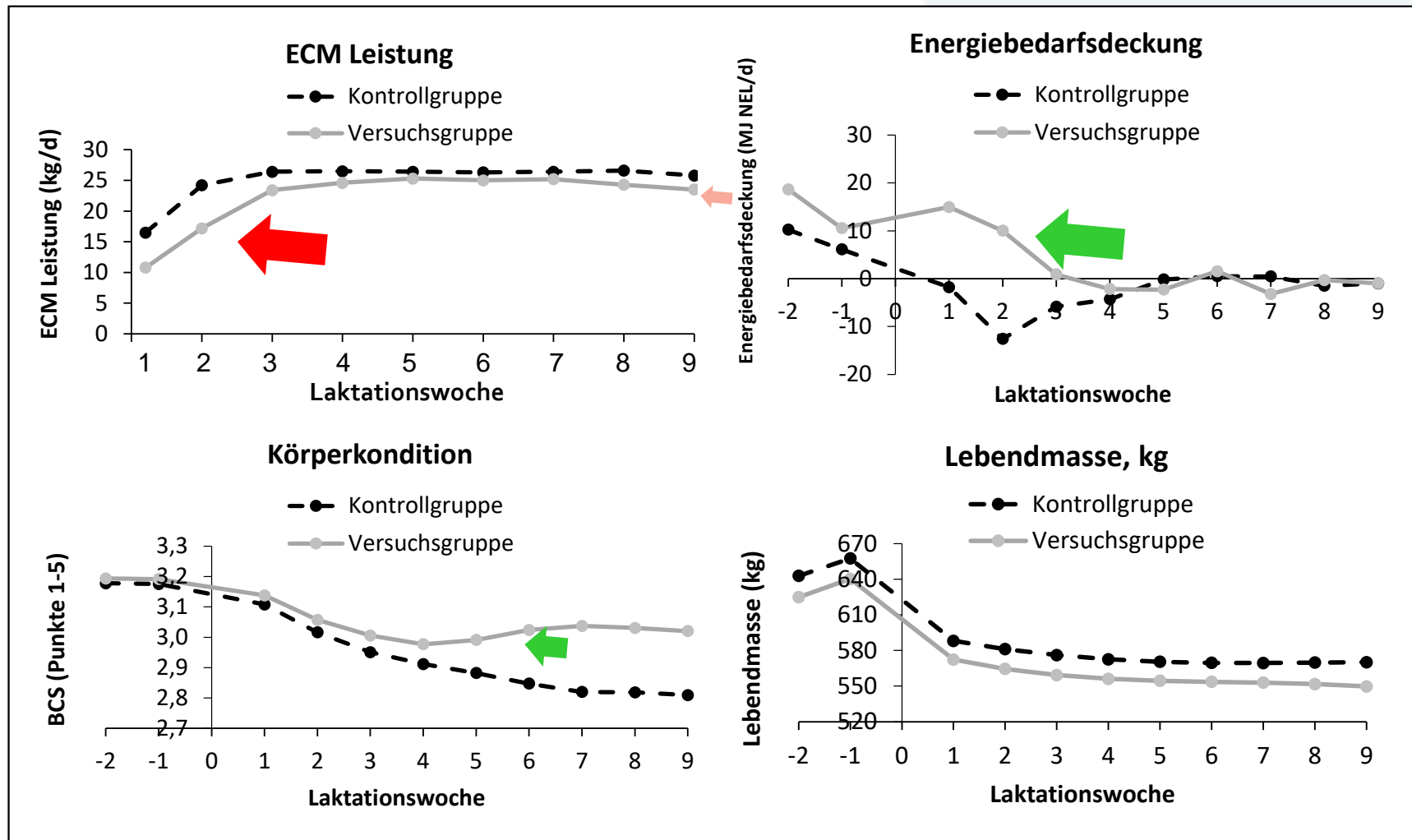
Kraftfutter: steigend von Laktationstag 1 bis 14 (von 3,1 auf 6 kg)
konstant 6,2 kg von Lakt.Tag 15-35
leistungsbezogen ab Lak.Tag 36 aber max. 6,6 kg

Ergebnisse zu Laktationsbeginn - reduzierter Milchentzug Versuch 2

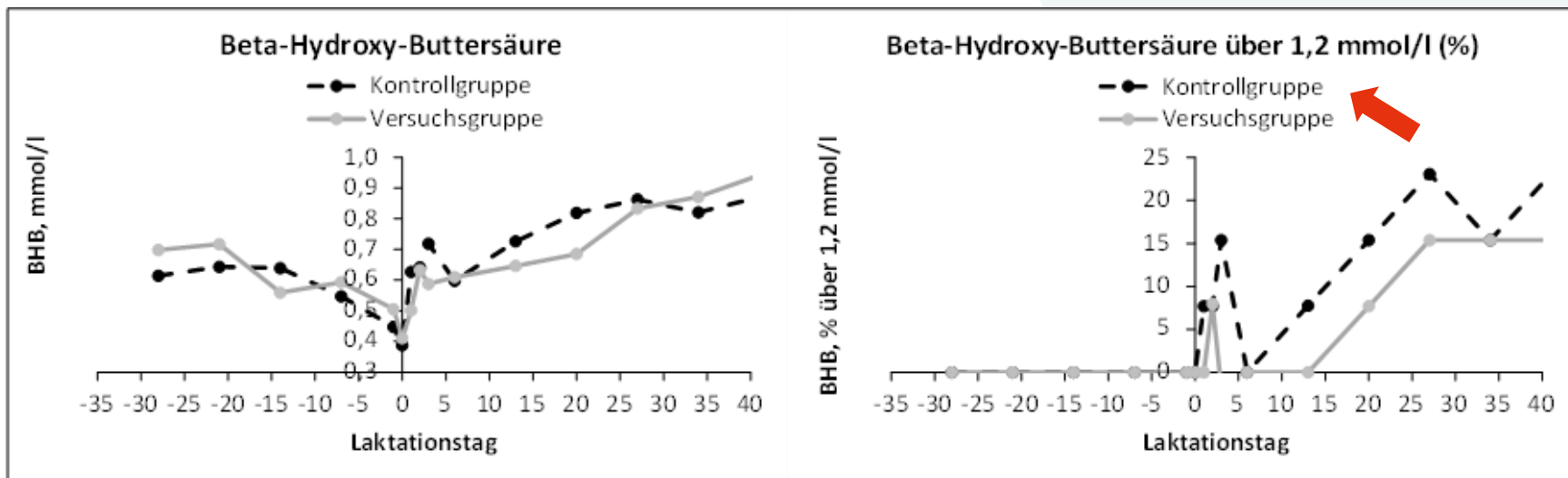
Laktationswoche

	Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Futteraufnahme (kg TM/d)	K	13,6	15,0	16,8	17,0	17,6	17,7	17,8	17,7	17,4
	V	13,1	14,8	16,1	16,3	16,7	17,1	16,6	16,7	16,2
ECM-Leistung (kg/Tag)	K	16,5 ^b	24,2 ^b	26,4	26,5	26,4	26,3	26,4	26,6	25,8
	V	10,8 ^a	17,2 ^a	23,2	24,6	25,3	25,0	25,2	24,4	23,5
Anzahl s. Zellen (n*1000)	K	639	214	170	285	149	149	145	127	166
	V	713	207	151	63	55	63	61	59	66
Energie-Deckung (MJ NEL/ d)	K	-1,8 ^a	-12,6 ^a	-5,9	-4,3	-0,2	0,5	0,5	-1,5	-1,0
	V	15,0 ^b	10,0 ^b	0,9	-2,2	-2,3	1,5	-3,2	-0,3	-1,0

Ergebnisse - reduzierter Milchentzug Versuch 2



Ergebnisse – BHB Blutplasma - reduzierter Milchentzug Versuch 2



Ergebnisse – BHB Blutplasma - reduzierter Milchentzug Versuch 2

	Gruppe		P-Wert Gruppe
	K	V	
Energiebedarfsdeckung Σ Wo. 1-9 (MJ NEL)	-183	129 ←	0,280
Lebendmasse \emptyset Laktationswoche 1-9 (kg)	574	557	0,493
BCS Laktationswoche 1 (Punkte 1-5)	3,11	3,14	0,841
BCS Laktationswoche 9 (Punkte 1-5)	2,81	3,02 ←	0,157
BCS Tiefpunkt in Woche (Woche)	6,6	3,6 ←	0,001
ECM-Leistung Σ (kg)			
bis Laktationstag 56	1575	1395 ←	0,140
bis Laktationstag 154	3684	3304	0,335
bis Laktationstag 203	4551	4134	0,144

Ergebnisse zusammengefasst

	Gruppe Milchentzug		
	Sig. Dif.	Kontrolle	Versuch
Milchleistung 1-9		1	1,5
Energiebilanz 1-3	<i>ja</i>	2	1
Energiebilanz 1-9		1,5	1
β-Hydroxybuttersäure		1,5	1
Zellzahl		1,5	1
Fruchtbarkeit		1	1
	Mittel	1,4	1,1

Zusammenfassung - beide Versuche

Verzicht auf Kraftfutter in den ersten Laktationswochen

→ **Verschlechterung der Energiebilanz** und erhöhtes Ketoserisiko

Kraftfutter-Anfütterung vor der Abkalbung

→ **keine Verbesserung in der Energiebilanz** im Vergleich zu KF ab der Kalbung

1x Melkung oder eingeschränkter Milchentzug zu Laktationsbeginn

→ in den ersten Laktationswochen kann die **Energiebilanz** und damit die **Stoffwechselsituation verbessert** werden.

→ Beide Maßnahmen **verringerten jedoch im weiteren Laktationsverlauf die Milchleistung leicht** (nicht signifikant).

→ Bei **einmaliger Melkung** in der ersten Woche lag die **Milchzellzahl im gesamten Laktationsverlauf höher**

Zusätzliche Ketosevorbeuge-Maßnahmen

1. **Keine verfetteten Kalbinnen und Kühe** bei der Abkalbung
2. **Gleitende Futterumstellung** in den letzten 2-3 Wochen a.p.
3. **Beste Betreuung** der Tiere **rund um die Geburt**
4. **Optimierung der (Grund-)Futteraufnahme** nach der Geburt
5. **Beachtung der Milchinhaltstoffe** sowie **Nutzung sonstiger Daten oder Verhaltensbeobachtungen** (Futteranalysen, Sensordaten etc.) im Management
6. **Vorbeugung von Milchfieber** bzw. **sonstiger (Stoffwechsel-)Belastungen** im Geburtszeitraum
7. **Langsame Kraftfuttersteigerung** in den ersten Laktationstagen
8. Berücksichtigung der betriebsindividuellen Fütterungsmöglichkeiten bei der **Zuchttierauswahl** und **Züchten mit „starken“ Kuhlinien**
9. **Tiergemäße Haltungsbedingungen** und **beste Betreuung**



*Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit*

Ketose vorbeugen - Versuchsergebnisse zur Verringerung Des Energiedefizits bei Bio-Milchkühen

Andreas Steinwiddera, Stefanie Ratheiser ^{a,c}, Leopold Podstatzky^a, Hannes Rohrer^a, Markus Gallnböck^a, Johann Gasteiner^b und Werner Zollitsch^c

^a HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Bio-Institut

^b HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Tier, Technik & Umwelt

^c Universität für Bodenkultur, Institut für Nutztierwissenschaften

