



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches
Volkswirtschaftsdepartement EVD
Forschungsanstalt
Agroscope Liebefeld-Posieux ALP



ALP gehört zur Einheit ALP-Haras

Energieumsatz von weidenden Kühen

Andreas Münger

ALP-Tagung 2010, Posieux, 01.10.2010



Hintergrund

- Weidebetonte Fütterung relevant in der Schweiz
 - Topografie
 - Regelmässiger Niederschlag
 - Senkung der Produktionskosten
 - Akzeptanz der Konsumenten (tierfreundlich, naturnah)





Hintergrund

- Hochleistungskühe stossen bei Weidefütterung oft an ihre Grenzen
→ Fruchtbarkeits- und Stoffwechselstörungen
- Milchproduktion von weidenden Hochleistungskühen oft tiefer als aufgrund Futter-Energiegehalt erwartet



Gründe für tiefere Leistung auf der Weide

- Fütterung unausgewogen?
Grasfütterung → FOS-Mangel → RP-Überschuss
→ Harnstoffproduktion ↑
- Einfluss der Fütterung auf die Verteilung der Nährstoffe im Körper?
- Faserreiche Fütterung → Darmvolumen ↑,
Wiederkauen ↑, Energieaufwand für Verdauung ↑
→ NE_m ↑
- Höherer Erhaltungsbedarf auf der Weide wegen gesteigerter metabolischer und Bewegungsaktivität
- Schätzungen für zusätzlichen Energiebedarf auf der Weide in Literatur: +10-50% des Erhaltungsbedarfs

Grasfütterung

Weide



Ziele / Forschungsfragen

Fernziel: Verbesserung der Grundlagen für die Fütterungsempfehlungen zur Weide und zur Weideführung, speziell für Hochleistungskühe

- Wie unterscheidet sich der Energieaufwand und der Stoffwechsel von Milchkühen auf der Weide und im Stall bei gleichem Futterangebot?
- Wie wirken sich wesentliche Einflussfaktoren auf den Energieaufwand aus?
- Wie verändern sich Energieumsatz und Stoffwechsel in den beiden Haltungssystemen im Laufe der Laktation/Weidesaison?
- Einführung der ^{13}C Bikarbonat – Verdünnungstechnik zur Schätzung des Energieumsatzes bei Milchkühen



Energieumsatzmessung

Respirationsmessung (Referenzmethode)



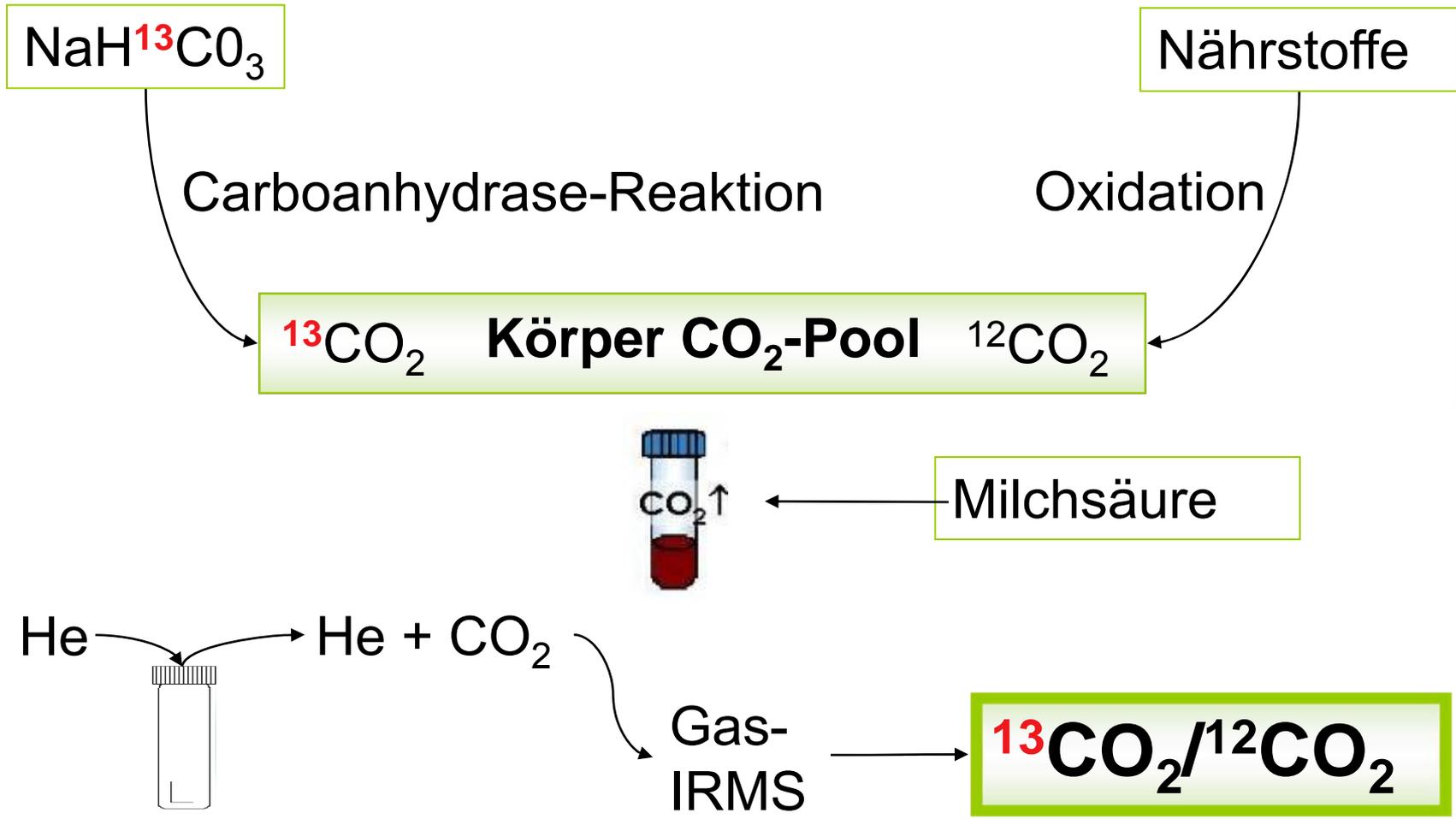
**Energieumsatz
(Wärmeproduktion)**

=

$$4.96 * RCO_2 + 16.07 * VO_2 \\ (+ - \dots)$$

Andere Methoden

^{13}C Bikarbonat - Verdünnungstechnik





Energieumsatz

Energieumsatz

$$= 4.96 * RCO_2 + 16.07 * (RCO_2/RQ)$$

RCO_2 = CO_2 -Produktion

RQ = Respiratorischer Quotient = RCO_2/VO_2



Versuchsanlage

Tiere

- 14 laktierende Holsteinkühe
- Multipar
- Körpergewicht: **658** \pm 16 kg
- Milch: **43.5** \pm 2.67 kg/d
- Laktationstage: **38** \pm 11 d

Versuchsdesign

- 2 \times 2 Cross-over
- 7d Adaption, 7d Messung
- 3x wiederholt
- Start der Serien:
28. April
30. Juni (94 Lt)
15. September (171 Lt)



Versuchsanlage

Behandlungen

- Weidegruppe: Auf Weide 8:00-14:30, 17:00-5:00
- Stallgruppe: Gras von gleicher Parzelle, zu gleichen Zeiten



Kraftfutter (Getreidemischung)

Rohprotein	NDF	Stärke	Zucker	NEL	APD
116 g/kgTS	178 g/kgTS	515 g/kgTS	42 g/kgTS	8.2 MJ/kgTS	95 g/kgTS



Grasqualität

	(g / kg TS)	Rohprotein	NDF	Zucker
Durchgang 1	Weide	181	408	116
	Stall	176	404	114
Durchgang 2	Weide	169	404	95
	Stall	169	414	88
Durchgang 3	Weide	209	362	129
	Stall	210	335	138



Versuchsanlage

Leistung, Gesundheit

- Milchmenge und -inhaltsstoffe 2x / d
- Körpergewicht 2x / d
- Körpertemperatur 1x / d

Klimaparameter

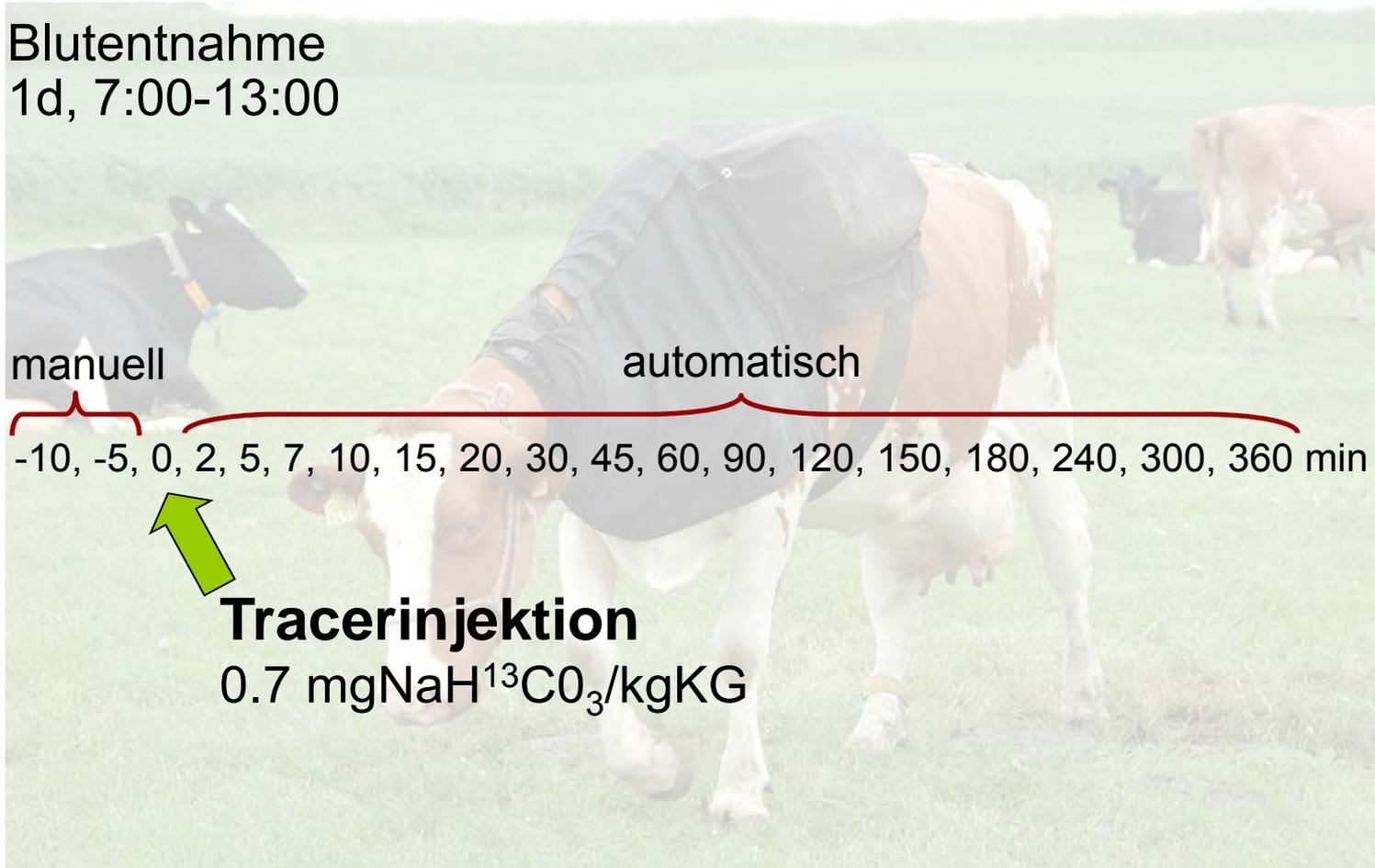
	7:00	13:00	19:00	Regen
1. Serie	8 ± 3.7°C	17 ± 3.6°C	16 ± 3.6°C	3 ± 5.7 mm
2. Serie	15 ± 2.8°C	22 ± 4.1°C	22 ± 4.5°C	5 ± 9.4 mm
3. Serie	7 ± 4.1°C	13 ± 4.1°C	12 ± 3.9°C	2 ± 5.1 mm



Blutprobensammlung

IceSampler®

Blutentnahme
1d, 7:00-13:00



manuell

automatisch

-10, -5, 0, 2, 5, 7, 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150, 180, 240, 300, 360 min

Tracerinjektion
0.7 mgNaH¹³C0₃/kgKG



Blutprobenentnahme

IceSampler®



ALP-Tagung 2010, ALP + Agridea, Posieux, 01.10.10
A. Mürger / www.agroscope.ch



Aktivitätsmessung

IceTag3D®

körperliche Aktivität

4d, 7:00-7:00

- Gehen
- Stehen
- Liegen

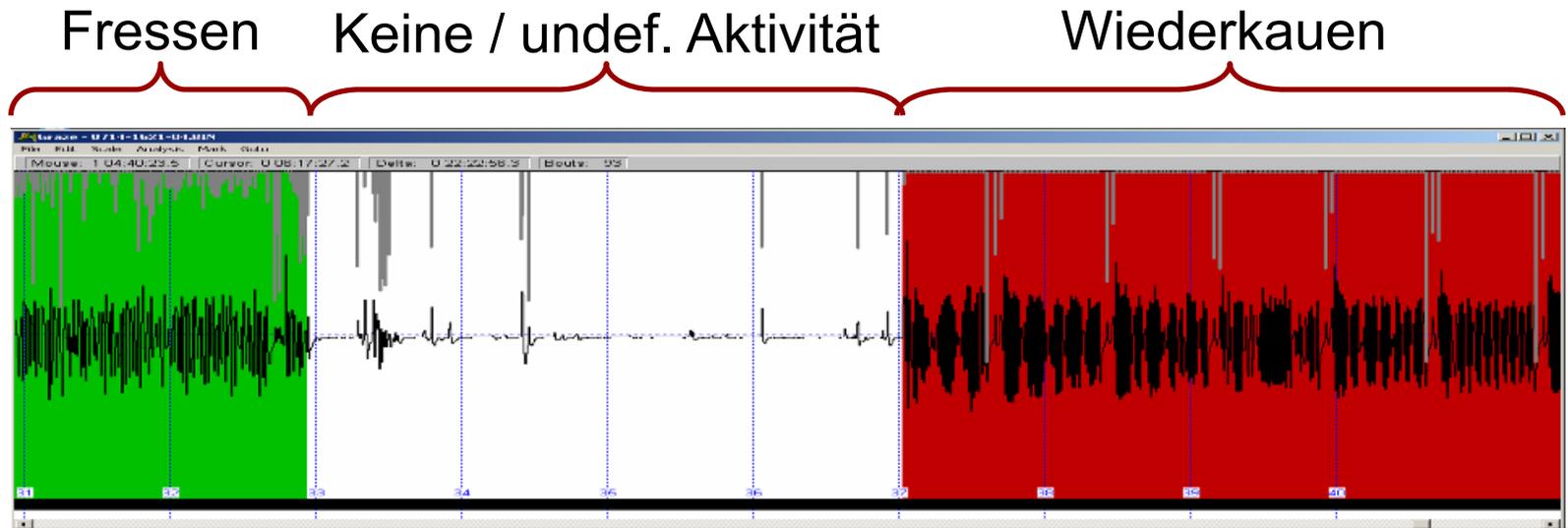




Fress- und Wiederkauaktivität

IGER behaviour recorder

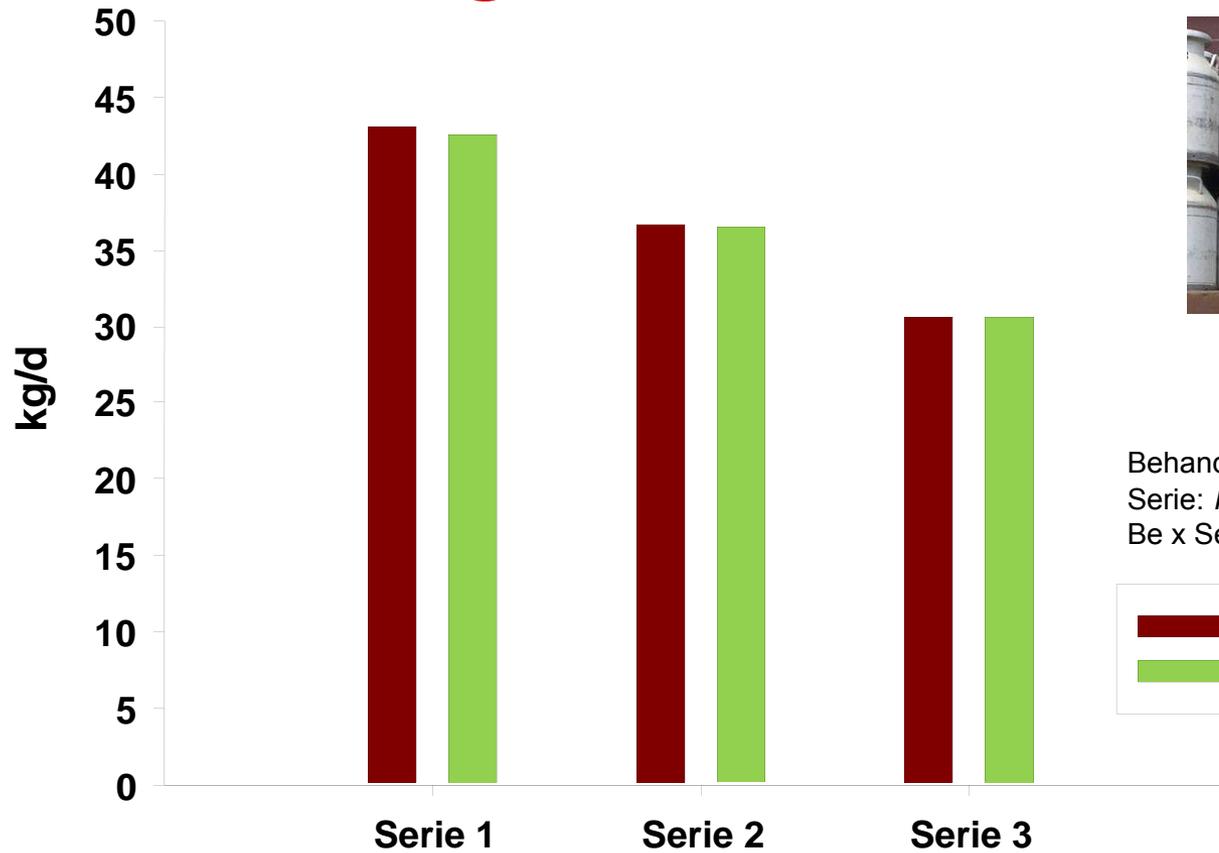
Fressverhalten
3d, 7:00-7:00





Resultate

Milchleistung



Behandlung: $P = 0.53$
Serie: $P < 0.001$
Be x Serie: $P = 0.80$

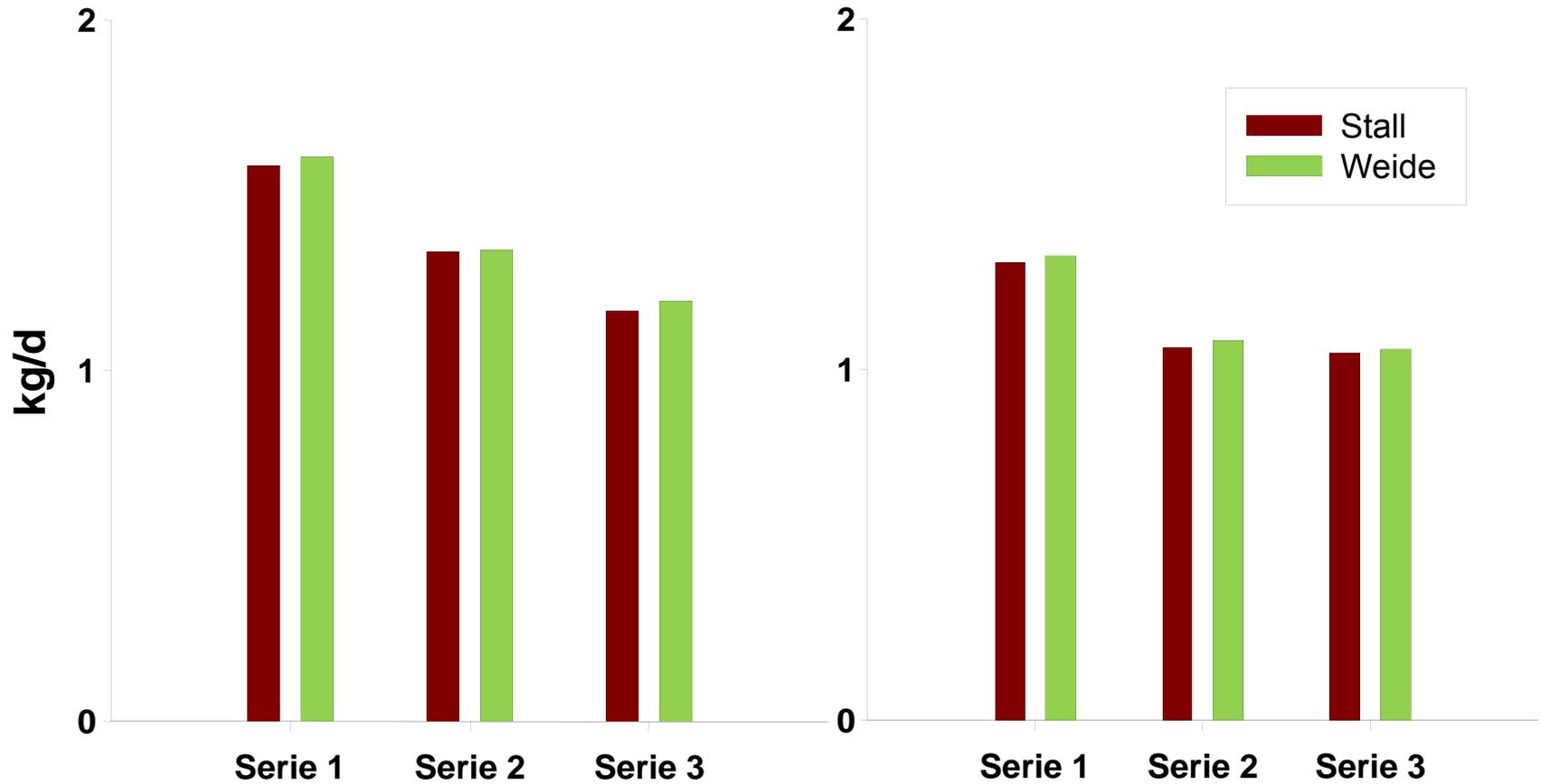




Resultate

Milchfett

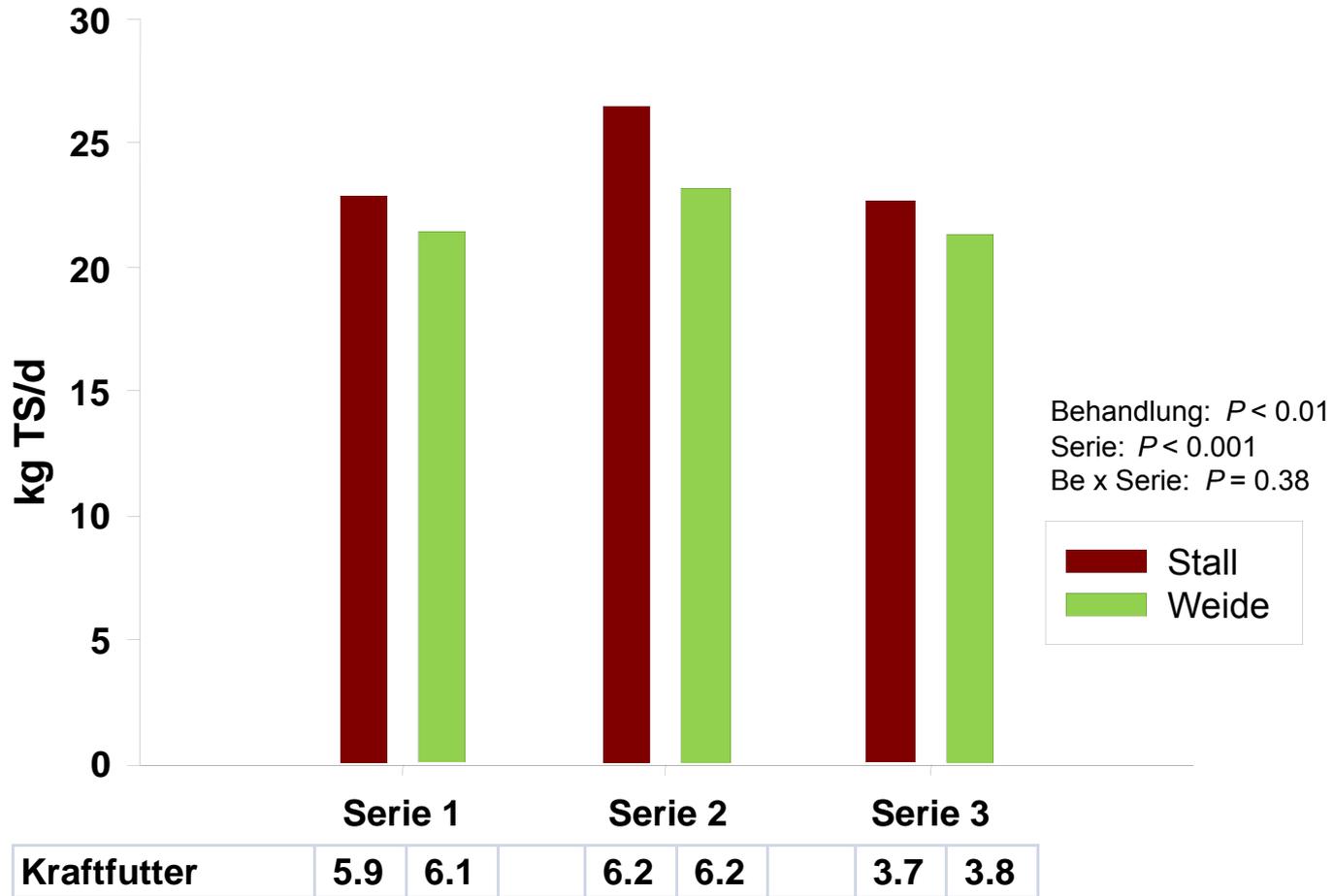
und -protein





Resultate

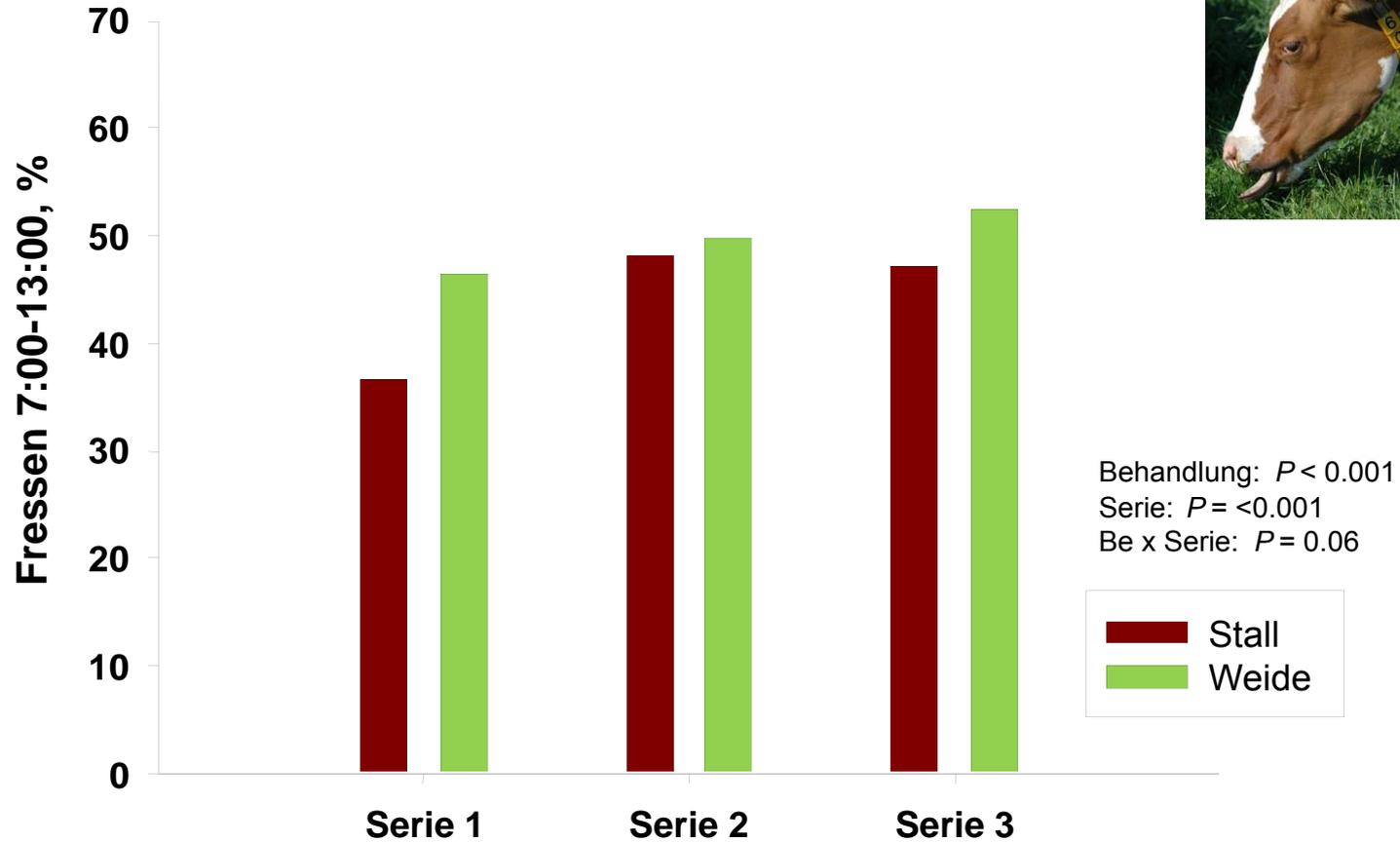
Futteraufnahme





Resultate

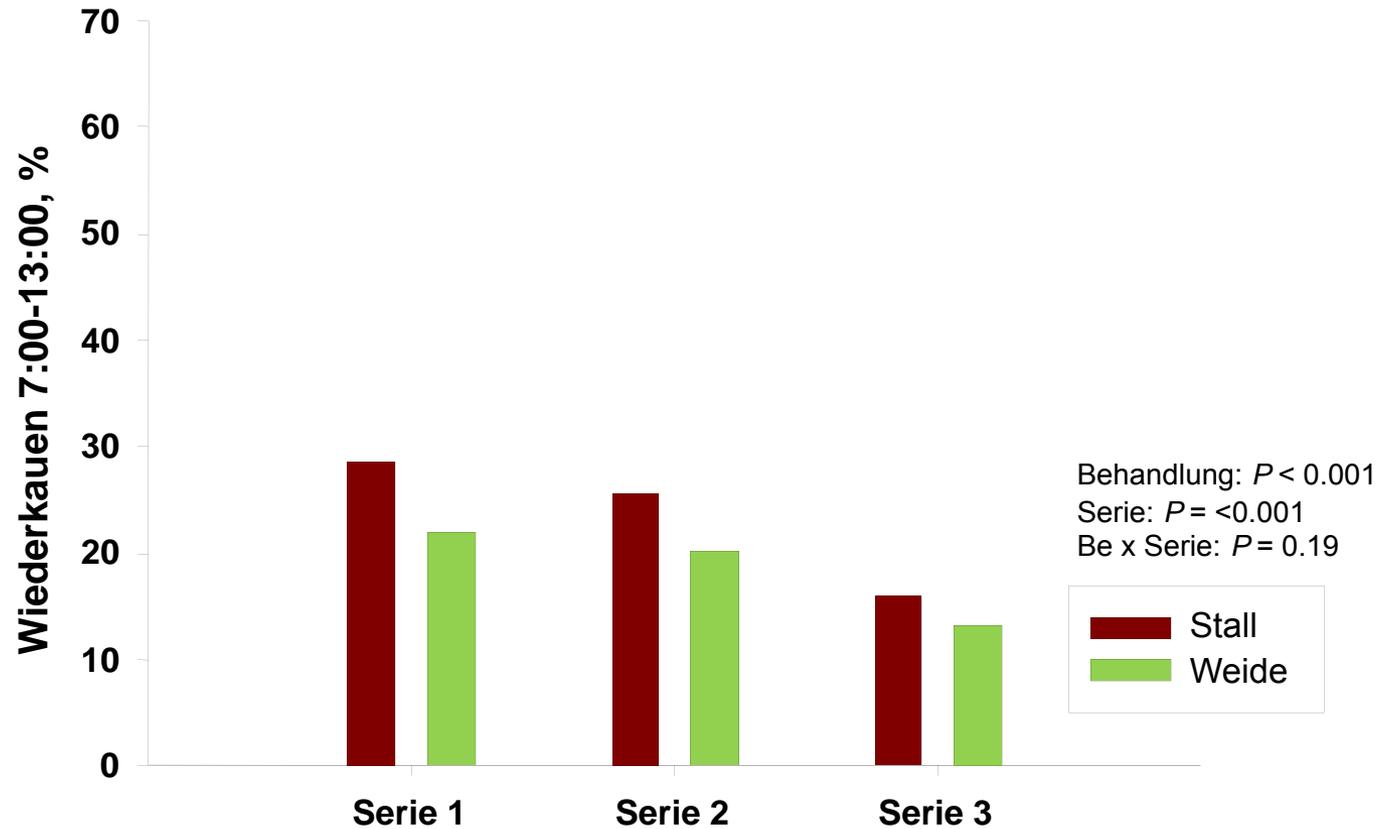
Fressverhalten - Fressen





Resultate

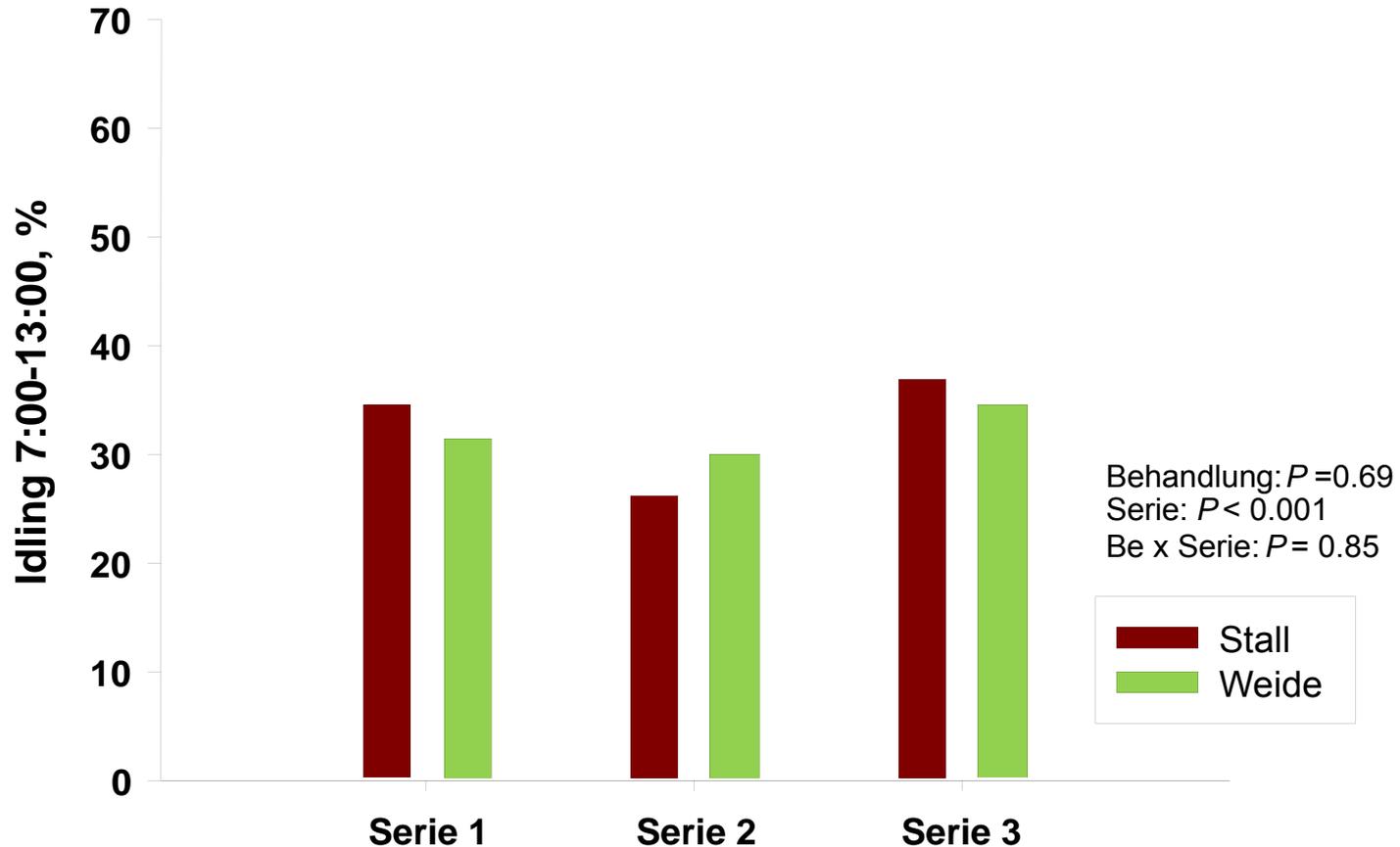
Fressverhalten - Wiederkauen





Resultate

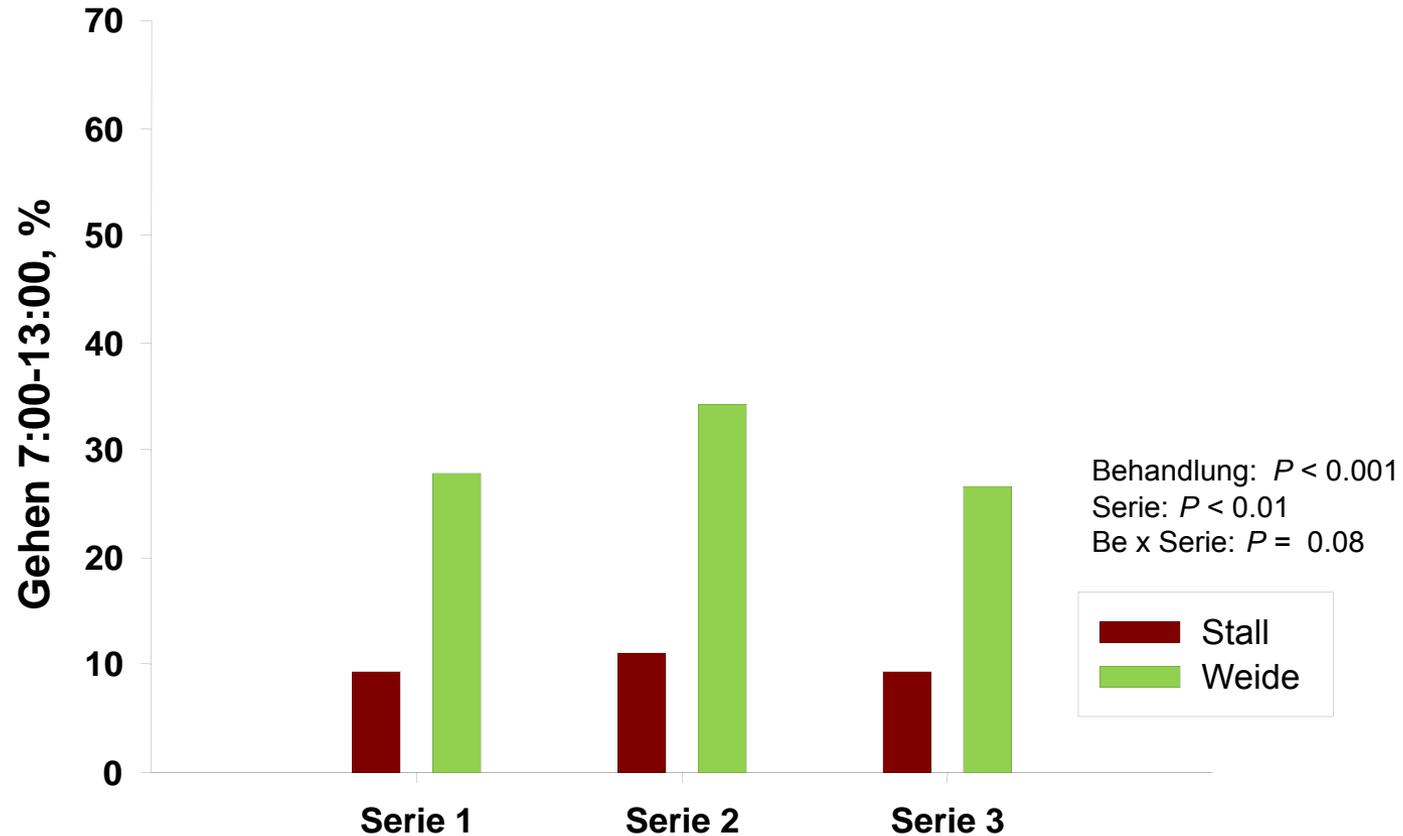
Fressverhalten – Andere Aktivitäten / Ruhe





Resultate

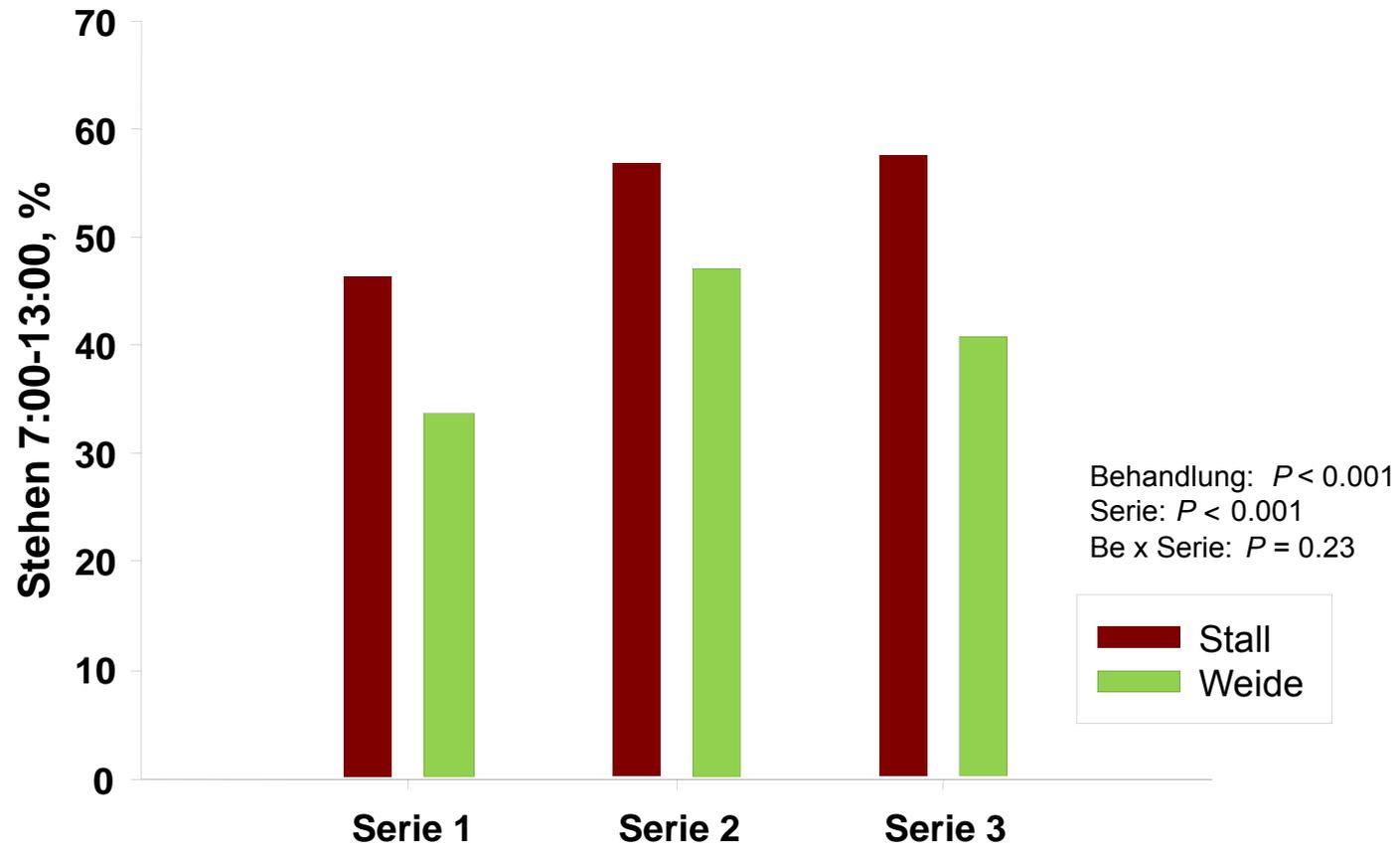
Aktivität - Gehen





Resultate

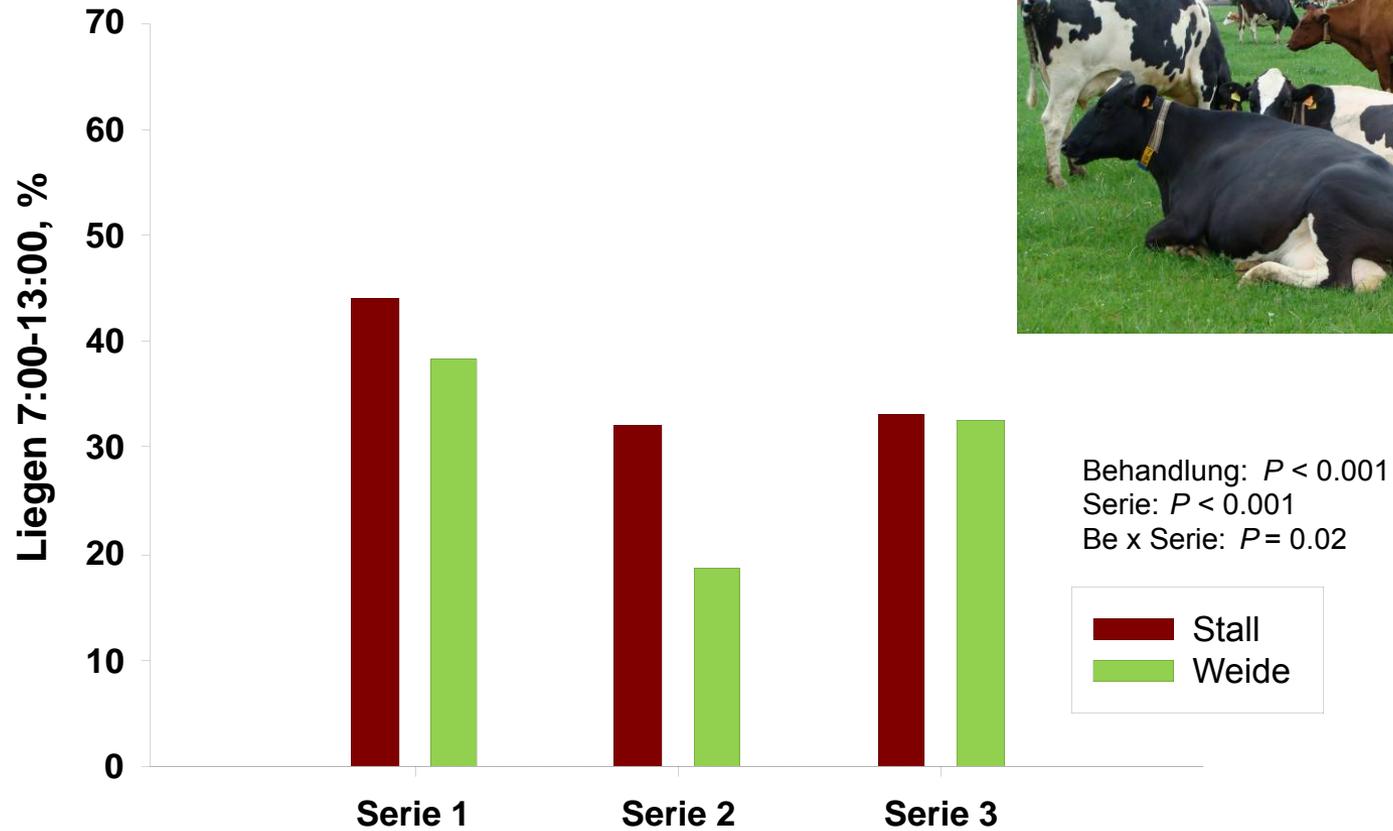
Aktivität - Stehen





Resultate

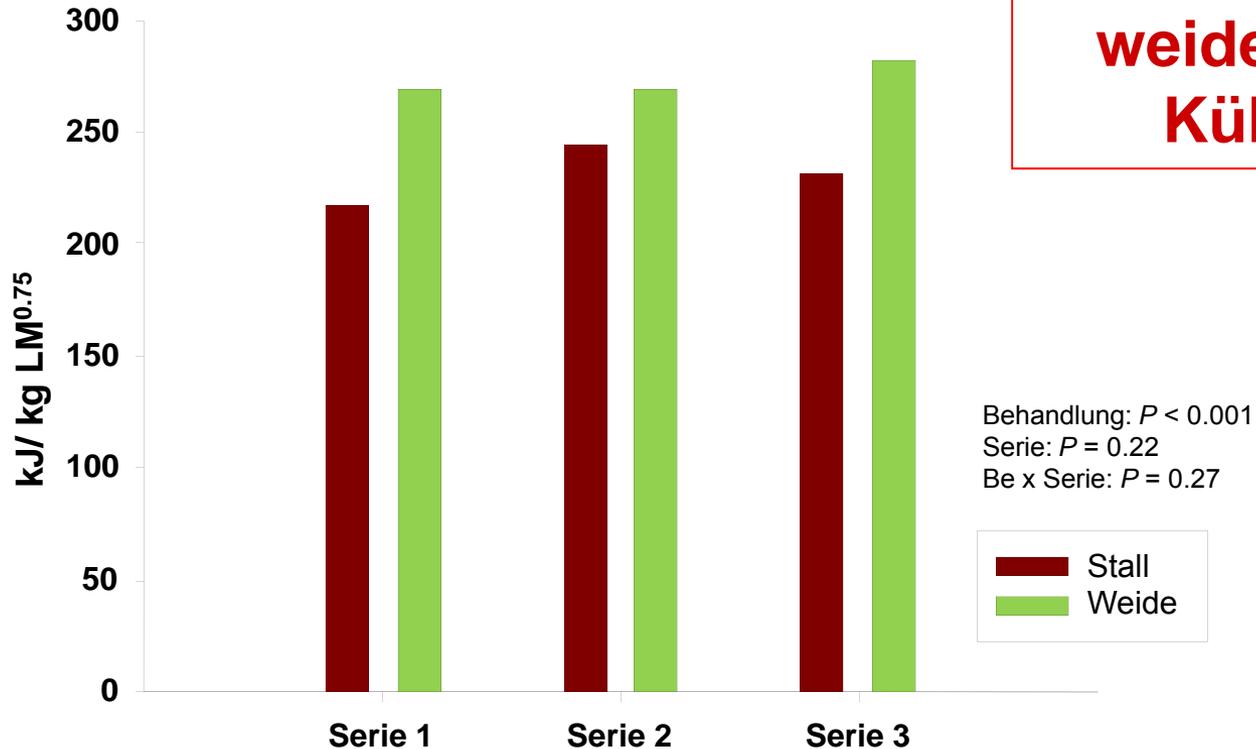
Aktivität - Liegen





Resultate

Energieumsatz der Kühe über 6 h



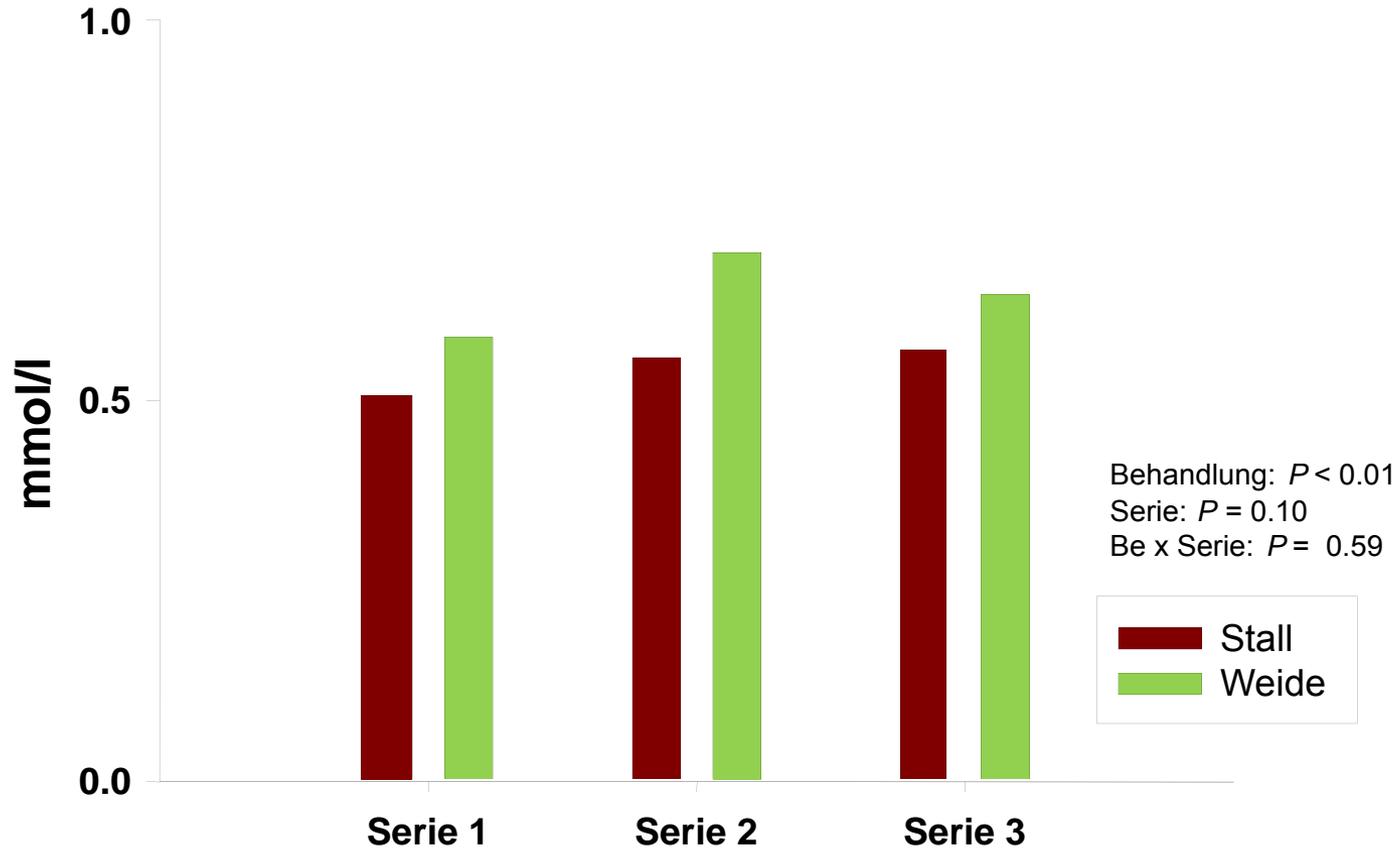
+ 19% bei den weidenden Kühen

■ Stall
■ Weide



Resultate

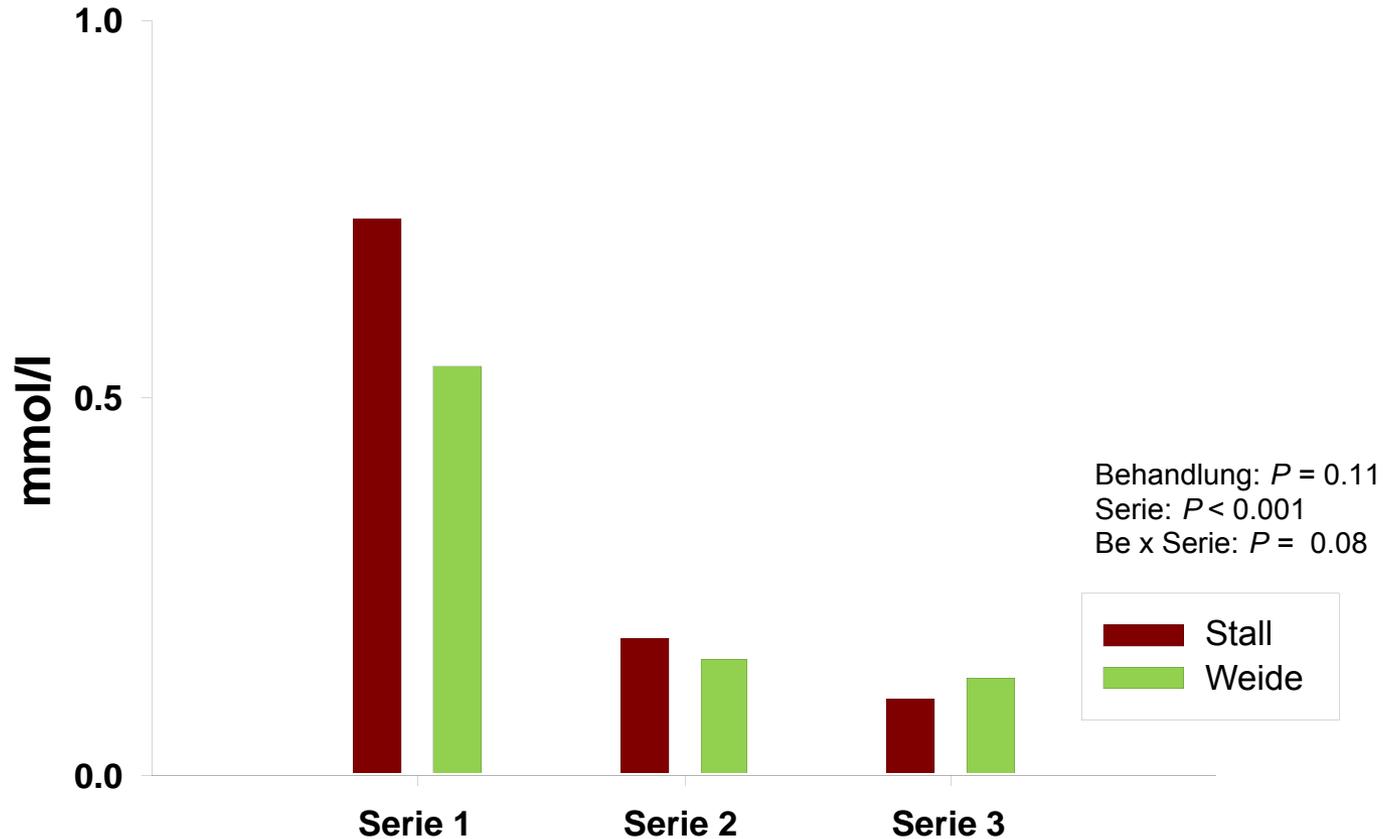
Blutwerte – β -Hydroxybutyrat





Resultate

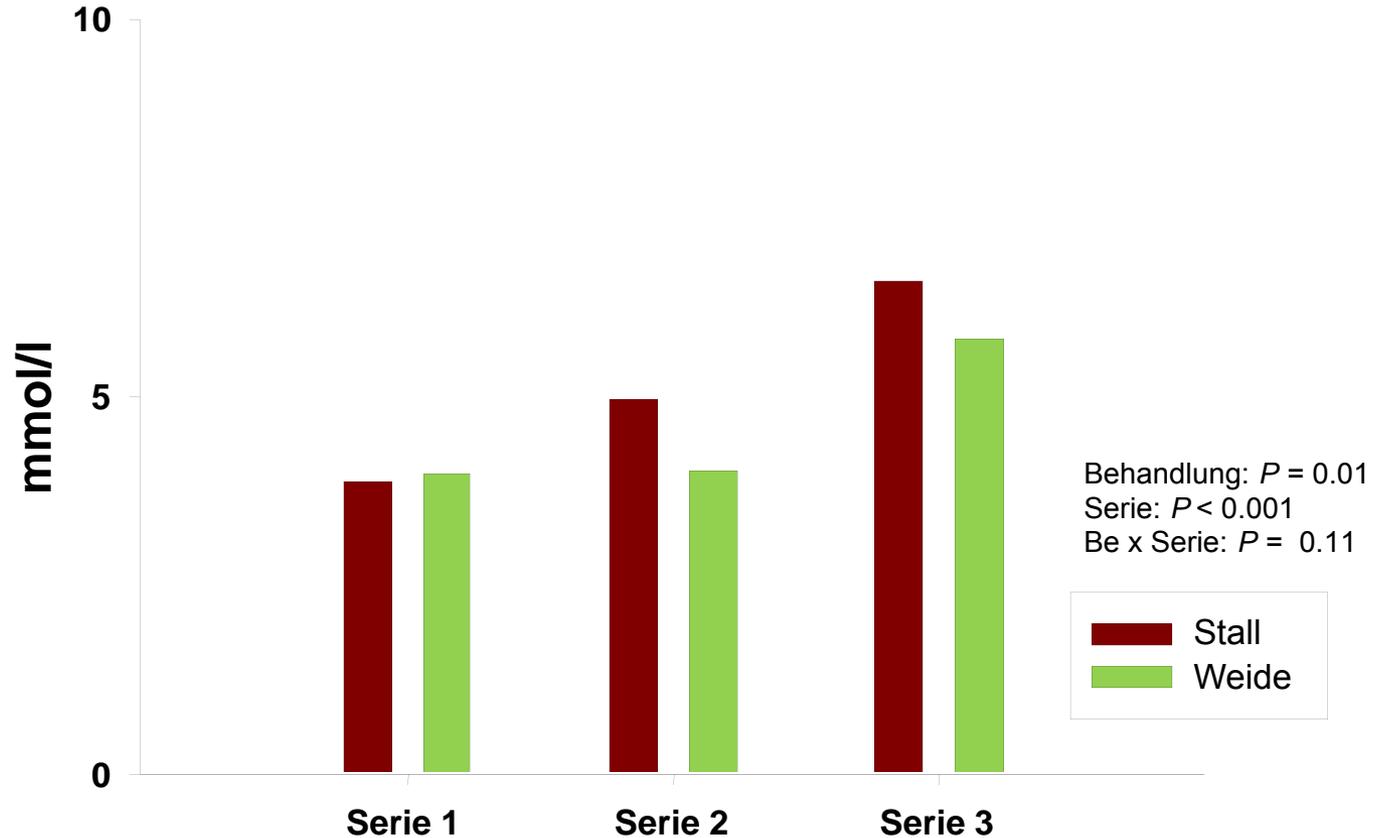
Blutwerte – Freie Fettsäuren





Resultate

Blutwerte – Harnstoff N



Interpretation

Die Kühe auf der Weide im Vergleich zur Laufstallhaltung ...

- hatten die **gleiche** Milchleistung
- hatten einen **tieferen** Verzehr
- setzten **mehr** Energie um
- verbrachten **mehr** Zeit mit Laufen und **weniger** mit Stehen
- verbrachten **mehr** Zeit mit Fressen und **weniger** mit Wiederkauen



Interpretation

Warum gaben die Kühe auf der Weide nicht weniger Milch, wenn sie gleich viel frassen aber mehr Energie umsetzten als die Kühe im Laufstall...?



Interpretation

Mögliche Antworten

- Messung des Energieumsatzes nur über 6h, Leistung und Verzehr über 24h
→ anderes Verhalten über 24h
- Grasprobenentnahme im Stall und auf der Weide morgens um 8:00, Zuckergehalt steigt im Laufe des Tages
→ Bessere Futterqualität auf der Weide
- Kühe auf der Weide können mehr selektionieren und daher möglicherweise besseres Futter aufnehmen
- Kühe auf der Weide könnten mehr Fett mobilisiert haben



Dank

- an alle Mitarbeiter von ALP, die zu diesem Projekt beigetragen haben
- an die Kollegen vom Forschungszentrum Rostock-Dummerstorf
- an die Arbeitsgemeinschaft der Schweizer Rinderzuchtverbände (ASR) für die Unterstützung des Projektes
- für Ihre Aufmerksamkeit !

