

Stoffwechselbelastung und Immunsystem

—

was bedeutet das für die Eutergesundheit?

Dr. Josef J. Gross

Abt. Veterinär-Physiologie

Vetsuisse Fakultät, Universität Bern



Tagung Bozen, 14.-15. Februar 2019

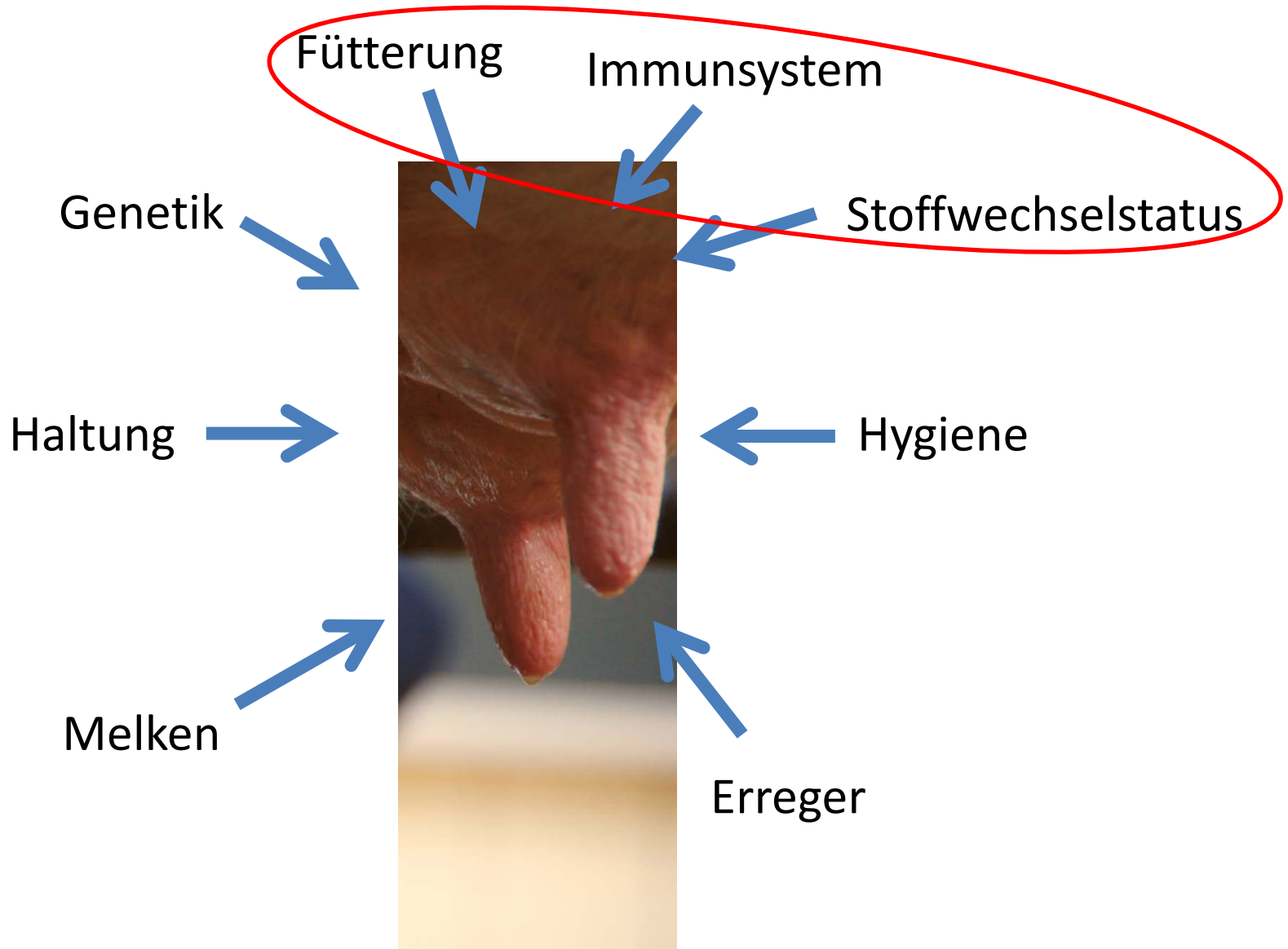
Gliederung

- Mastitis und Eutergesundheit
- Stoffwechselbelastungen während der Laktation und Trockenstehperiode
- Kritische Phasen für die Eutergesundheit im Laktationsverlauf
- Interaktionen Stoffwechselbelastung - Eutergesundheit

Mastitis und Eutergesundheit

- Mastitis = Entzündung der Milchdrüse
- Milchgüteverordnungen: Zellzahlgehalt der abgelieferten Milch (max. 350 Tsd./ml)
- Einzeltier: ab 125 Tsd./ml erhöhte Zellzahl
- Ca. 20-30% Kühe mindestens 1x Mastitis während Laktation
- Milchqualitätsverluste (Laktose ↓, Casein ↓, Zellzahl ↑, Na^+ Cl^- ↑)
- Kosten & Aufwand für Behandlung, Antibiotika, entgangene Milchlieferung, sinkende Milchproduktion, Tierwohl und -gesundheit

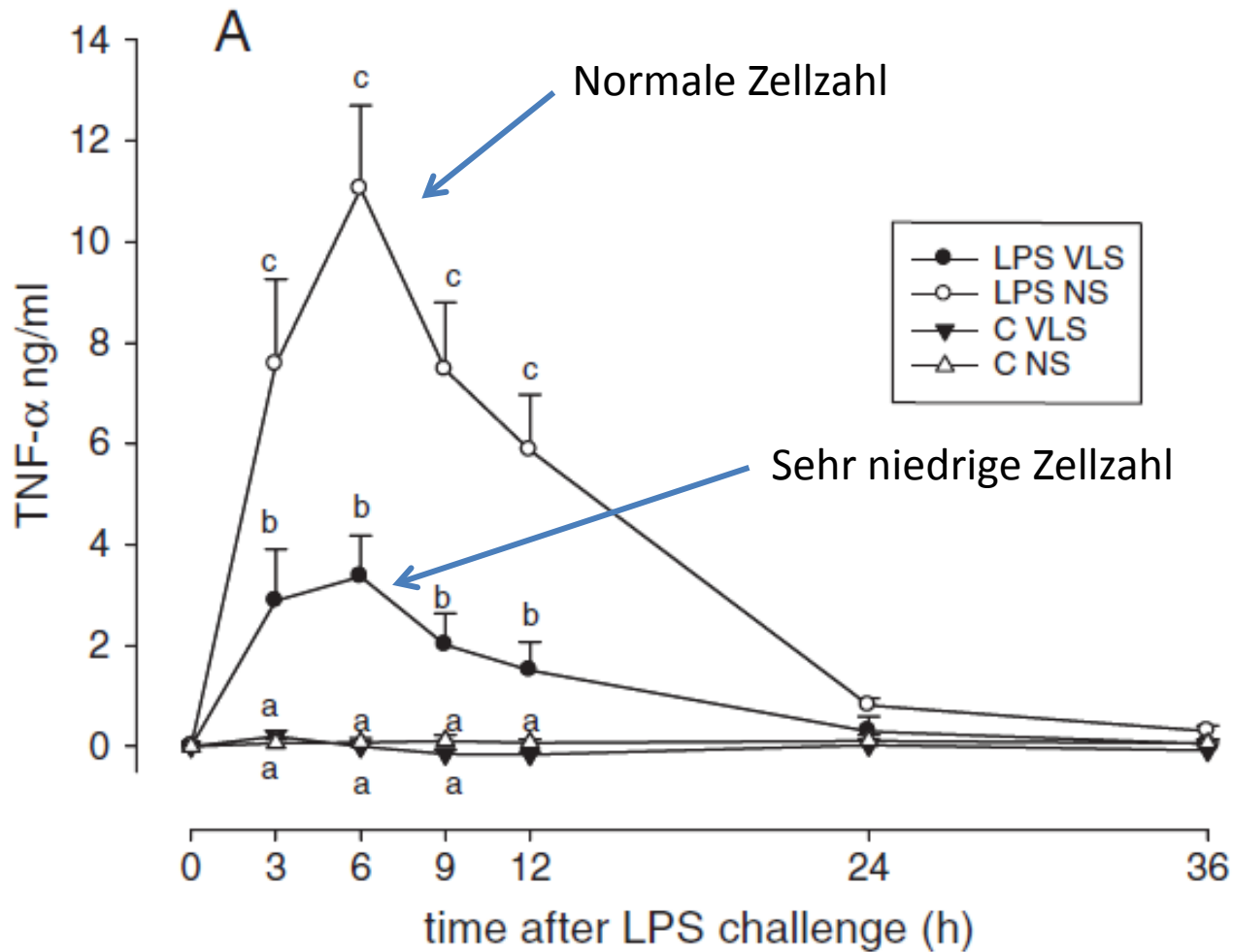
Mastitis und Eutergesundheit



Züchtung in letzten Jahrzehnten

- Mehr Leistung, grössere Stoffwechselbelastung
- Aber: Variation
- Selektion auf geringere Zellzahl
- Selektion auf «schwächeres» Immunsystem?

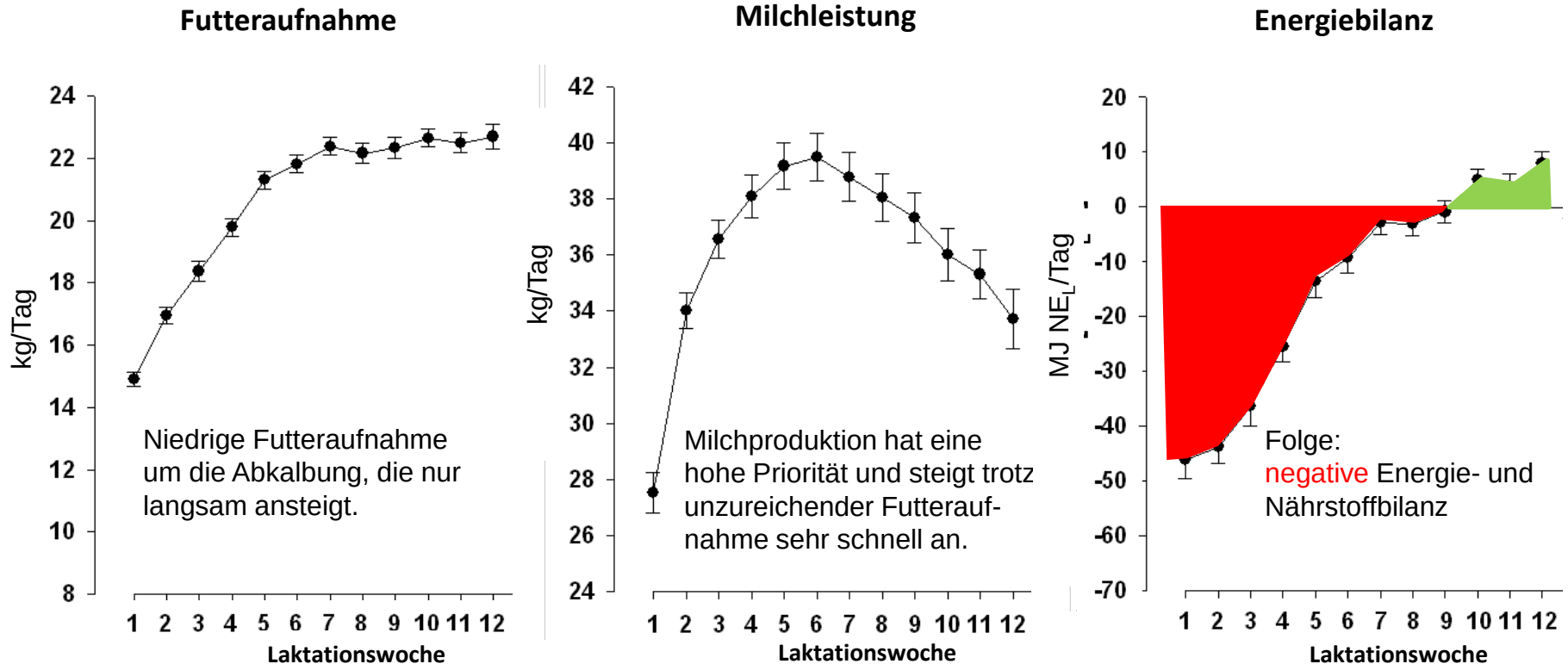
TNF- α in Milch bei Kühen mit unterschiedlicher Zellzahl nach LPS-Stimulation



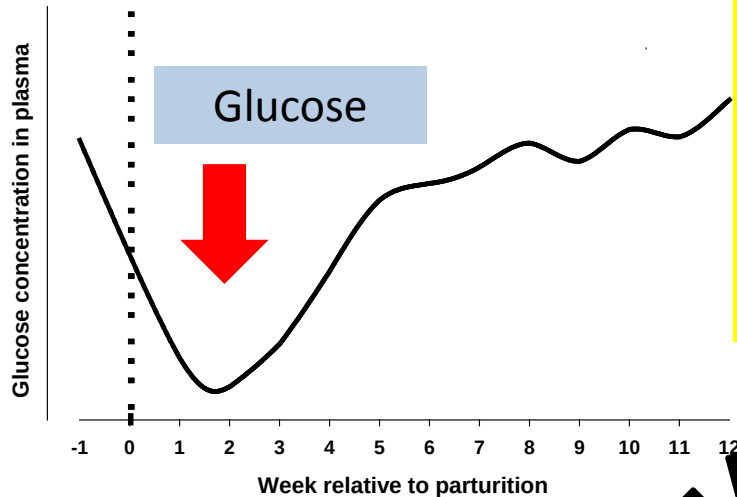
Stoffwechselbelastung

- Futter: Aufnahme von Energie und Nährstoffen
- Bedarf für Milchbildung, Erhaltung, Gravidität, Wachstum und **Immunsystem**
- Differenz = «Energiebilanz»

Ausgangslage bei frühlaktierenden Milchkühen

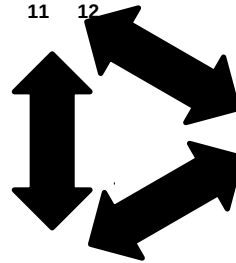
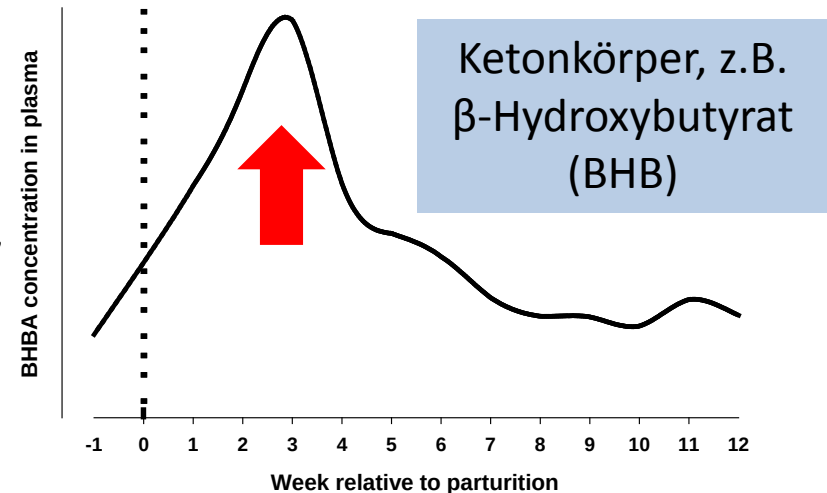
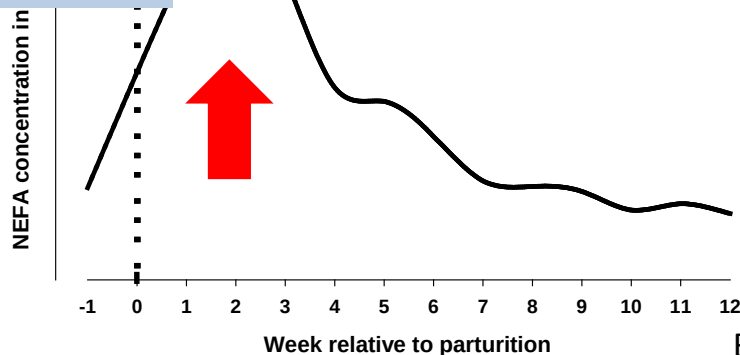


Was ist Stoffwechselbelastung?

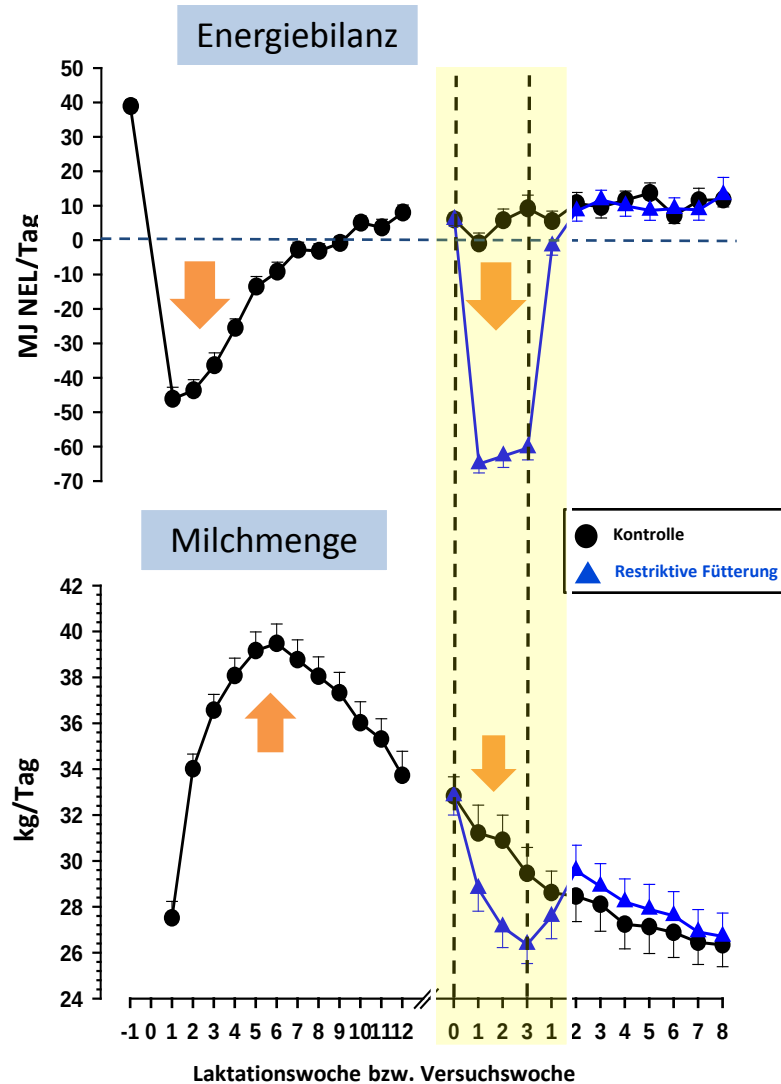


- Glucose in Frühlaktation begrenzt
- Hohe Inzidenz von Stoffwechselerkrankungen
- BHB and freie Fettsäuren beeinträchtigen die Immunfunktion

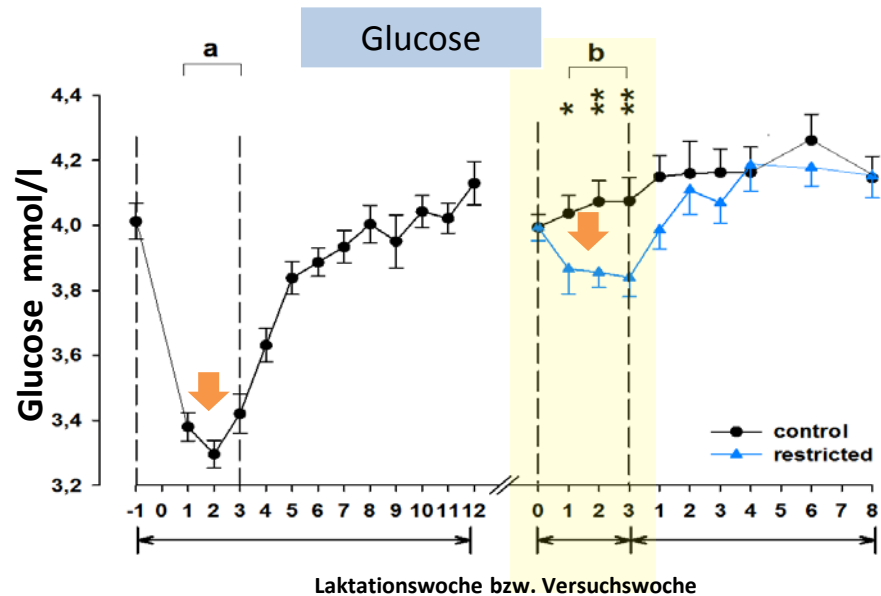
Freie Fettsäuren (NEFA)



Anpassungsreaktionen während und nach einer Restriktionsphase im Vergleich zur Frühlaktation



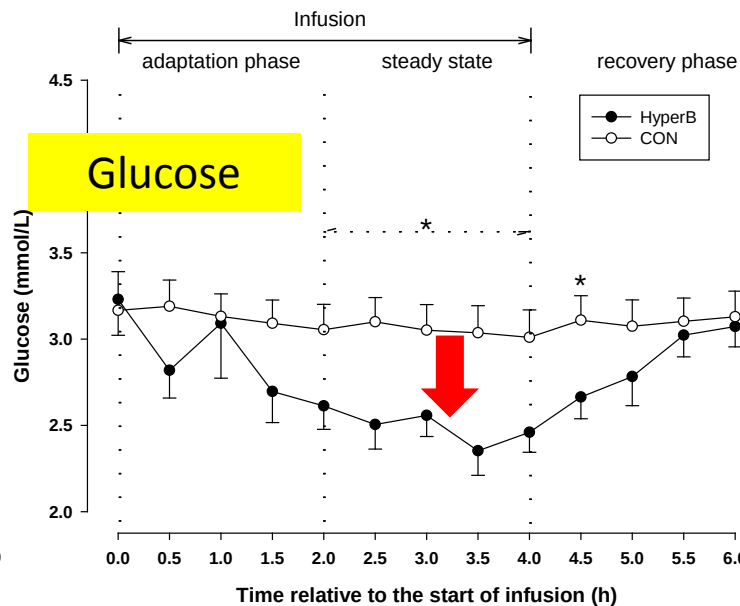
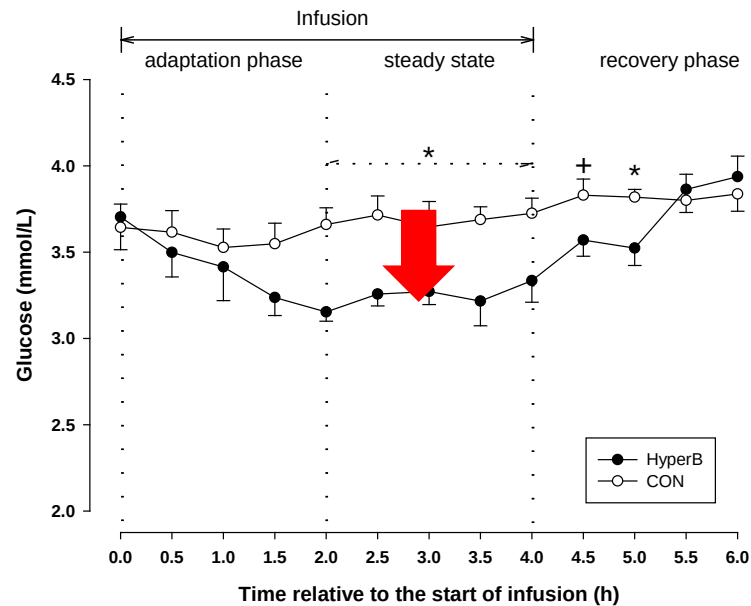
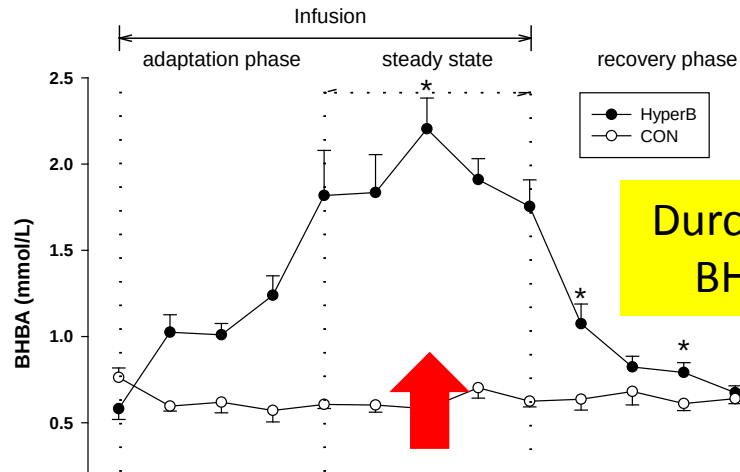
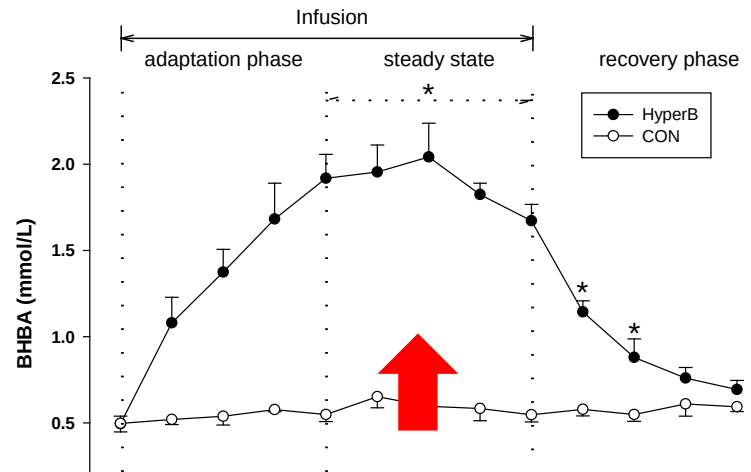
- geringere metabolische Priorität der Milchdrüse
- Unmittelbarer Rückgang Milchleistung bei Restriktion
- geringere Reaktionen im Stoffwechsel während der Restriktionsphase im Vergleich zur Frühlaktation



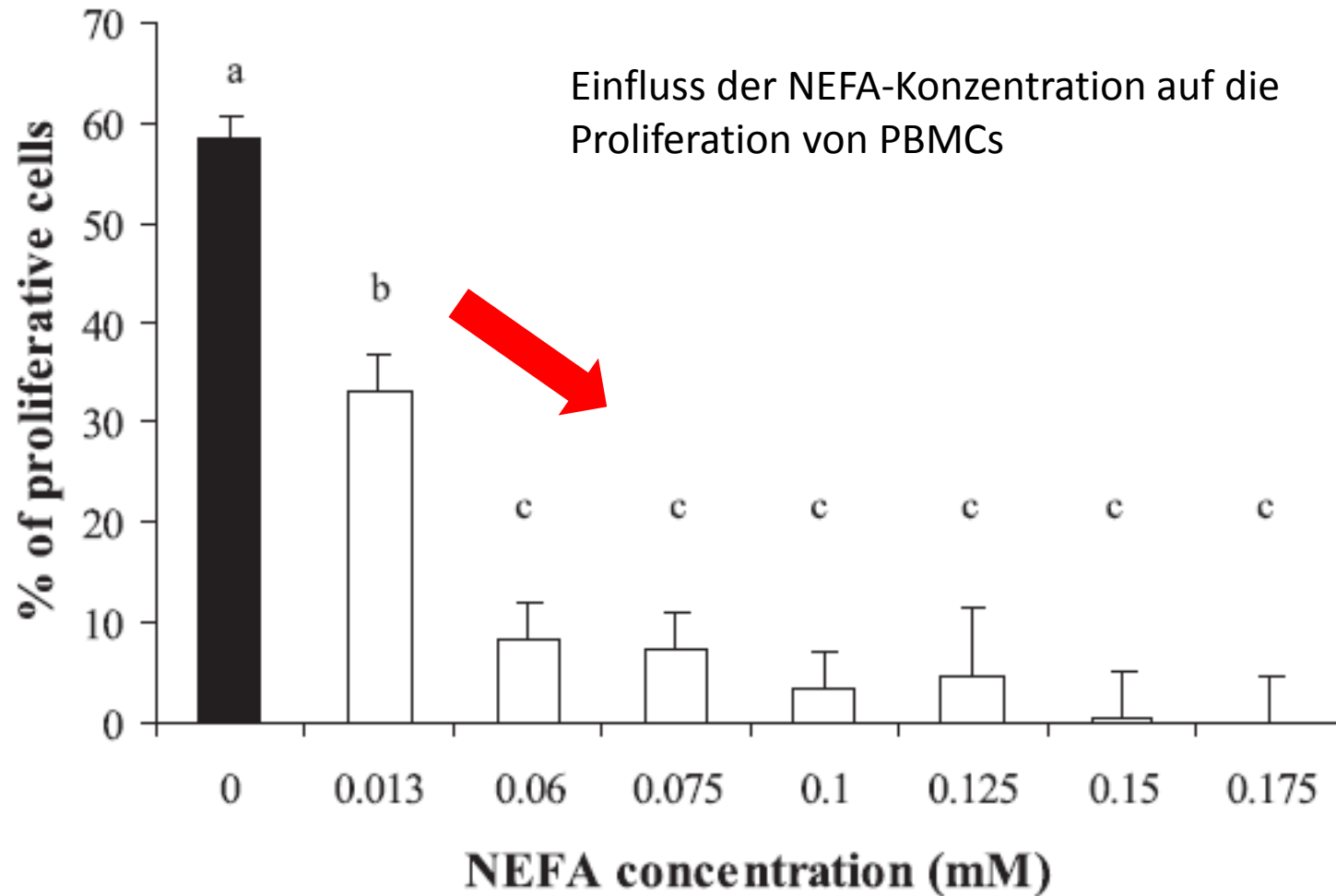
Ketonkörper (BHB) reduzieren Glucose/Gluconeogenese

Woche 2 a.p.

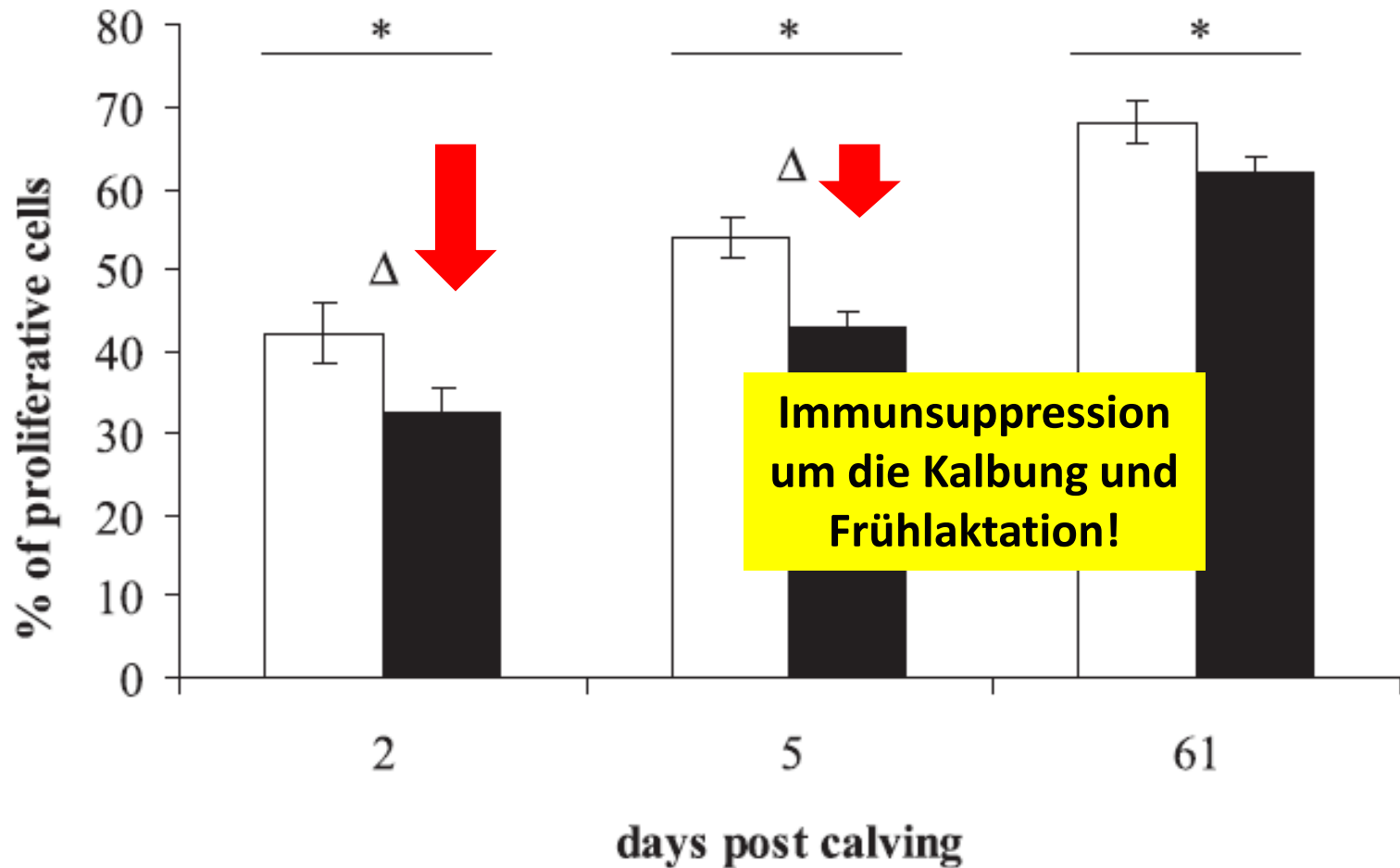
Woche 2 p.p.



Stoffwechselstatus und Immunsystem

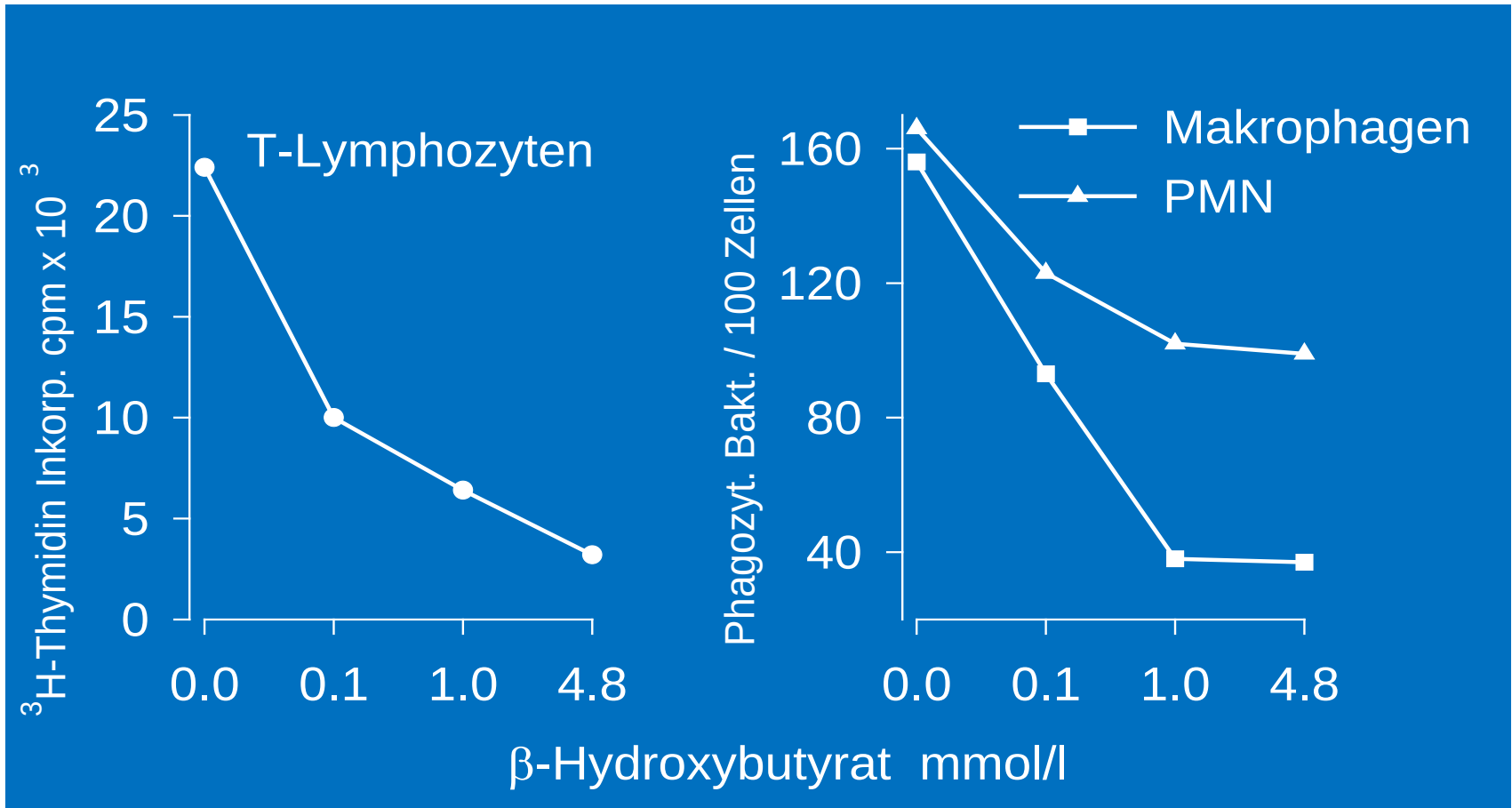


Stoffwechselstatus und Immunsystem

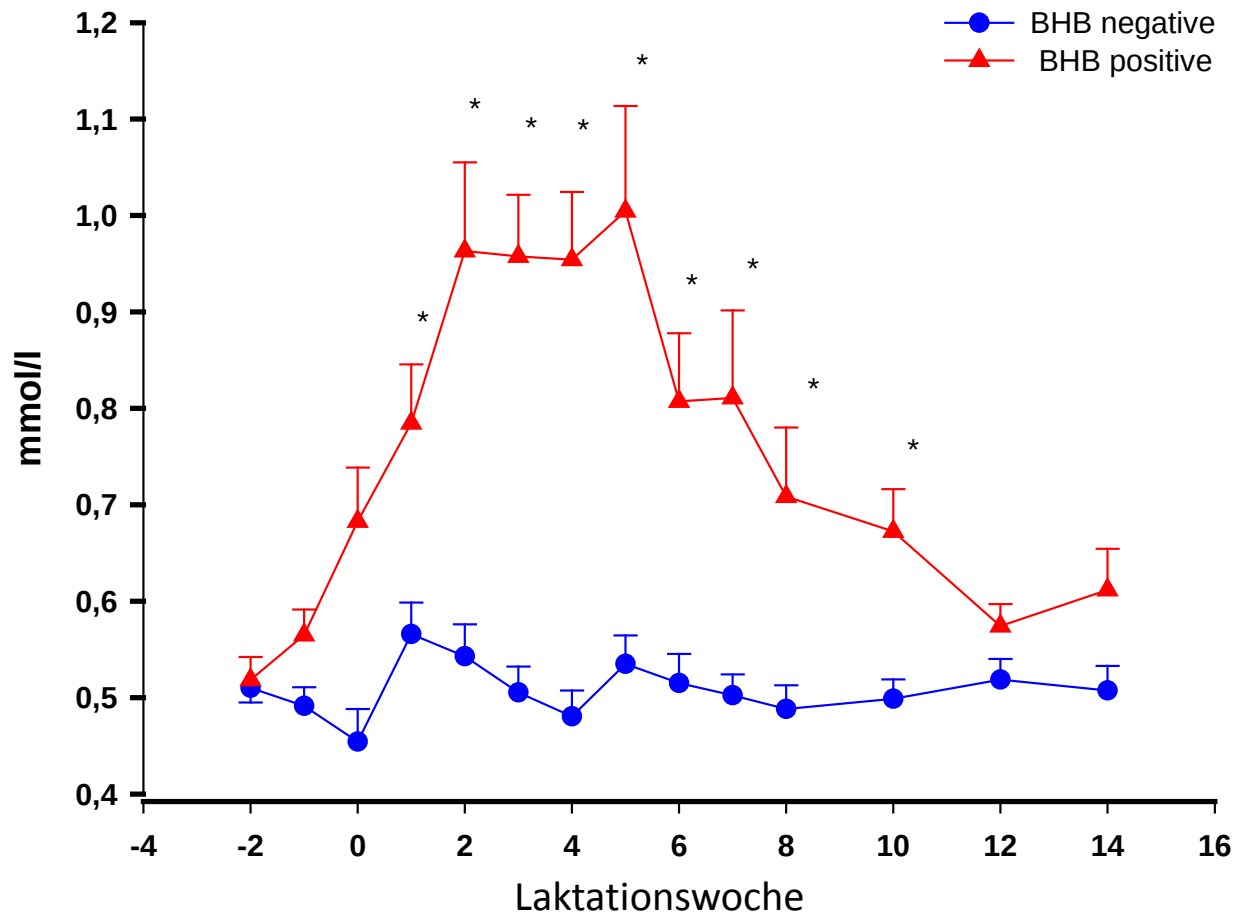


Anteil der proliferierenden Zellen in
Abhängigkeit des Laktationsstadiums

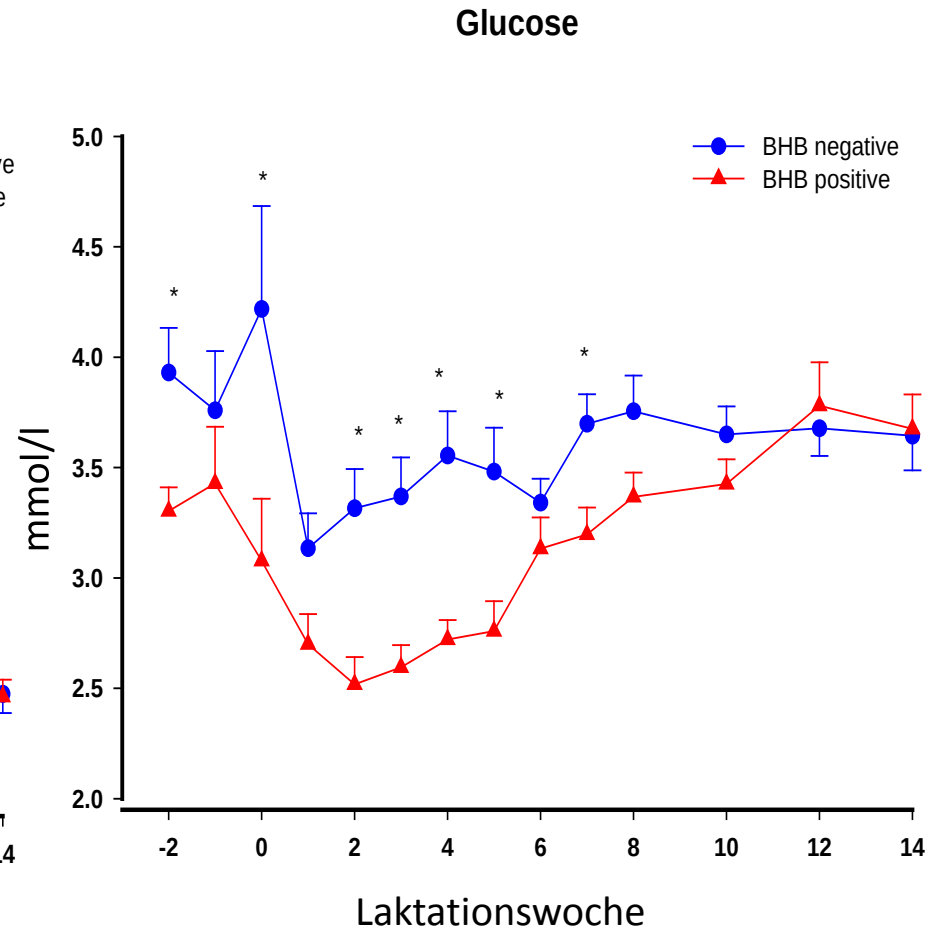
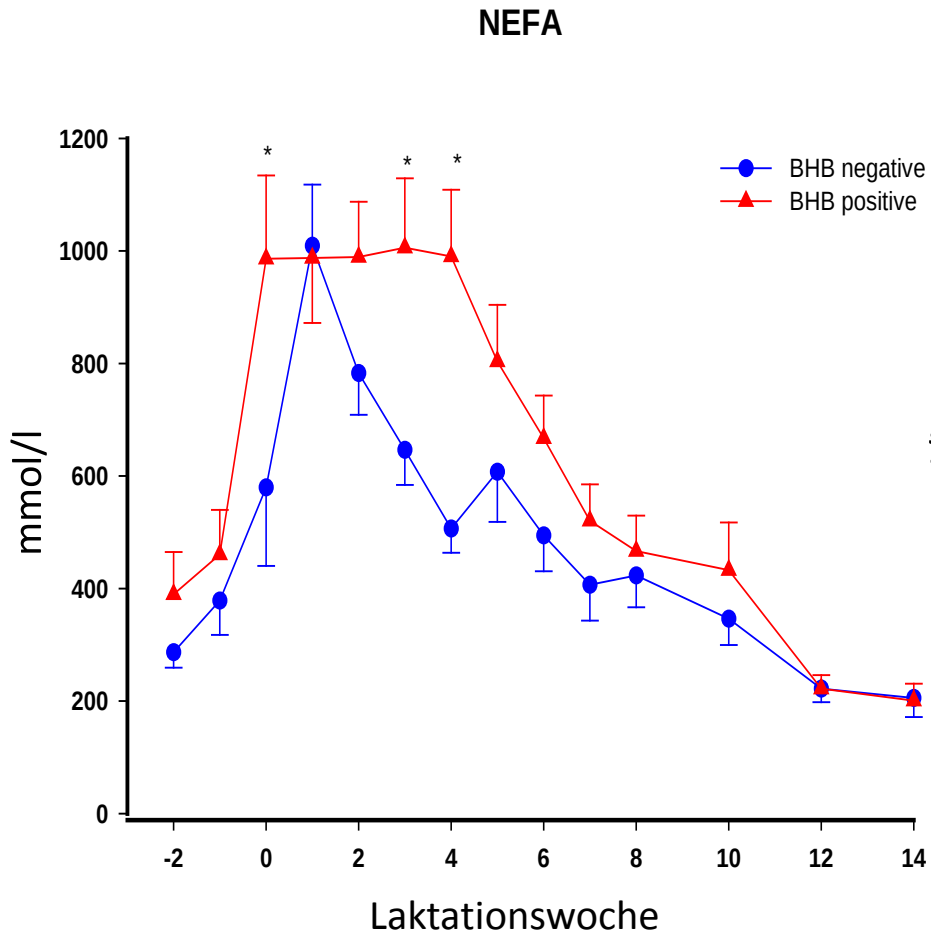
Ketonkörper und Funktion der Immunzellen in der Milch *in vitro*



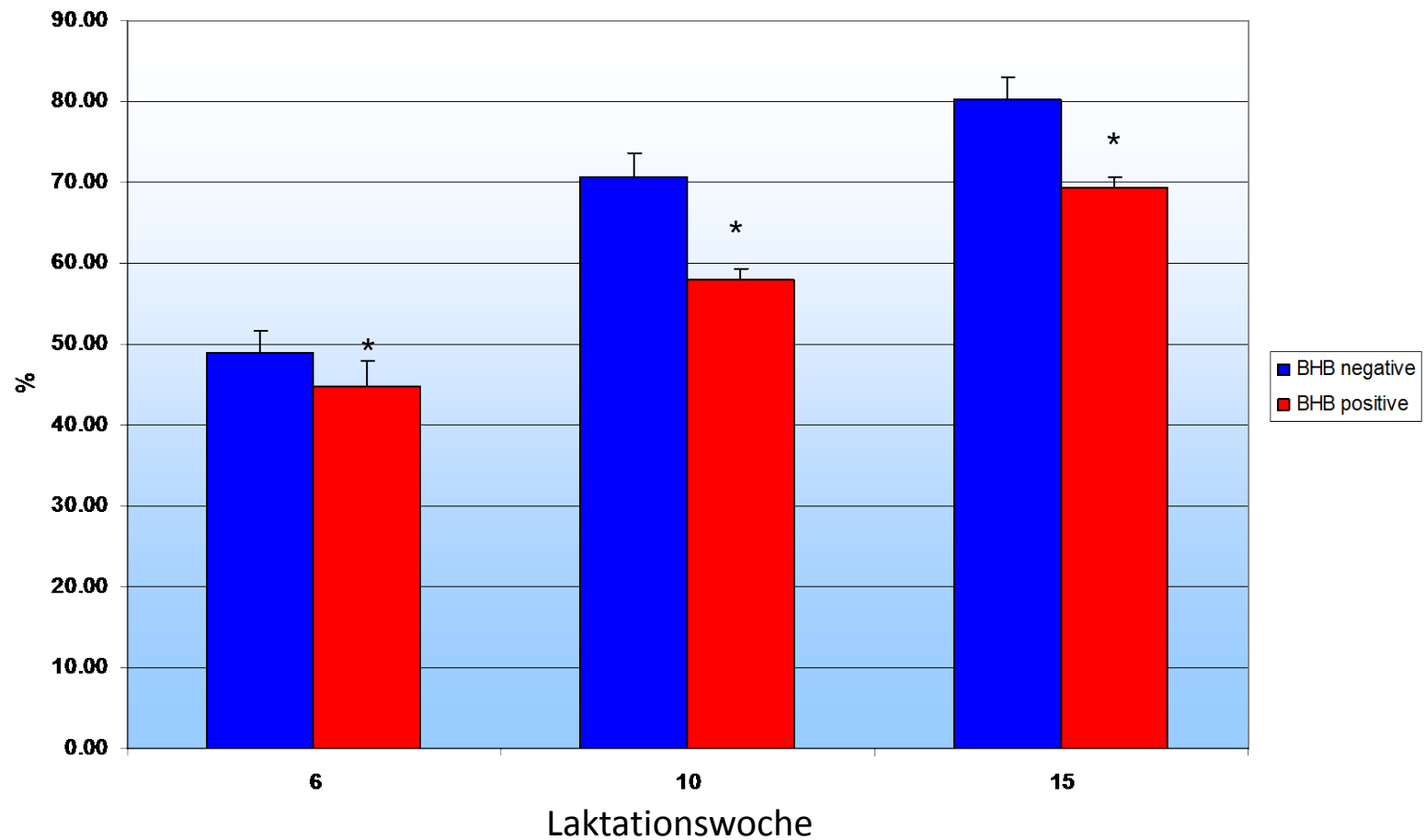
Hohe vs. niedrige BHB-Konzentrationen im Blut



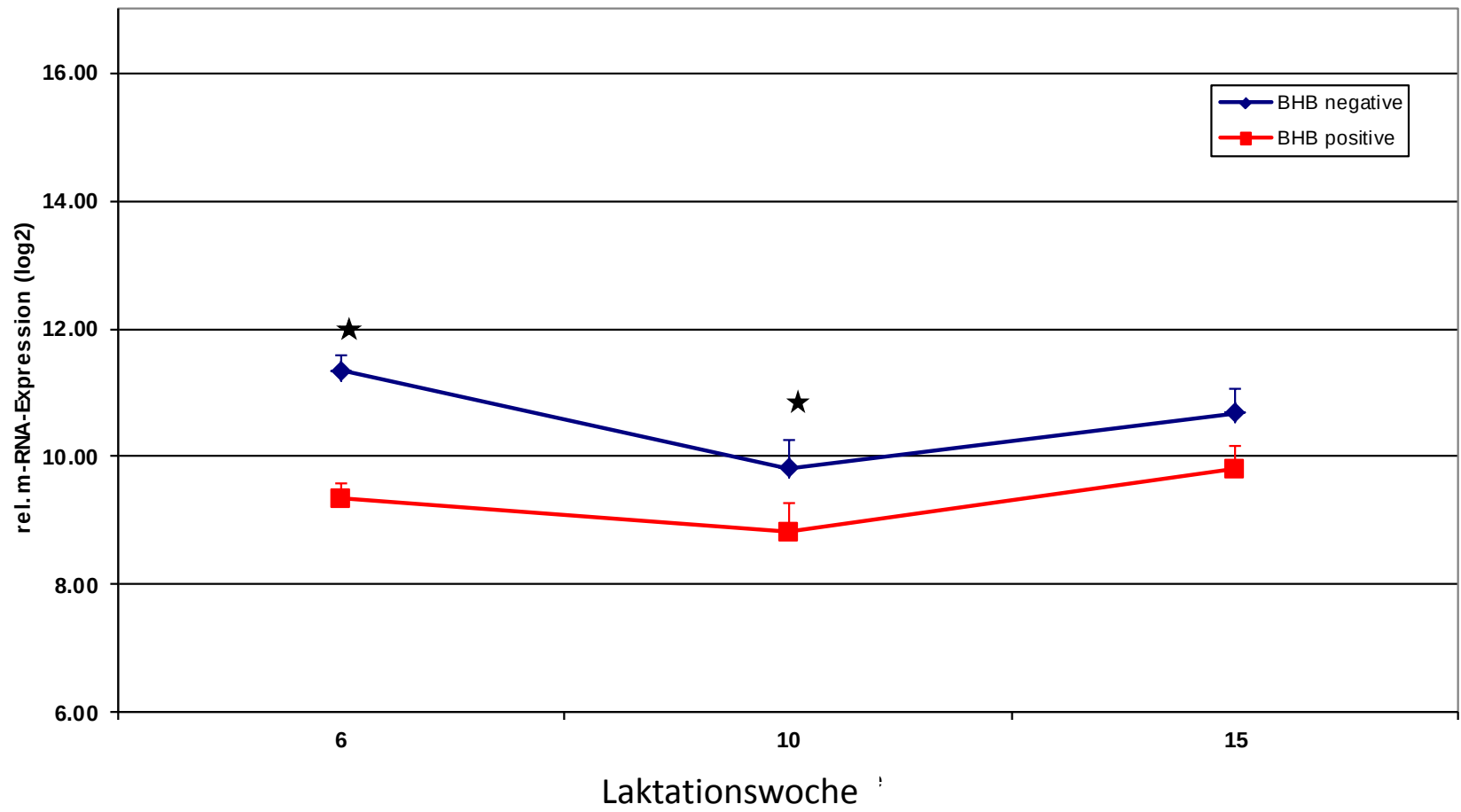
Freie Fettsäuren (NEFA) und Glucose



Chemotaxis bei Milchzellen *in vitro*



TNF- α mRNA expression in milk cells



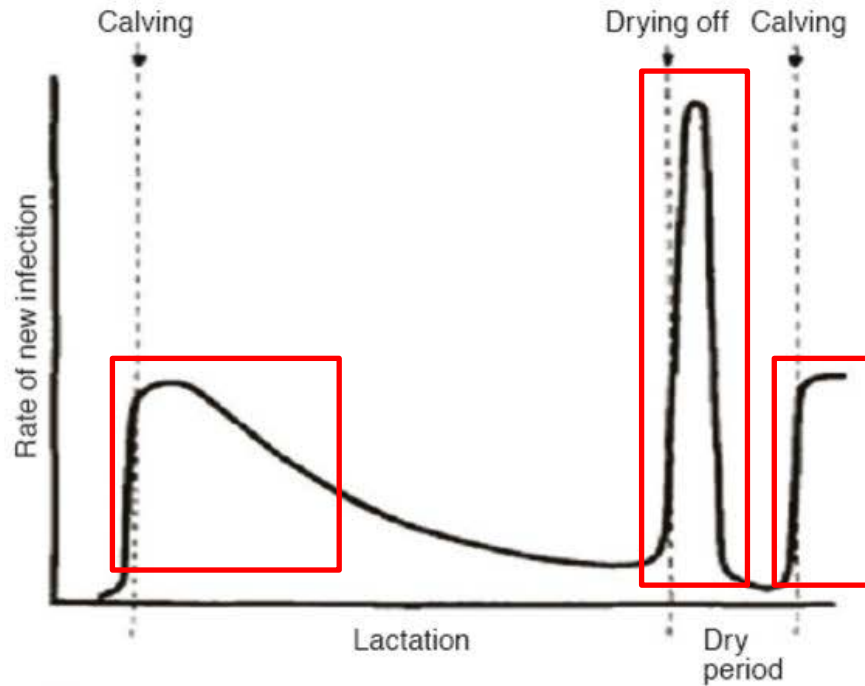
Zwischenfazit

Ketonkörper in Blut und Milch ...

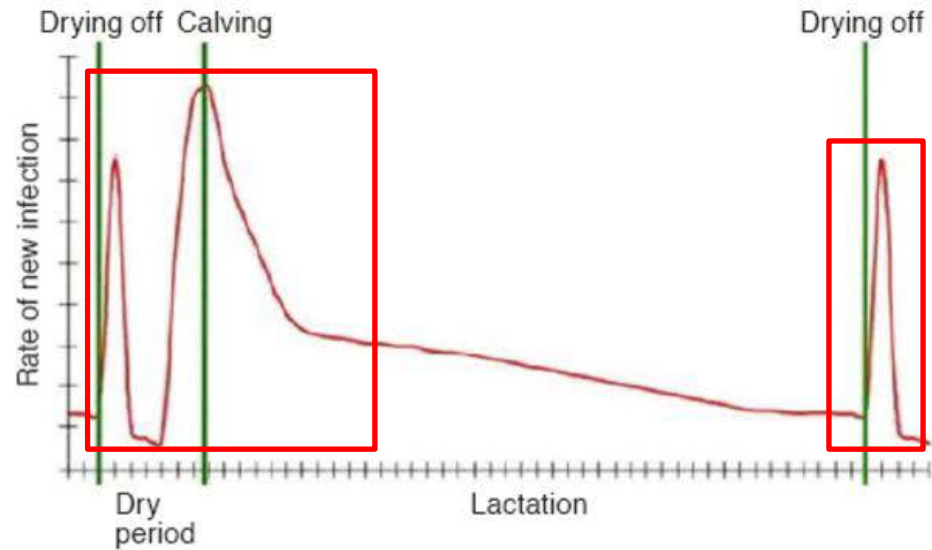
- vermindern Zahl an Blut-Leukozyten
- hemmen chemotaktische Aktivität der Leukozyten
- hemmen Phagozytose-Aktivität
- hemmen Lymphozyten-Proliferation

Kritische Phasen für die Eutergesundheit im Laktationsverlauf

Neuinfektionsrate
(Daten: Natzke, 1981)

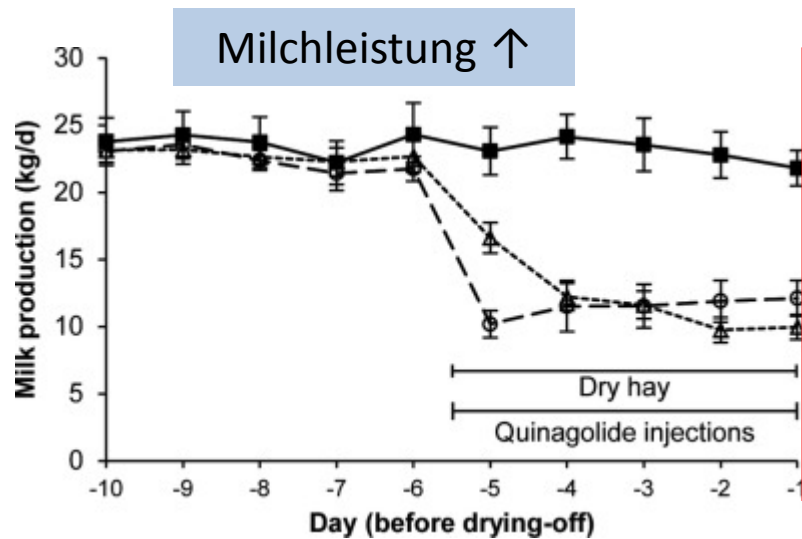


Neuinfektionsrate
(aktualisierte Daten: Bradley & Green, 2004)

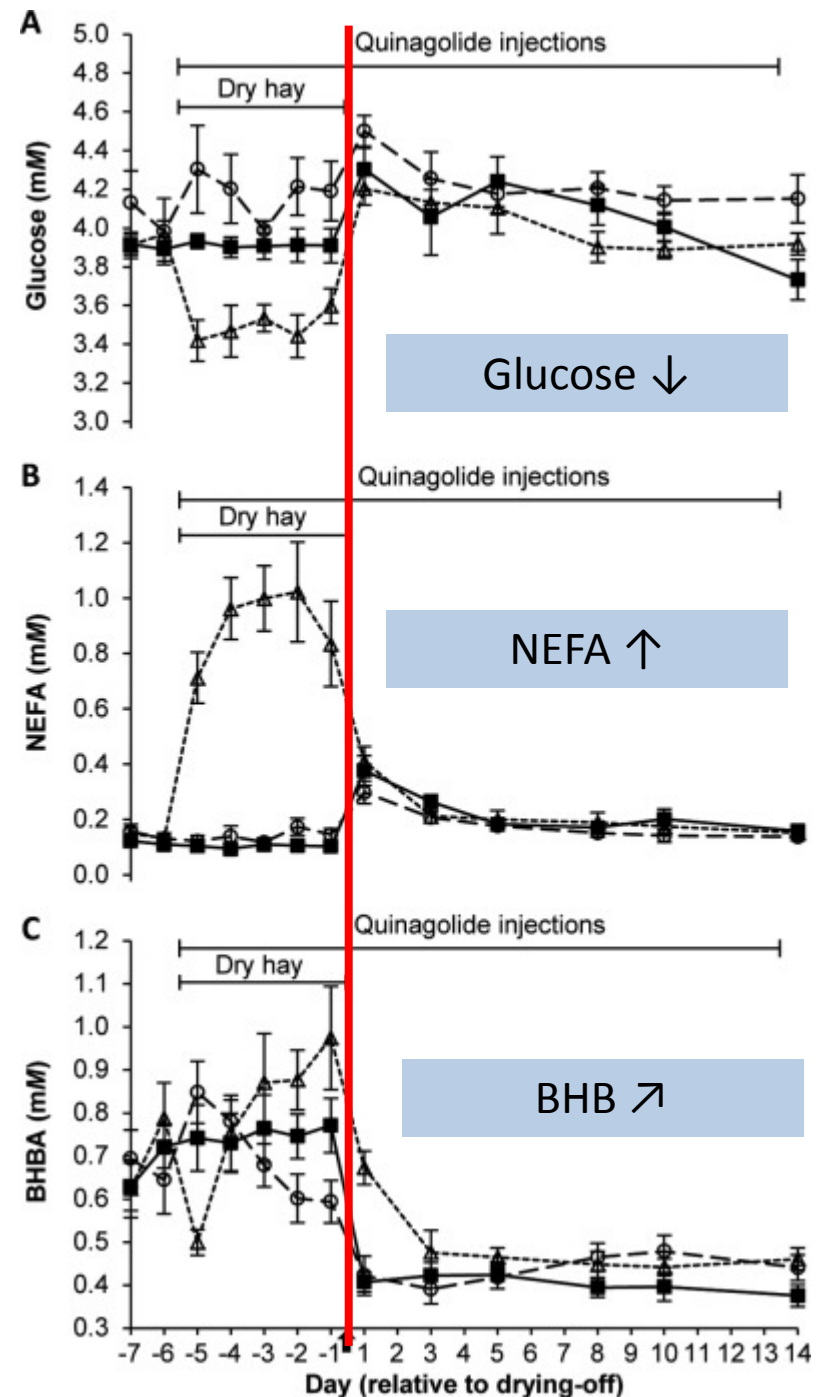


- Trockenstellen
- Abkalbung und Frühlaktation
- Eutergesundheit bei durchgemolkenen Kühen (ohne Trockenstehperiode)?

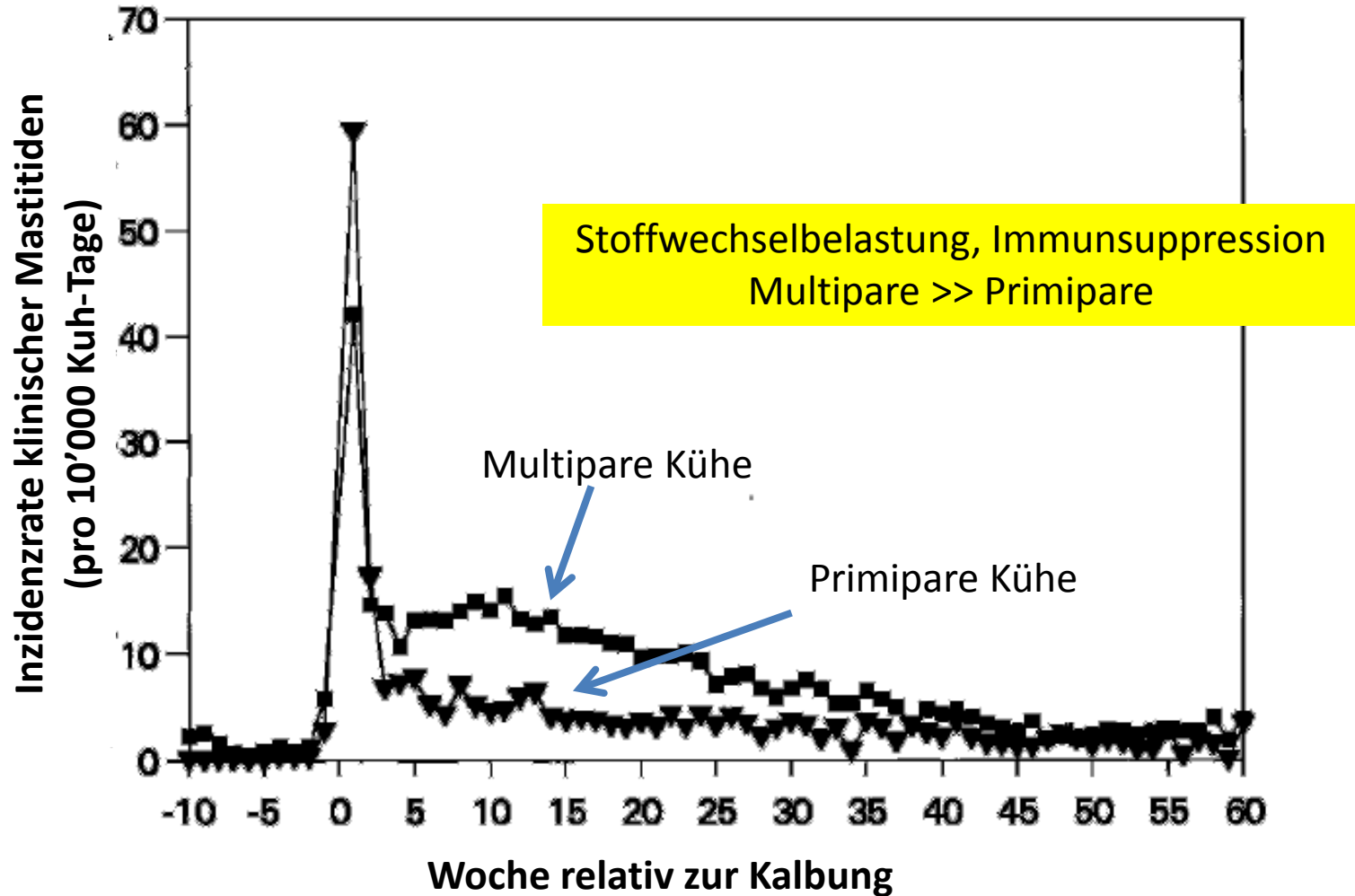
Trockenstellen



Futterrestriktion kurz vor dem Trockenstellen führt zu **geringerer Milchleistung**, erhöht aber die **Stoffwechselbelastung** → erhöhtes **Risiko für Infektionserkrankungen**

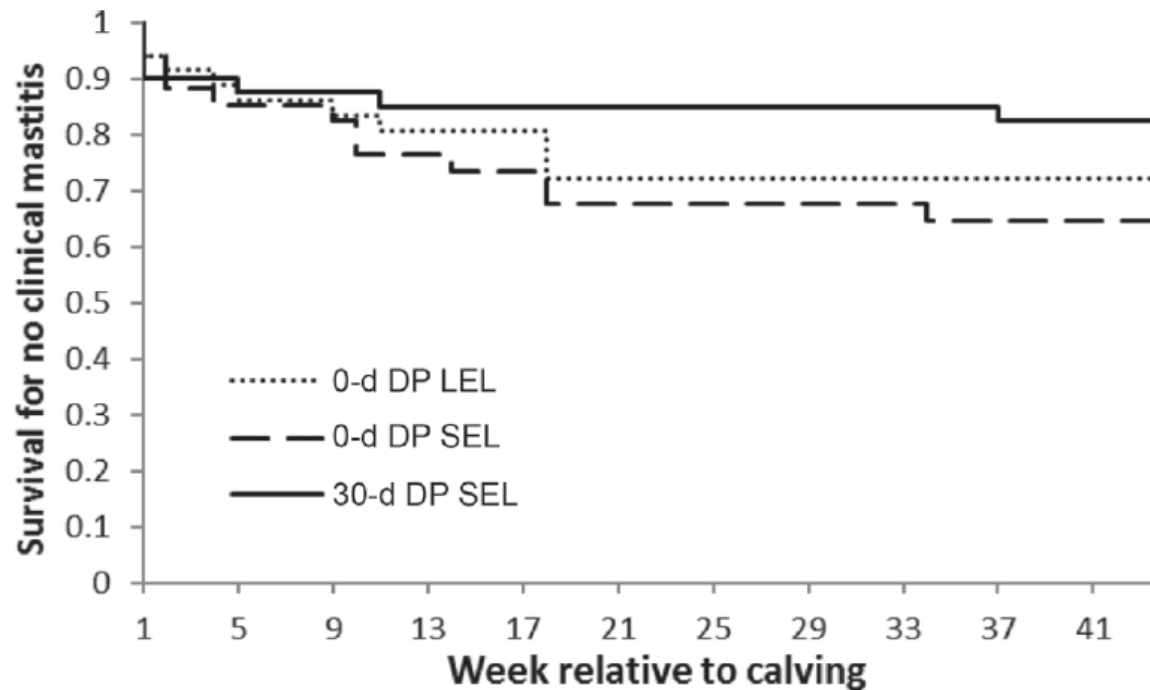


Frühlaktation



Eutergesundheit bei durchgemolkenen Kühen

- Ohne Trockenstellen: Weniger Milchleistung und höhere SCC in Folgelaktation
- Kein Zusammenhang Trockenstehdauer - Auftreten von Mastitiden in Frühlaktation
- Erhöhtes Fütterungsniveau bei Kühen ohne vorangegangene Trockenstehperiode erhöht tendenziell Mastitisrisiko in Folgelaktation.

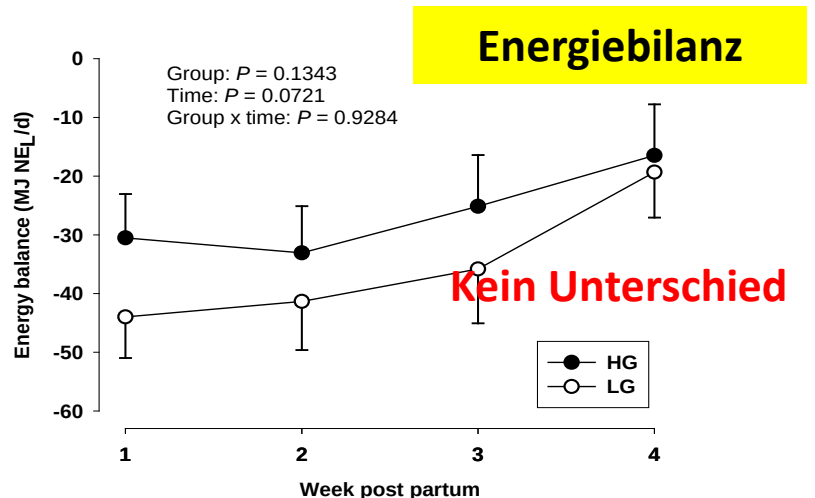
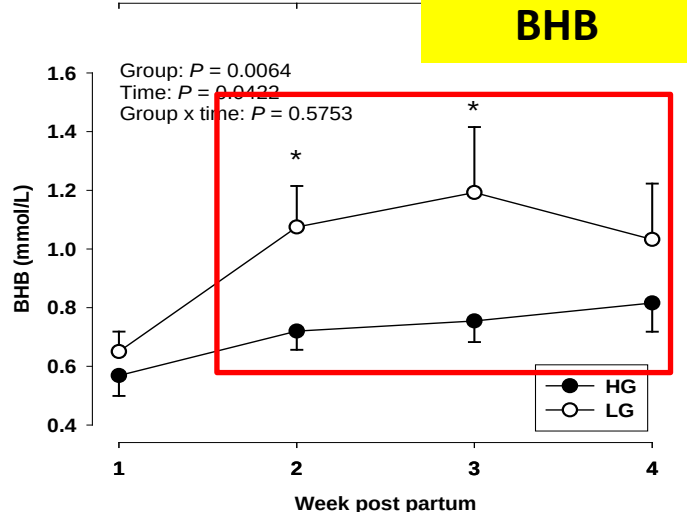
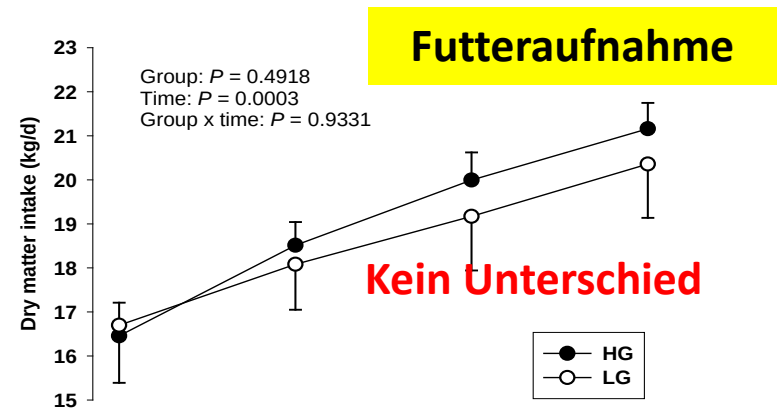
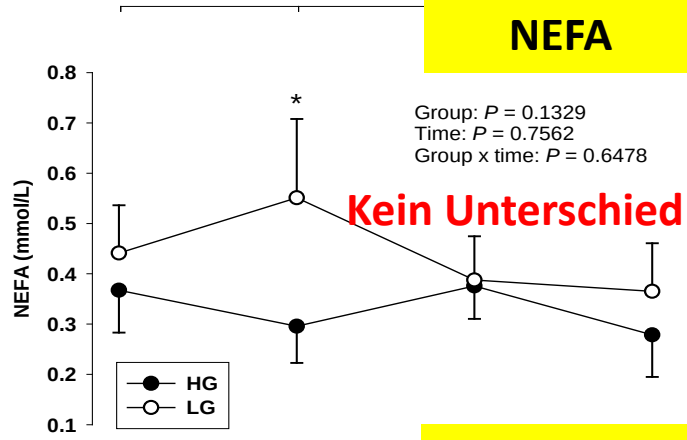
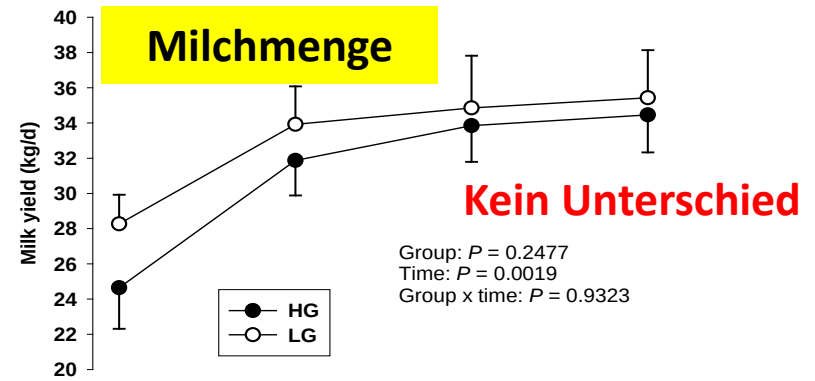
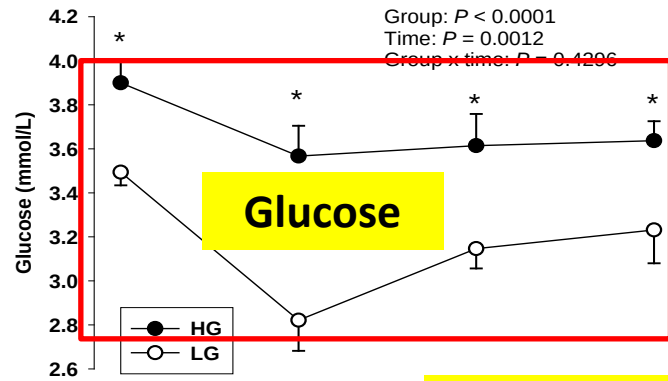


Eigene Forschung

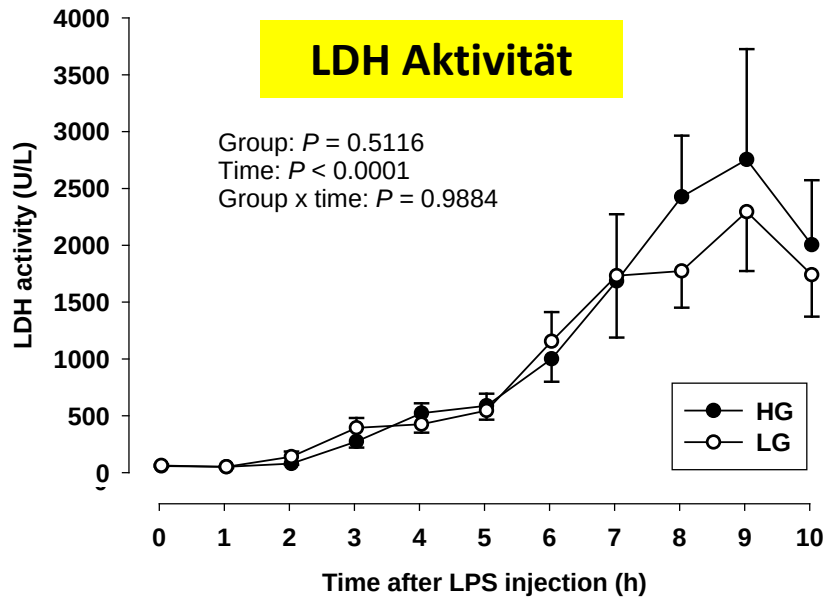
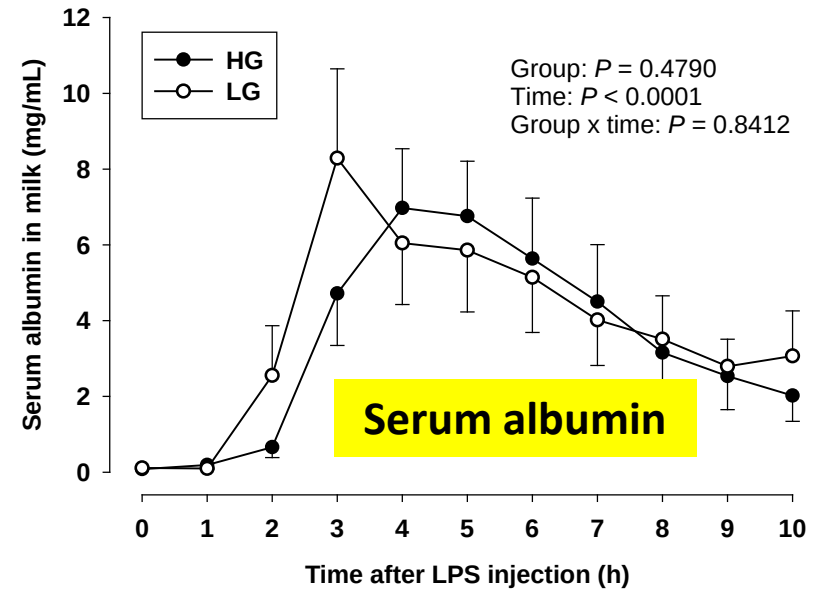
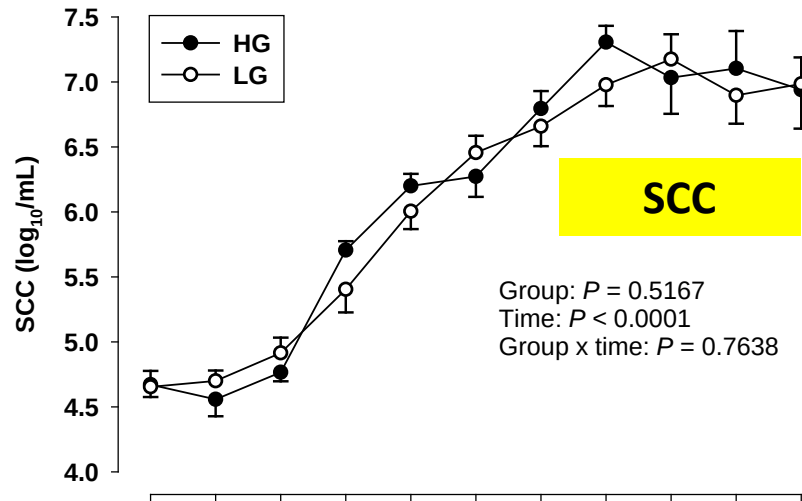
Einflüsse des Stoffwechselstatus vor einer intramammären LPS-Stimulation **in der Frühlaktation** auf:

- Immunantwort der Milchdrüse
- und Erholung?

Stoffwechselsituation vor der LPS-Stimulation

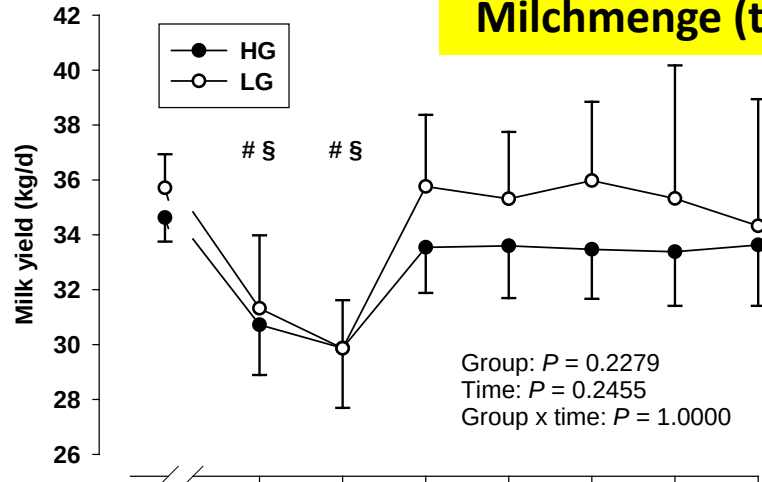


LPS-Stimulationstag (Milch)

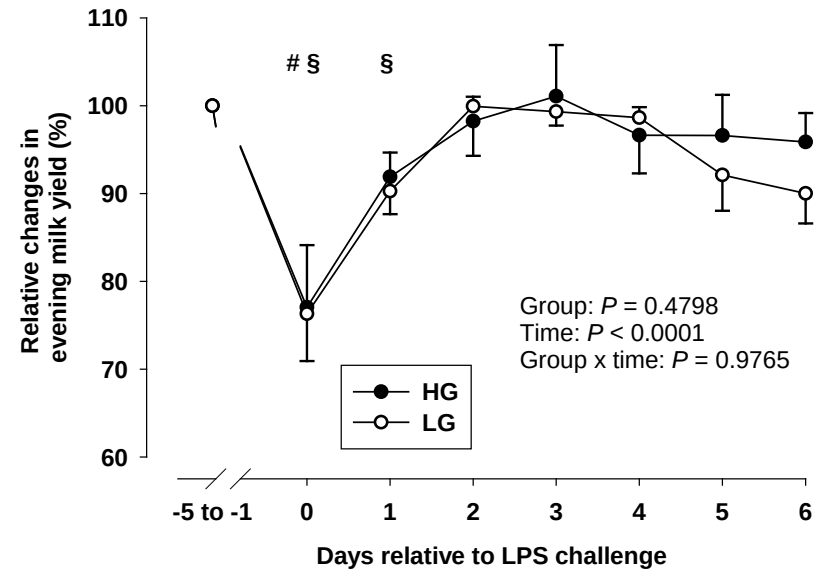


Erholung Milchmenge

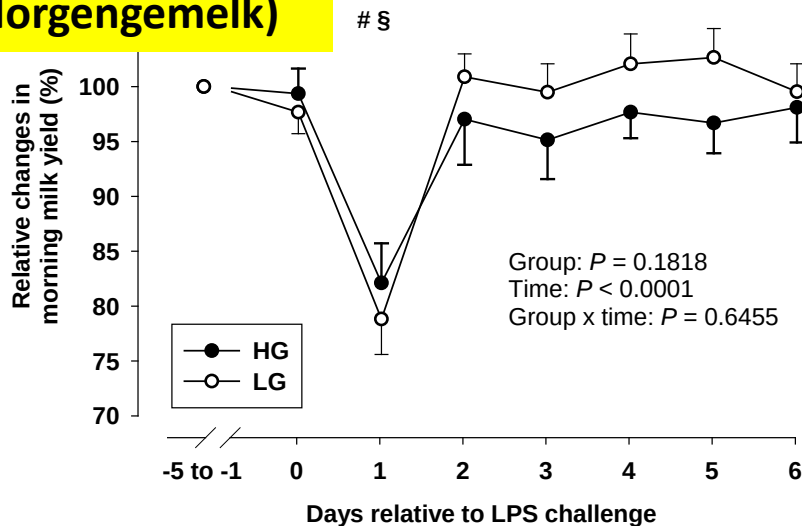
Milchmenge (total)



Milchmenge (Abendgemelk)



Milchmenge (Morgengemelk)

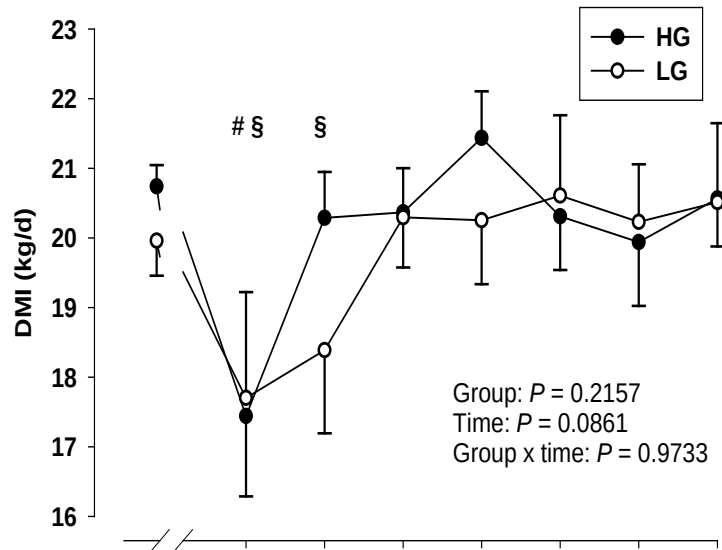


→ Schnellere Erholung Milchmenge in der «Hoch-Glucose»-Gruppe

sign different to days -5 to -1 (HG)

§ sign different to days -5 to -1 (LG)

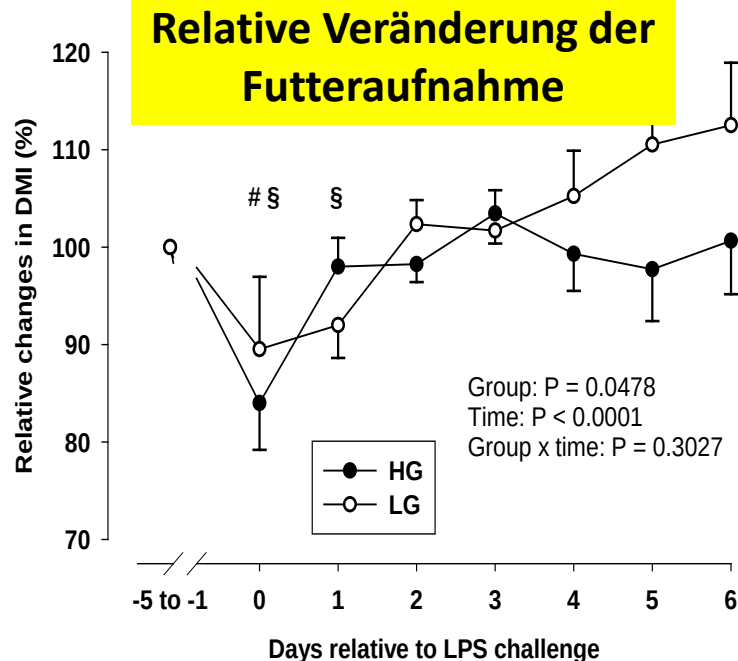
Erholung Futteraufnahme



**Futteraufnahme
(absolut)**

→ Schnellere Erholung der Futteraufnahme in der «Hoch-Glucose»-Gruppe

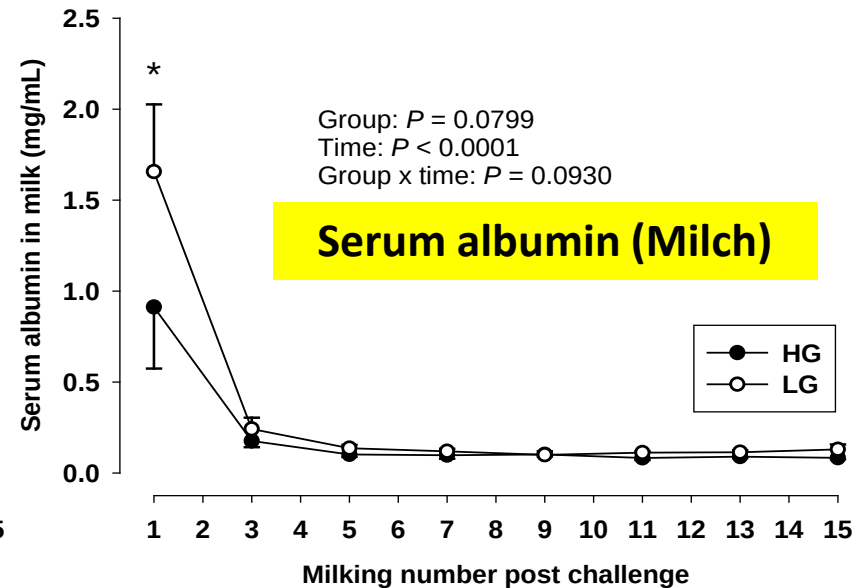
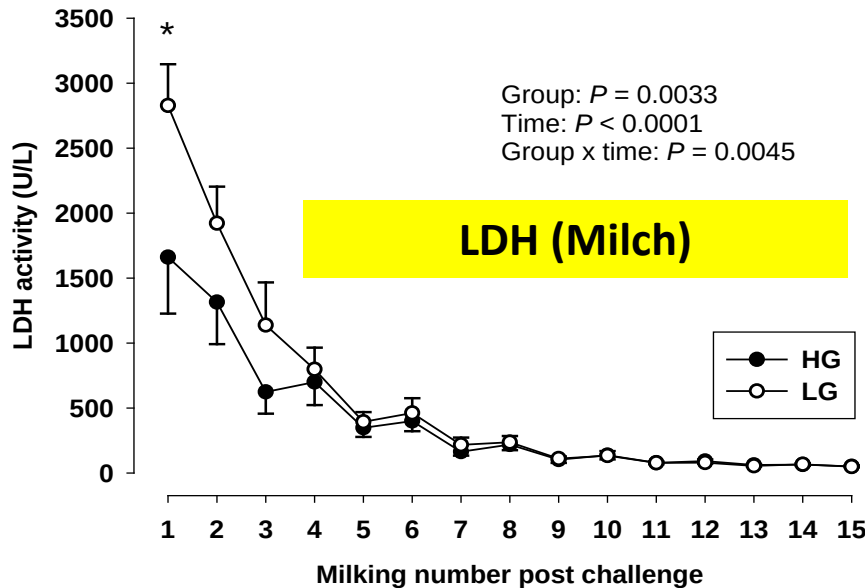
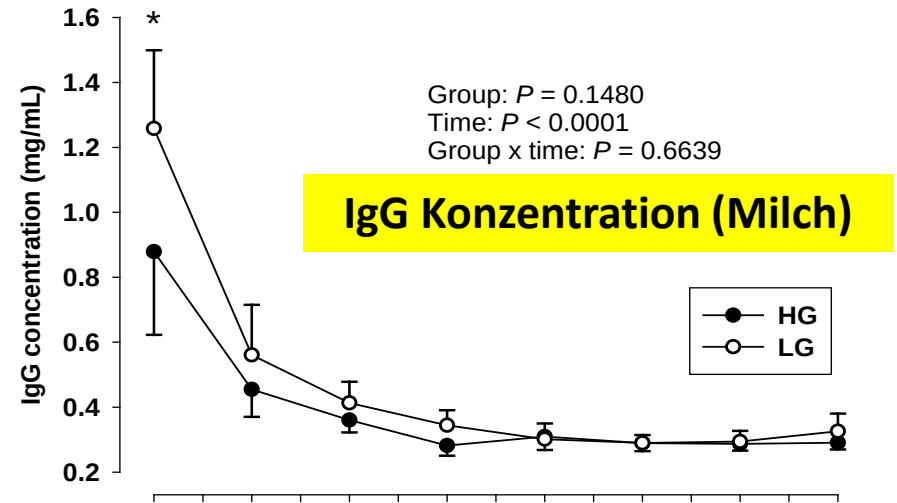
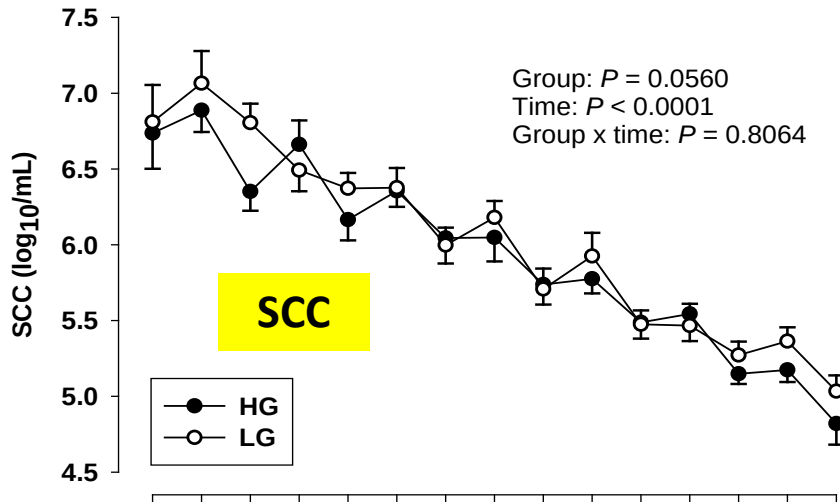
→ Futteraufnahme wirkt sich wiederum auf Stoffwechselstatus aus.



**Relative Veränderung der
Futteraufnahme**

sign different to days -5 to -1 (HG)
§ sign different to days -5 to -1 (LG)

Erholung von Eutergesundheit und Blut-Milch-Schranke



→ Schnellere Erholung in der «Hoch-Glucose»-Gruppe

Zusammenfassung

- Eine negative Nährstoff- und Energiebilanz kann das Immunsystem des Euters negativ beeinflussen.
- Hauptursache für Störungen des Immunsystems sind primär erhöhte Konzentrationen von freien Fettsäuren und Ketonkörpern.
- Möglichst optimale Nährstoffversorgung anstreben:
 - Keine Überkonditionierung während Trockenstehen (Ketoserisiko in Frühlaktation!)
 - Hohe Futteraufnahme in Frühlaktation (Futterqualität!)
- Haltungsbedingungen, Melktechnik, ...

Ausblick

- Stärkere Berücksichtigung der körpereigenen Immunabwehr bei lebensmittelliefernden Tieren
(vermehrt Einschränkungen des Antibiotikaeinsatzes!)
- Erhaltung der Eutergesundheit bei Berücksichtigung des aktiven Immunsystems der Tiere (Züchtung, Behandlung von Mastitiden, ...)

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

