

Konsequenzen von Hypoglykämie für das Immunsystem des Euters der Milchkuh

**Martin C.M.B. Vernay,
L. Kreipe, A. Oppliger, H.A. van Dorland,
R.M. Bruckmaier und O. Wellnitz**

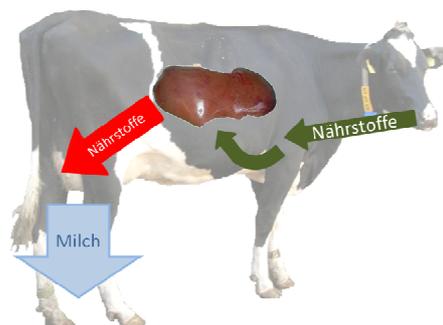
Abteilung Veterinär-Physiologie, Vetsuisse-Fakultät Universität Bern

1

Hintergrund

Mit dem Beginn der Laktation steht die Milchkuh in einem Energiedefizit. Dazu entwickelt sich eine Hypoglykämie, welche das **Immunsystem** beeinträchtigen kann.

→ u.a. erhöhte Mastitisanfälligkeit in dieser Zeit



2

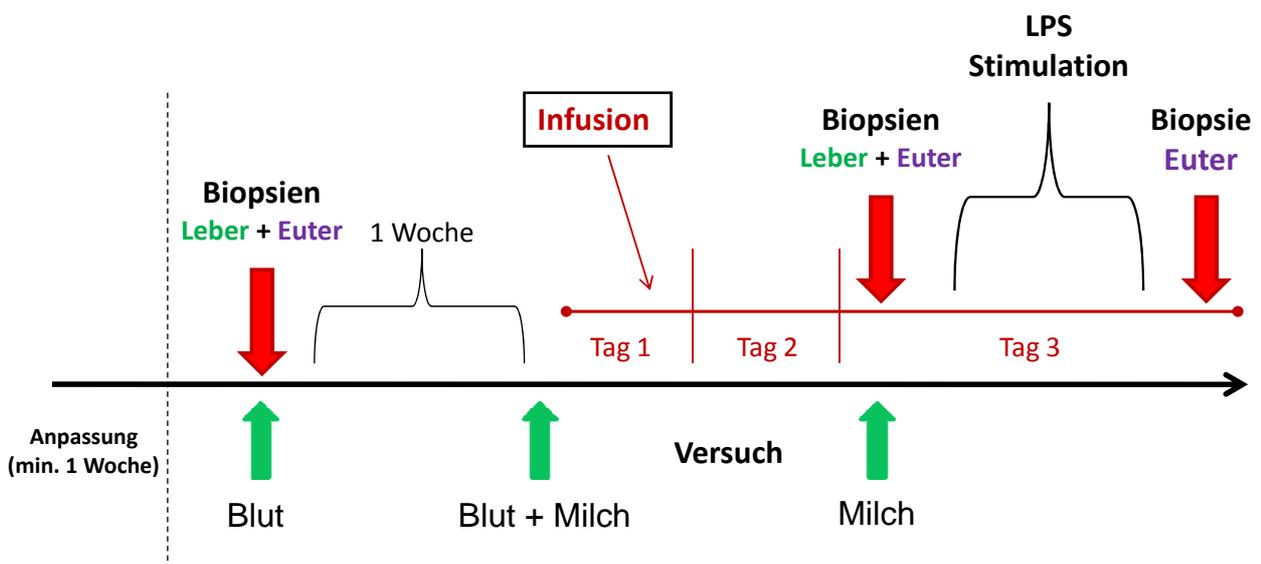
Einfluss der Konzentration von Glucose und Insulin auf die Eutergesundheit



Immunologische Reaktionsfähigkeit der Milchdrüse während Insulin-induzierter Hypoglykämie nach einer intramammären LPS-Stimulation

3

Versuchsorganisation



4

17 anöstrische und nicht-trächtige Milchkühe

(HF, RH oder FV)

- 1. bis 6. Laktation
- Mitte der Laktation (nicht mehr in Energiedefizit)
- Gesundes Euter
(Zellzahl $\leq 150'000$ Zellen/ml Milch in jedem Euter-Viertel)

5

3 Infusionsgruppen (Dauer: 56 Stunden):

HypoG: Hyperinsulinämisch-hypoglykämischer clamp (n=5)

→ Konstante Hypoglykämie (2.5 mmol/l) mittels Insulin-Infusion

EuG: Hyperinsulinämisch-euglykämischer clamp (n=6)

→ Konstante Insulin-Infusion (0.62 mE/kg/min) und Einstellung zu einer physiologischen Blutglukose (3.7 mmol/l) bei gleichzeitiger Glukose-Verabreichung

NaCl: Kontrollgruppe (n=6)

→ Konstante Infusion von 0.9 % NaCl-Lösung



6

Nach 48 Stunden Infusion

Sterile intramammäre Injektion von:

- 200µg Lipopolysaccharid (LPS) von *E. coli* in 10ml 0.9%-iger NaCl-Lösung in zwei Viertel
- 10ml 0.9%-iger NaCl-Lösung in zwei Kontrollviertel



7

- Blutplasma
→ Glukose, FFS, βHB, Insulin
- Milchdrüsengewebe (Euterbiopsien)
→ Entzündungsfaktoren (qRT-PCR)
- Zisternenmilch
(stündlich während der LPS-Stimulation)
→ Somatische Zellzählung



8

Ergebnisse

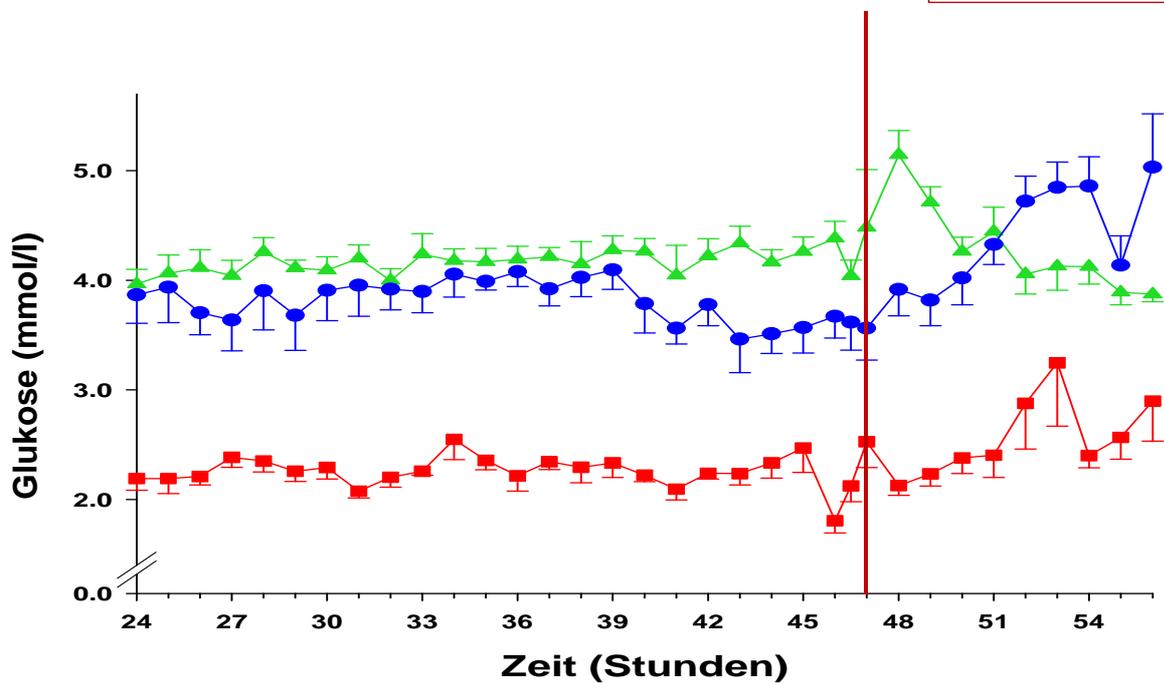
9

Infusion - Plasmawerte

Verlauf im Blutplasma vor und nach LPS-Verabreichung (ab Std. 24)

Glukose

LPS-Stimulation



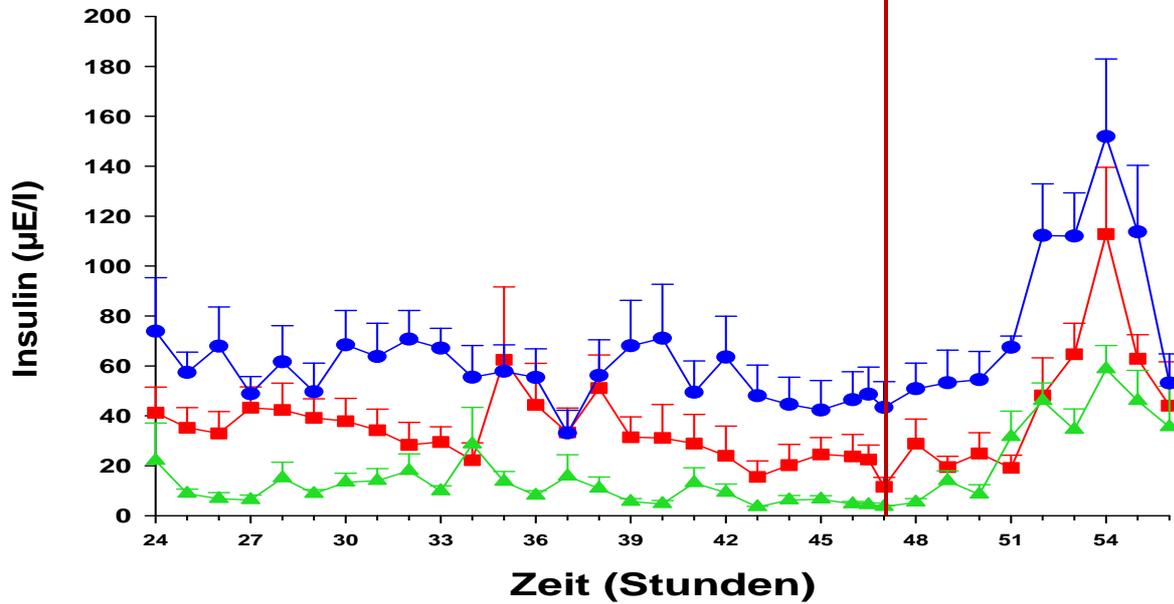
10

Infusion - Plasmawerte

Verlauf im Blutplasma vor und nach LPS-Verabreichung (ab Std. 24)

Insulin

LPS-Stimulation



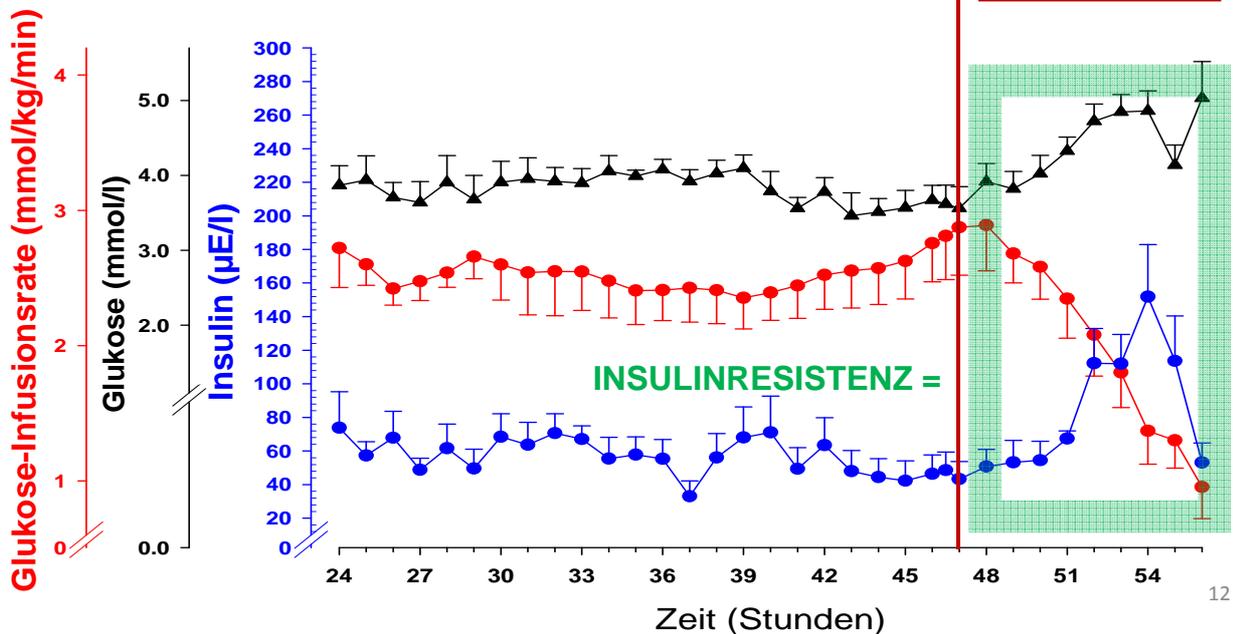
11

Infusion - Plasmawerte

Glukose, Insulin und Glukose-Infusionsrate

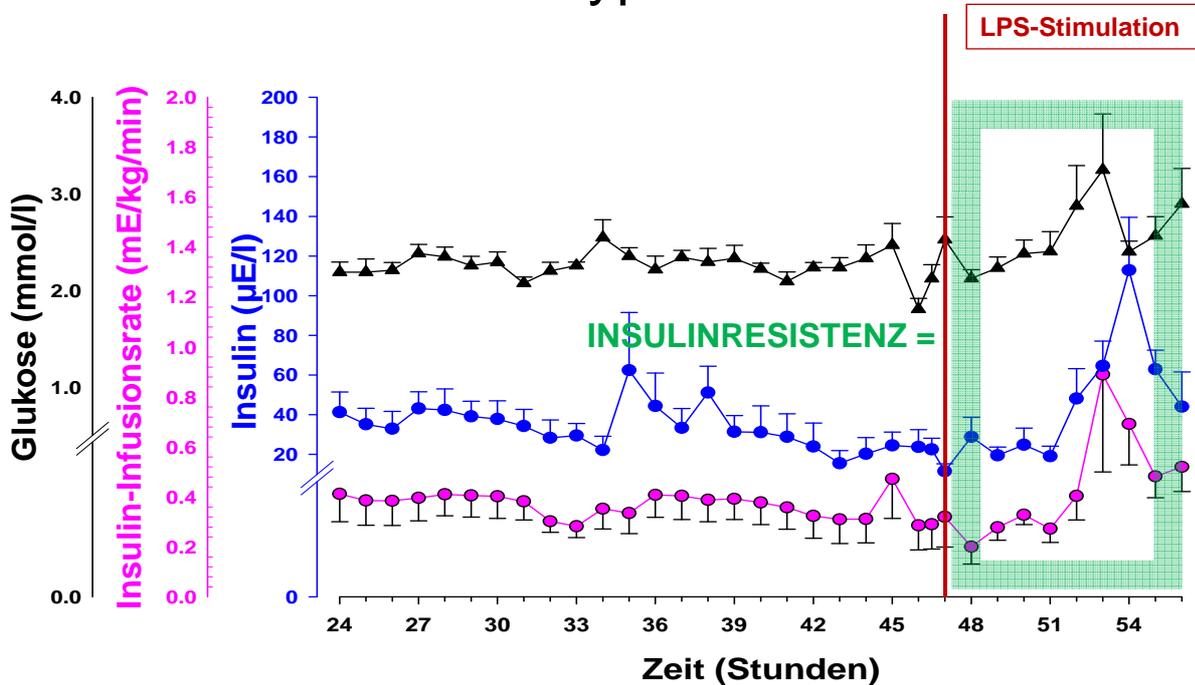
EuG

LPS-Stimulation



12

Glukose, Insulin und Insulin-Infusionsrate
HypoG



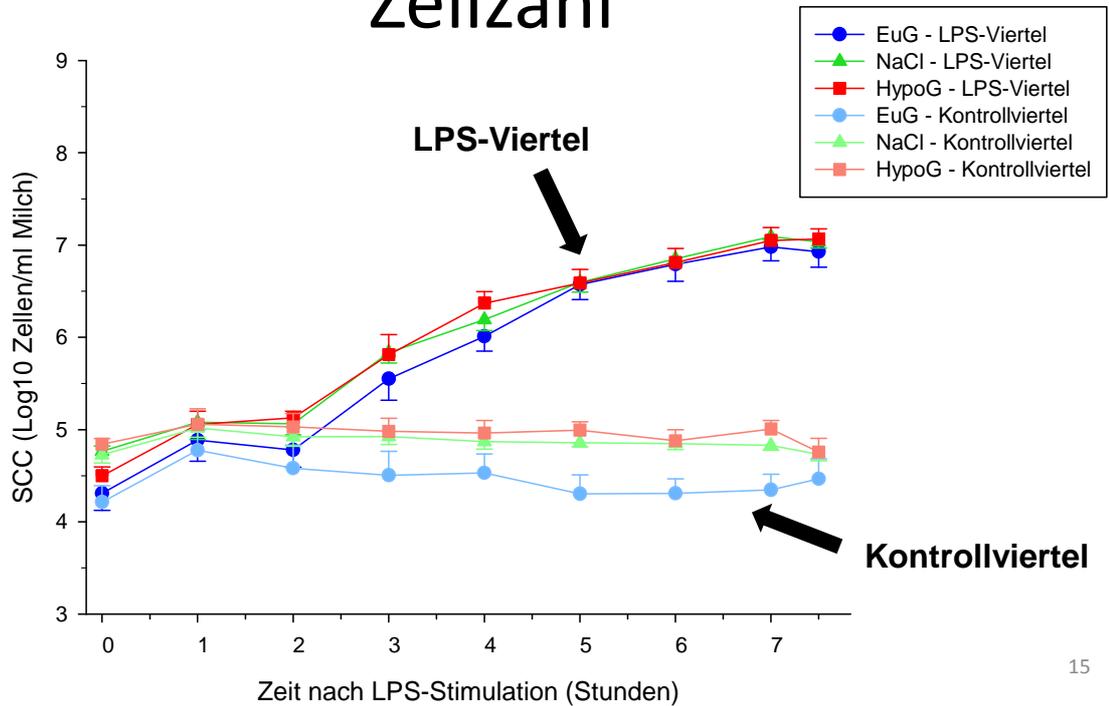
13

FFS und Ketonkörper (β HB) waren nicht signifikant beeinflusst durch die LPS-Stimulation

14

Verlauf während LPS-Stimulation

Zellzahl

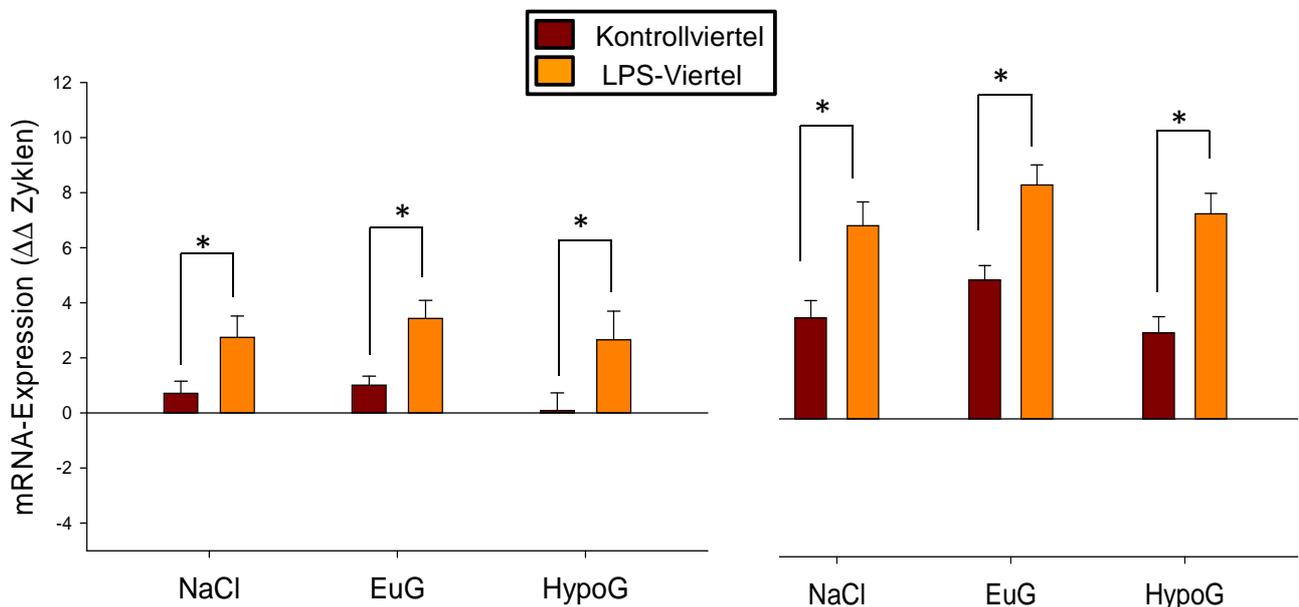


15

Veränderung der mRNA-Expression durch die LPS-Stimulation

TNF α

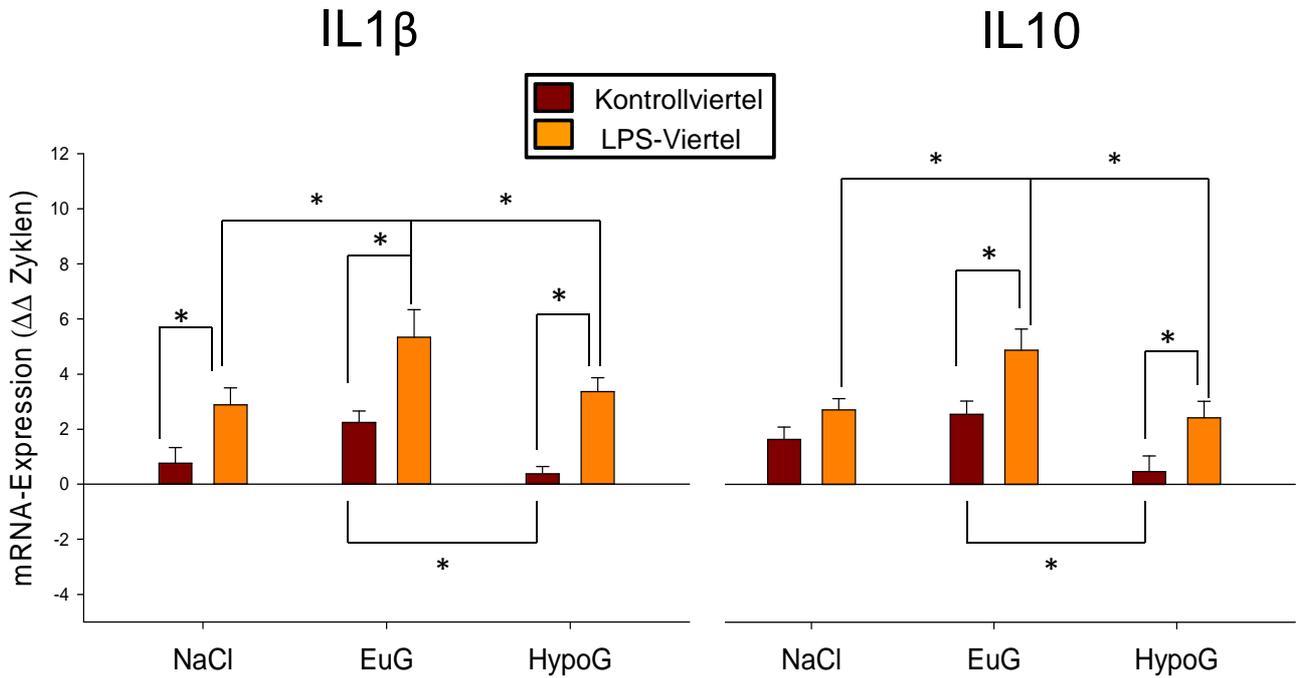
IL8



16

LPS-Stimulation – mRNA-Expression

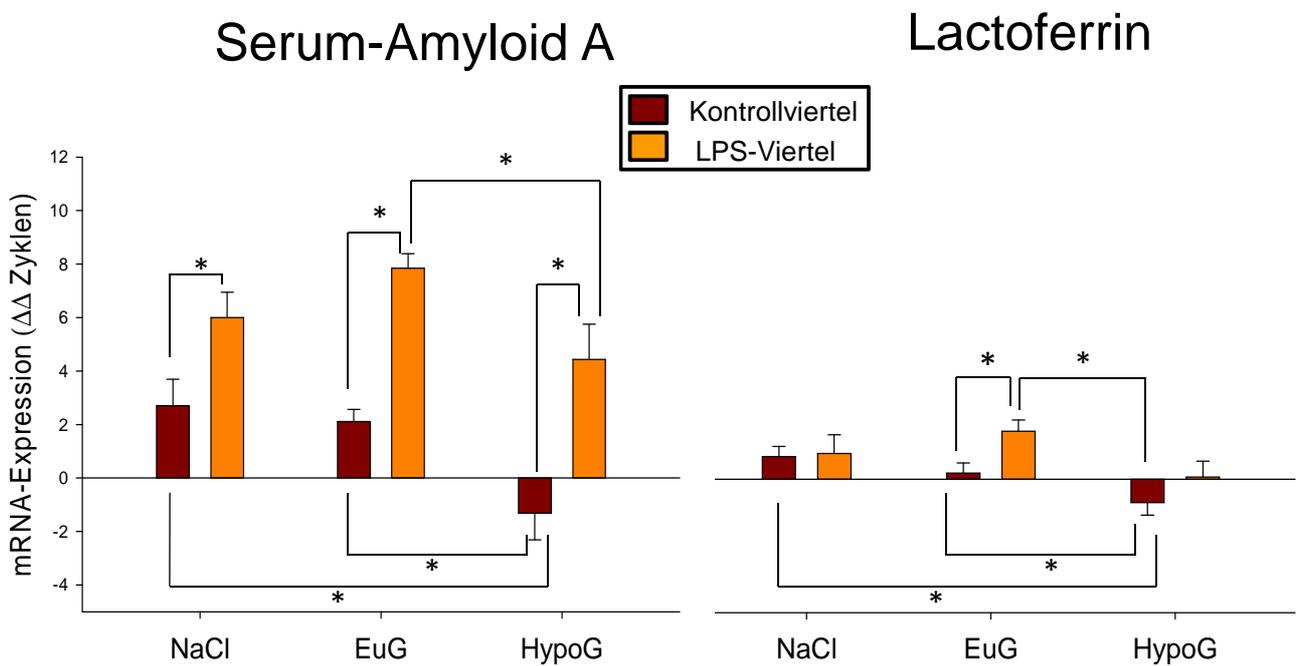
Veränderung der mRNA-Expression durch die LPS-Stimulation



17

LPS-Stimulation – mRNA-Expression

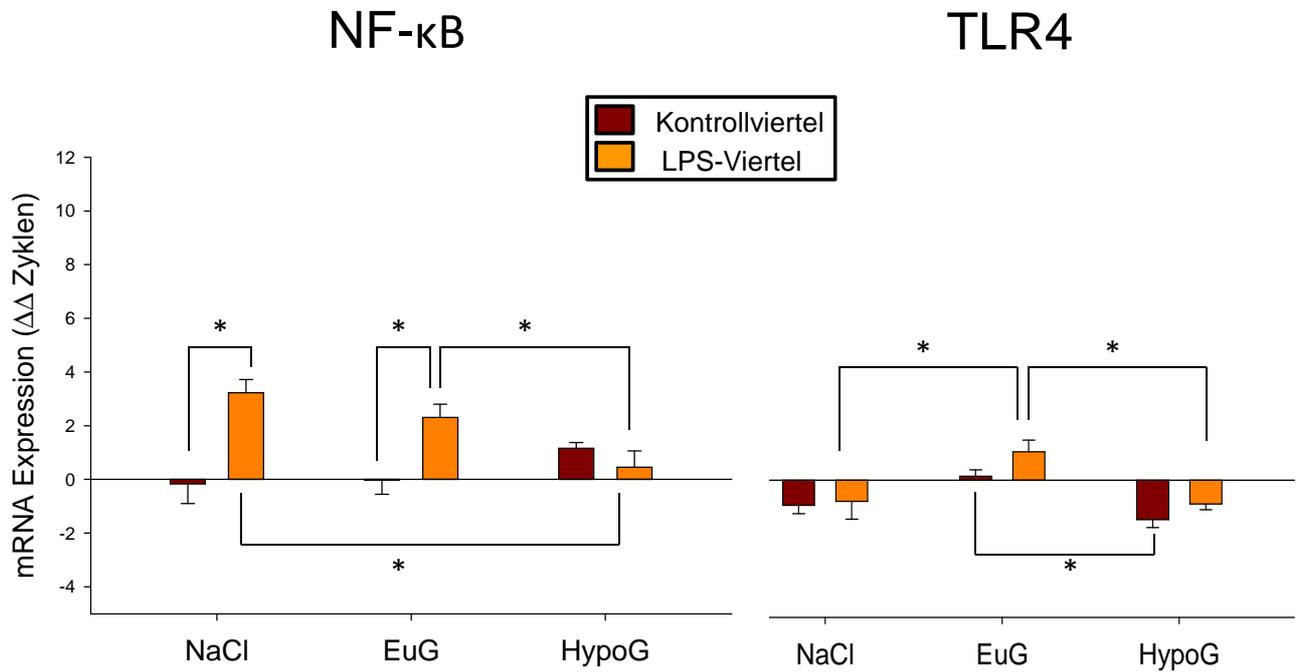
Veränderung der mRNA-Expression durch die LPS-Stimulation



18

LPS-Stimulation – mRNA-Expression

Veränderung der mRNA-Expression durch die LPS-Stimulation



19

LPS-Stimulation – mRNA-Expression

Die mRNA-Expression der Milchproteine α S1- und κ -Kasein war von der LPS-Stimulation nicht beeinflusst

20

Zusammenfassung

→ Während der LPS-Stimulation entwickelten die Kühe in allen 3 Behandlungen eine Insulinresistenz

→ Einzelne Immunfaktoren wurden unter hypoglykämischen bzw. hyperinsulinämischen Bedingungen nach der LPS-Stimulation unterschiedlich exprimiert

21

Schlussfolgerung

Veränderungen von Insulin und Glucose in der Frühlaktation können für die Immunkompetenz des Euters eine entscheidende Rolle spielen.

22



**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!**