



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope



LegumePlus: Einfluss bioaktiver Substanzen in Leguminosen auf N-Bilanz bei Milchkühen

A. Grosse Brinkhaus

M. Girard, G. Bee, P. Silacci, M. Kreuzer, F. Dohme-Meier

Agroscope, Institut für Nutztierwissenschaften INT, ETH Zürich



ETH

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich





Das LegumePlus Projekt

LegumePlus
Marie Curie Initial Training Network

- Europäisches Forschungsprojekt (2012-2015) finanziert durch das Marie Curie Forschungs- und Trainings Netzwerk
- 14 Partner und 16 Doktoranden und Post-Doktoranden
- Ziel : Erforschen, wie bioaktive Substanzen in Leguminosen:
 - die Proteinnutzung von Wiederkäuer verbessern können
 - Parasiten (Nematoden) bekämpfen können
 - dazu beitragen können, die Treibhausgase zu reduzieren
 - Lebensmittelqualität steigern können (Milch, Käse und Fleisch)





Hintergrund

Unausgewogene Rationen (Grasfütterung oder Weide), mit einem hohem Anteil an schnell abbaubarem Protein führen zu einer hohen Konzentration an Ammoniak (NH_3) im Pansen

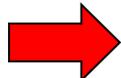


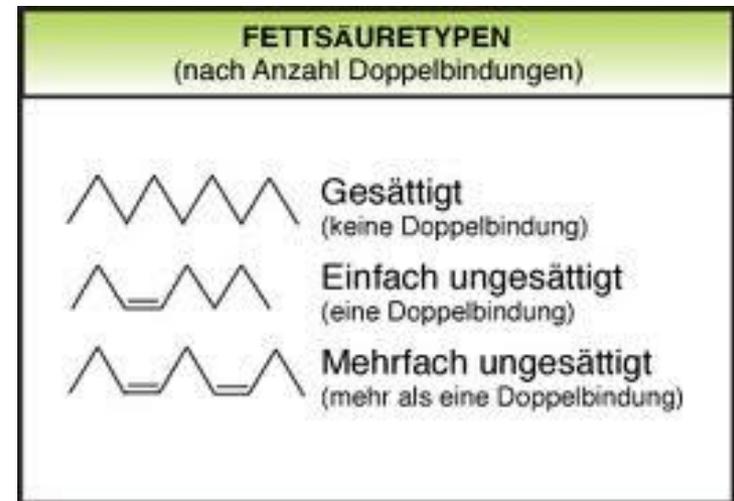
- ❗ NH_3 wird nicht zur Genüge von den Mikroorganismen verstoffwechselt und somit absorbiert (N- und Energie-Verlust)
- ❗ NH_3 wird in der Leber entgiftet und als Harnstoff mit dem Urin ausgeschieden (metabolischer Stress und Energieverlust)

➔ KT können den Abbau von Proteinen im Pansen verlangsamen und teilweise ganz verhindern

Hintergrund

- Mehrfach ungesättigte Fettsäuren (PUFA) sollen positive Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit haben
- Tierische Lebensmittel von Wiederkäuern haben einen geringen Anteil an PUFA
 - Umwandlung von PUFA zu gesättigten Fettsäuren (SFA) im Pansen durch Mikroorganismen (Biohydrogenierung)

 KT haben einen direkten oder indirekten Einfluss auf die Biohydrogenierung, indem sie die Mikroorganismen behindern oder Komplexe mit Lipiden bilden



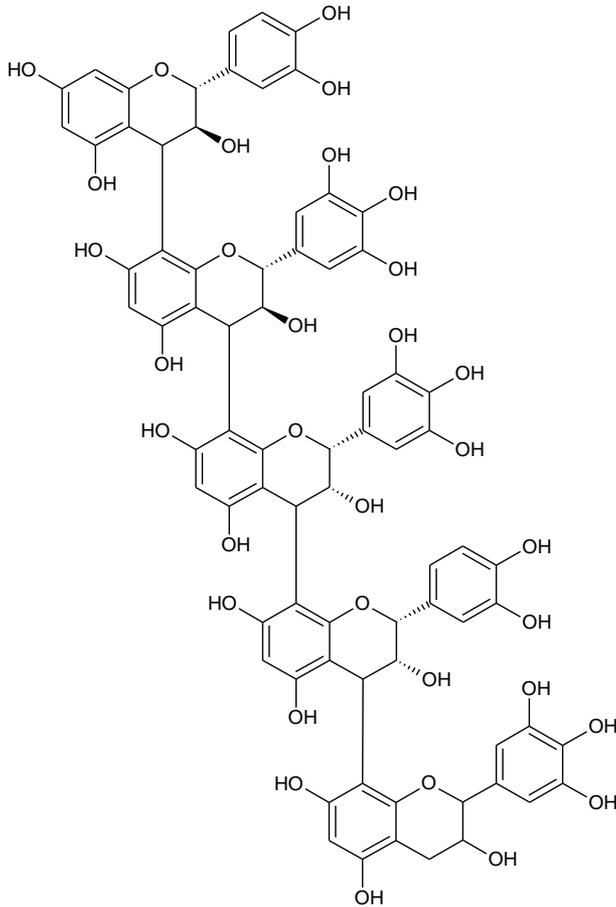


Ziele des Versuchs

Effekt von Esparsette und
Hornklee

1. auf die N-Bilanz
2. auf die Pansenfermentation
3. auf die
Milchfettzusammensetzung

von Milchkühen bestimmen

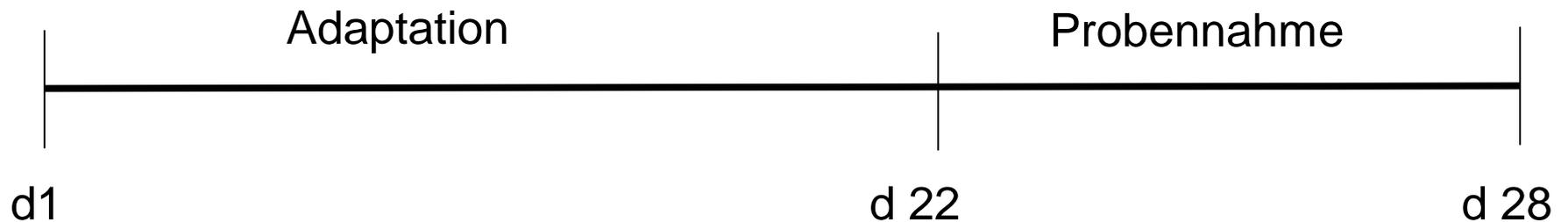


Material und Methoden

Design: 3 × 3 Lateinisches Quadrat

Tage der Probennahme: 23 & 27

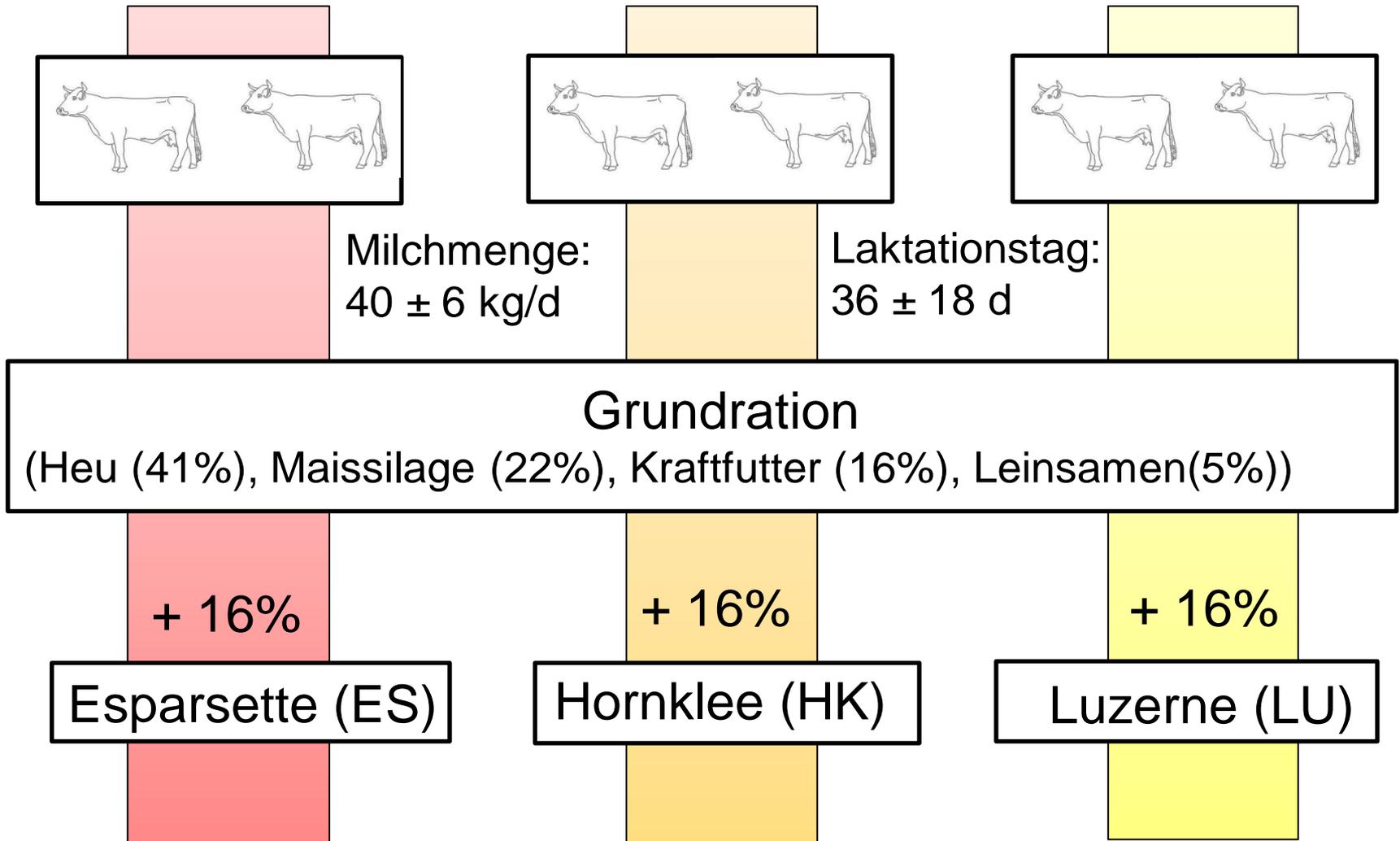
Zeit der Probennahme: 0700 & 1700



LegumePlus: Einfluss bioaktiver Substanzen in Leguminosen auf N-Bilanz bei Milchkühen | **Material und Methoden**
Anja Grosse Brinkhaus



Material und Methoden





Material und Methoden

Tanningehalt und -zusammensetzung

	Espарsette	Hornklee	Luzerne
Gesamt KT g/kg DM	223	29	-
Freie KT	142	11	-
Proteingebundene KT	65	14	-
Fasergebundene KT	16	4	-

Material und Methoden - gesammelte Daten

Futtermittelaufnahme

Milchleistung

- Milchmenge
- Milchfett
- Milchprotein
- Milchfettzusammensetzung

N-Fluss

N-Bilanz

- N im Urin
- N im Kot
- N im Milch

Konzentration von Harnstoff im Blut, Milch and Urin

Fermentation Produkte

- Flüchtige Fettsäuren (FFS)
- NH_3

Quantitative Bestimmung mittels qPCR von

- *Butyrivibrio fibrisolvens*
- *Ruminococcus flavefaciens*
- *Prevotella spp.*



Futteraufnahme und Milchleistung

Futteraufnahme und Milchleistung von Milchkühen (n = 6)

	Espарsette	Hornklee	Luzerne	SEM	P-Wert
Gesamte Futteraufnahme, kg TS/d	21.2	21.2	21.6	1.3	0.82
Gesamte Aufnahme an KT g/d	754 ^a	107 ^b	n.a.	31.4	<0.01
Milchmenge, kg/d	38	37	38	2.5	0.65
Milchfett, %	3.87	3.95	4.00	0.24	0.32
Milchprotein, %	2.89 ^a	3.11 ^b	2.96 ^{ab}	0.09	0.02

Werte innerhalb einer Zeile mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant (P<0.05)



Milchfettzusammensetzung

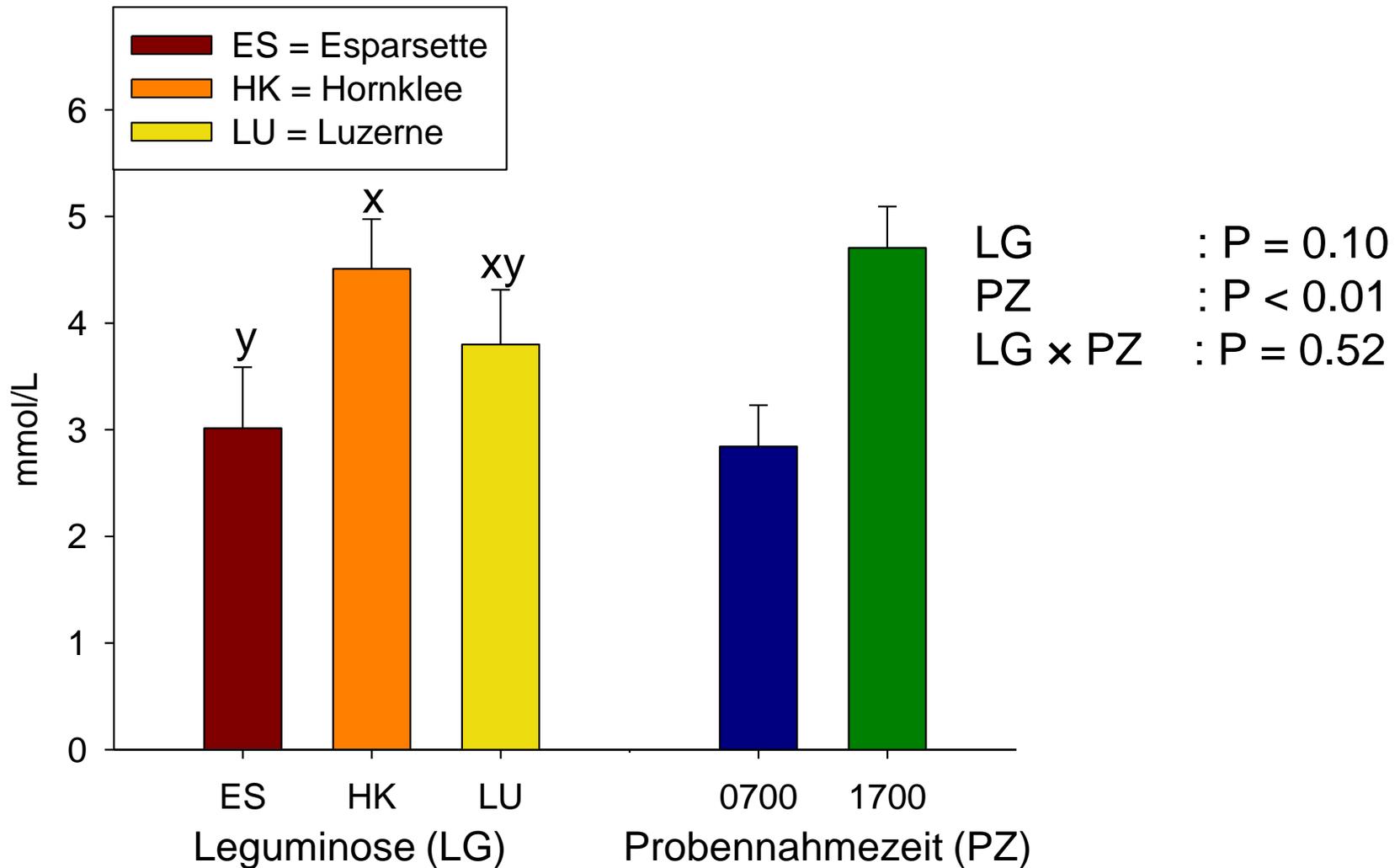
Milchfettzusammensetzung (g/100g Fett) von Milchkühen (n = 6)

	Esparsette	Hornklee	Luzerne	SEM	P-Wert
C16:0	23.9	24.8	24.1	1.04	0.66
C18:0	11.8	10.8	10.9	0.71	0.44
C18:1 c9	16.8 ^a	15.7 ^b	16.0 ^{ab}	0.58	0.04
C18:2 c9c12	1.59	1.53	1.55	0.09	0.83
C18:2 c9t11 (mg/g)	4.58	4.65	4.68	0.34	0.97
C18:3 c9c12c15	1.07	0.95	0.95	0.05	0.21
∑ C18:1	21.6 ^a	20.1 ^b	20.8 ^{ab}	0.63	0.03
∑ C18:2	3.15	3.02	3.16	0.14	0.53
∑ C18:3	1.09	0.97	0.97	0.05	0.28
∑ CLA (mg/g)	6.03	6.01	6.19	0.41	0.94

Werte innerhalb einer Zeile mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant (P<0.05)



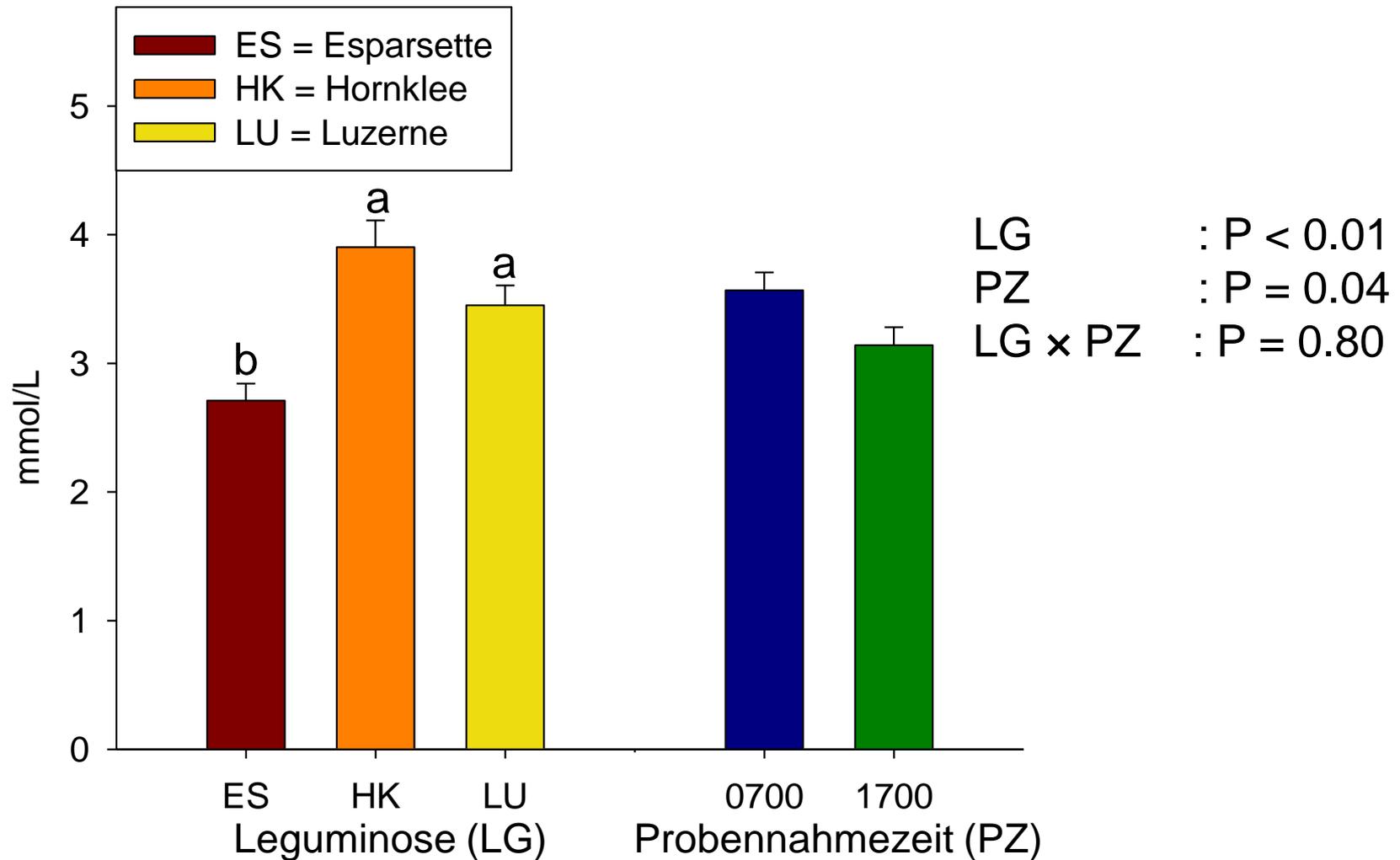
Ammoniakkonzentration im Pansen



Balken mit unterschiedlichen Buchstaben sind signifikant verschieden ($P < 0.05$)

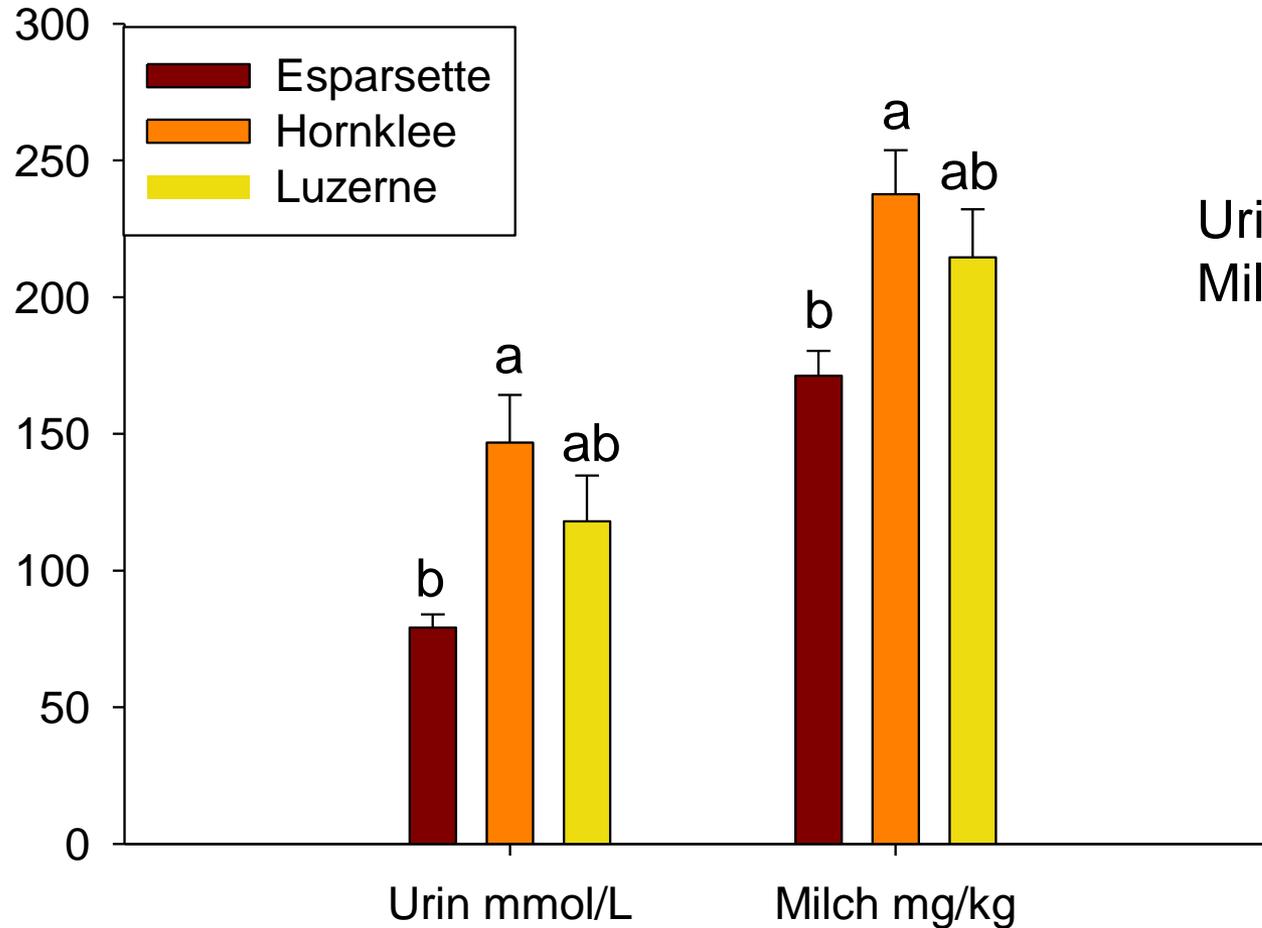


Harnstoffkonzentration im Blut



Balken mit unterschiedlichen Buchstaben sind signifikant verschieden ($P < 0.05$)

Harnstoffkonzentration in Urin und Milch



Urin : P = 0.02

Milch : P = 0.01

Balken mit unterschiedlichen Buchstaben sind signifikant verschieden (P<0.05)

N-Bilanz

N-Bilanz der Milchkühe (n = 6)

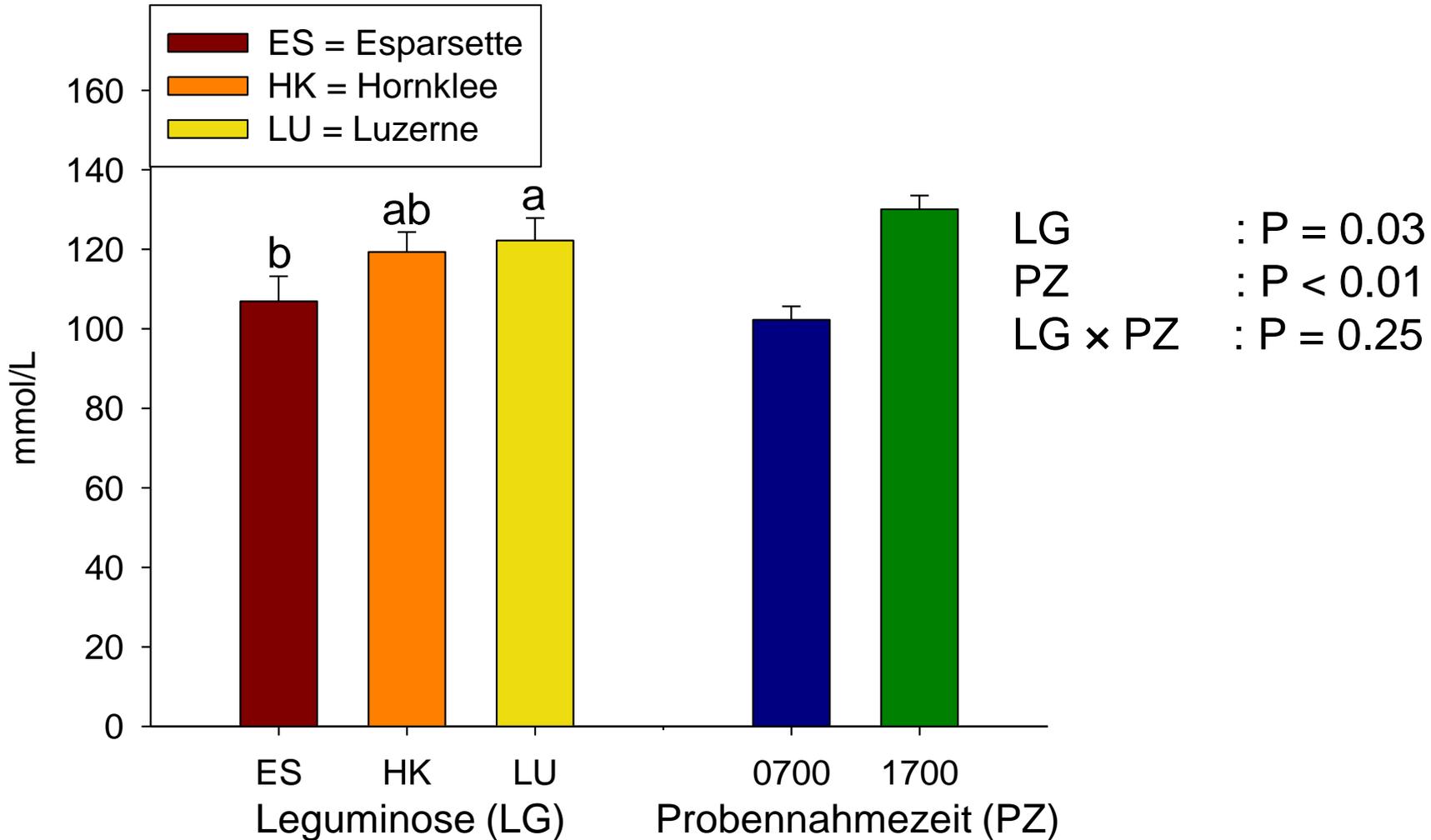
	Esparsette	Hornklee	Luzerne	SEM	P-Wert
N Aufnahme, g/d	459	493	479	28.7	0.21
N Exkretion					
im Kot, g/d	207	192	199	28.8	0.28
im Urin, g/d	79 ^a	94 ^{ab}	98 ^b	8.0	0.04
in Milch, g/d	173	179	173	15.9	0.59
Gesamt, g/d	458	464	470	41.0	0.65
N Retention, g/d	1 ^y	29 ^x	9 ^{xy}	15.5	0.06

^{a,b}Mittelwerte in einer Zeile mit unterschiedlichen Buchstaben sind signifikant verschieden (P<0.05)

^{x,y}Mittelwerte in einer Zeile mit unterschiedlichen Buchstaben sind tendenziell verschieden



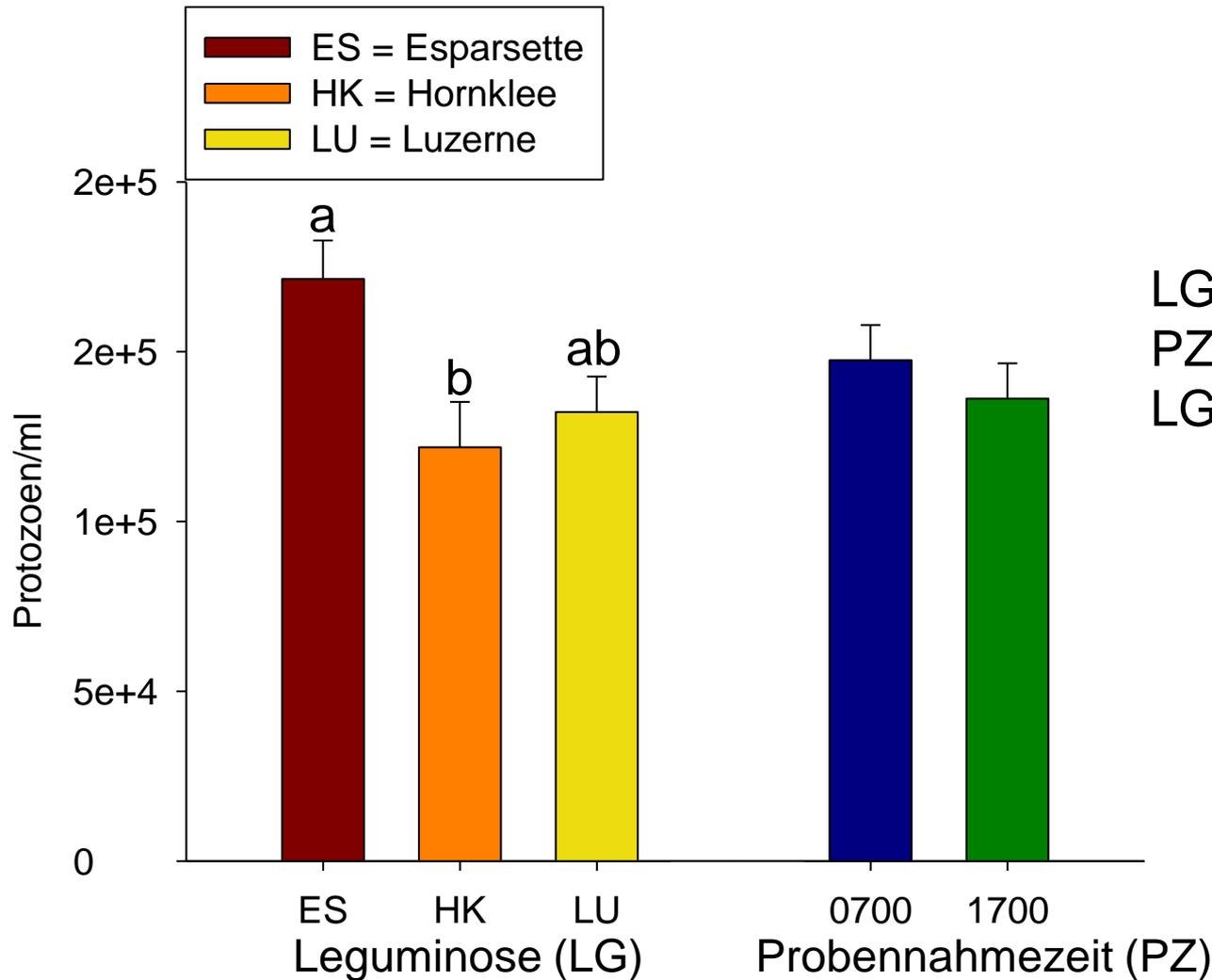
Konzentration der FFS im Pansen



Balken mit unterschiedlichen Buchstaben sind signifikant verschieden (P<0.05)



Gesamtanzahl an Protozoen

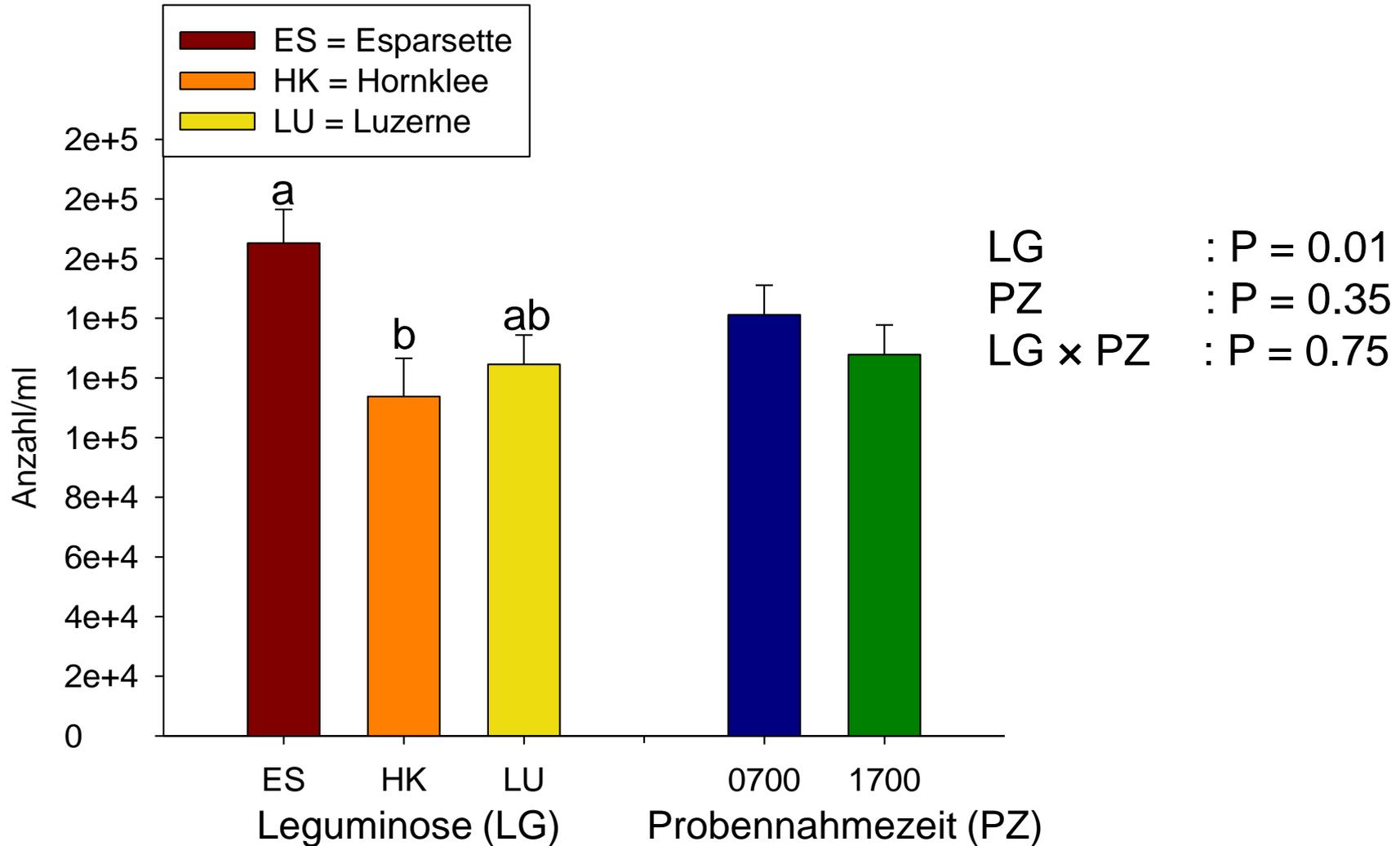


LG : P = 0.02
PZ : P = 0.45
LG x PZ : P = 0.81

Balken mit unterschiedlichen Buchstaben sind signifikant verschieden (P<0.05)

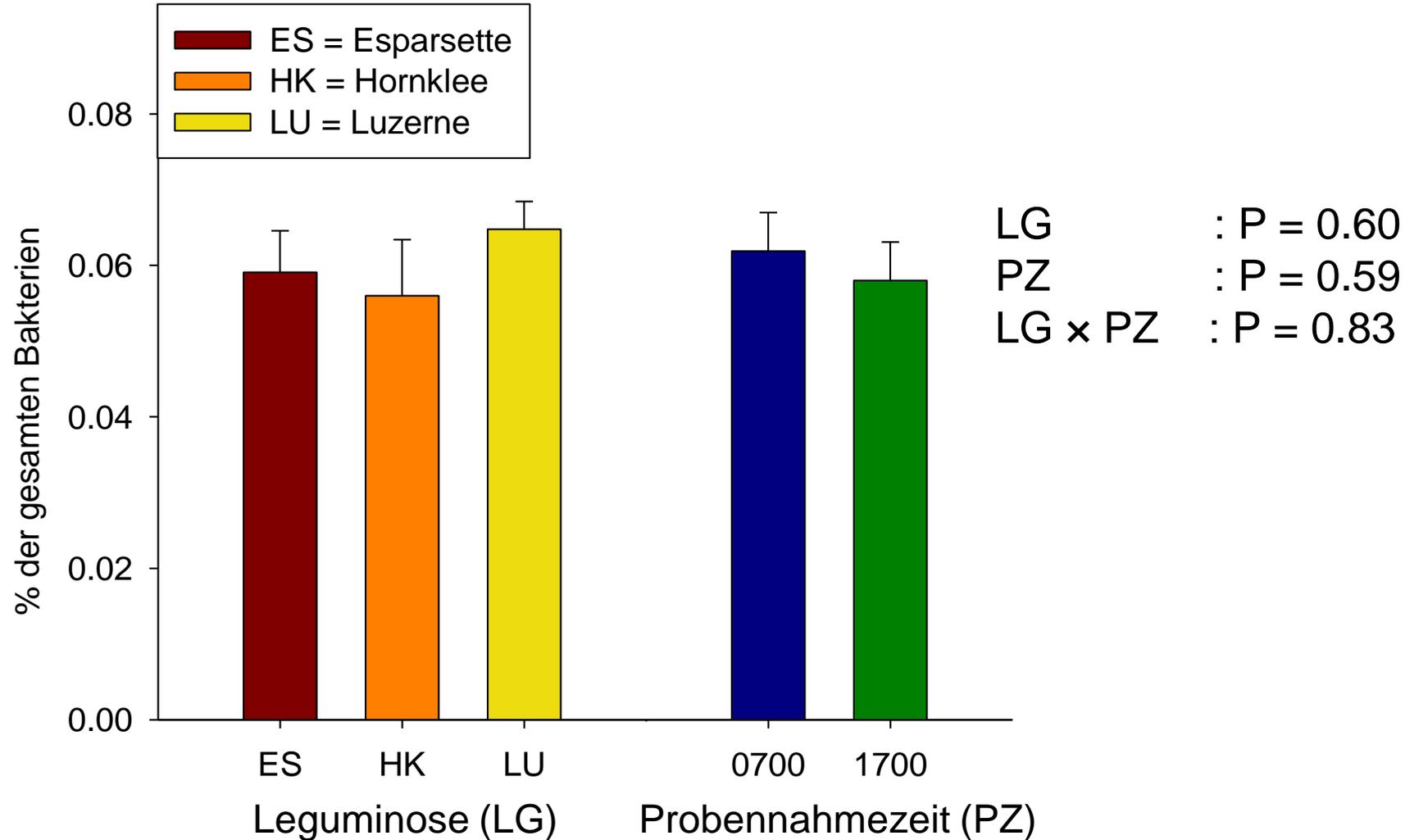


Anzahl an entodiniomorphen Protozoen

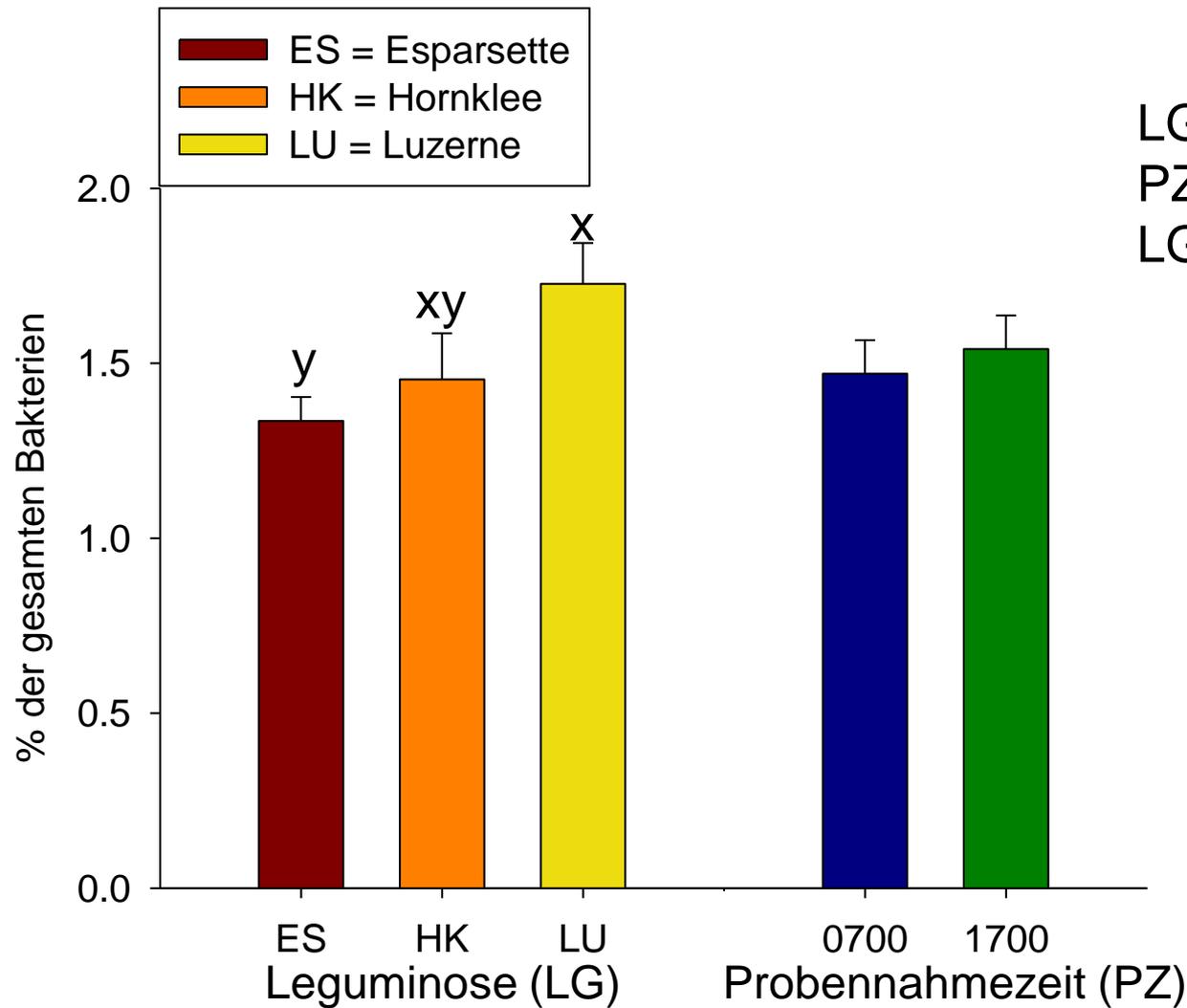


Balken mit unterschiedlichen Buchstaben sind signifikant verschieden ($P < 0.05$)

Relative Menge an *Butyrivibrio fibrisolvens*



Relative Menge an *Ruminococcus flavefaciens*



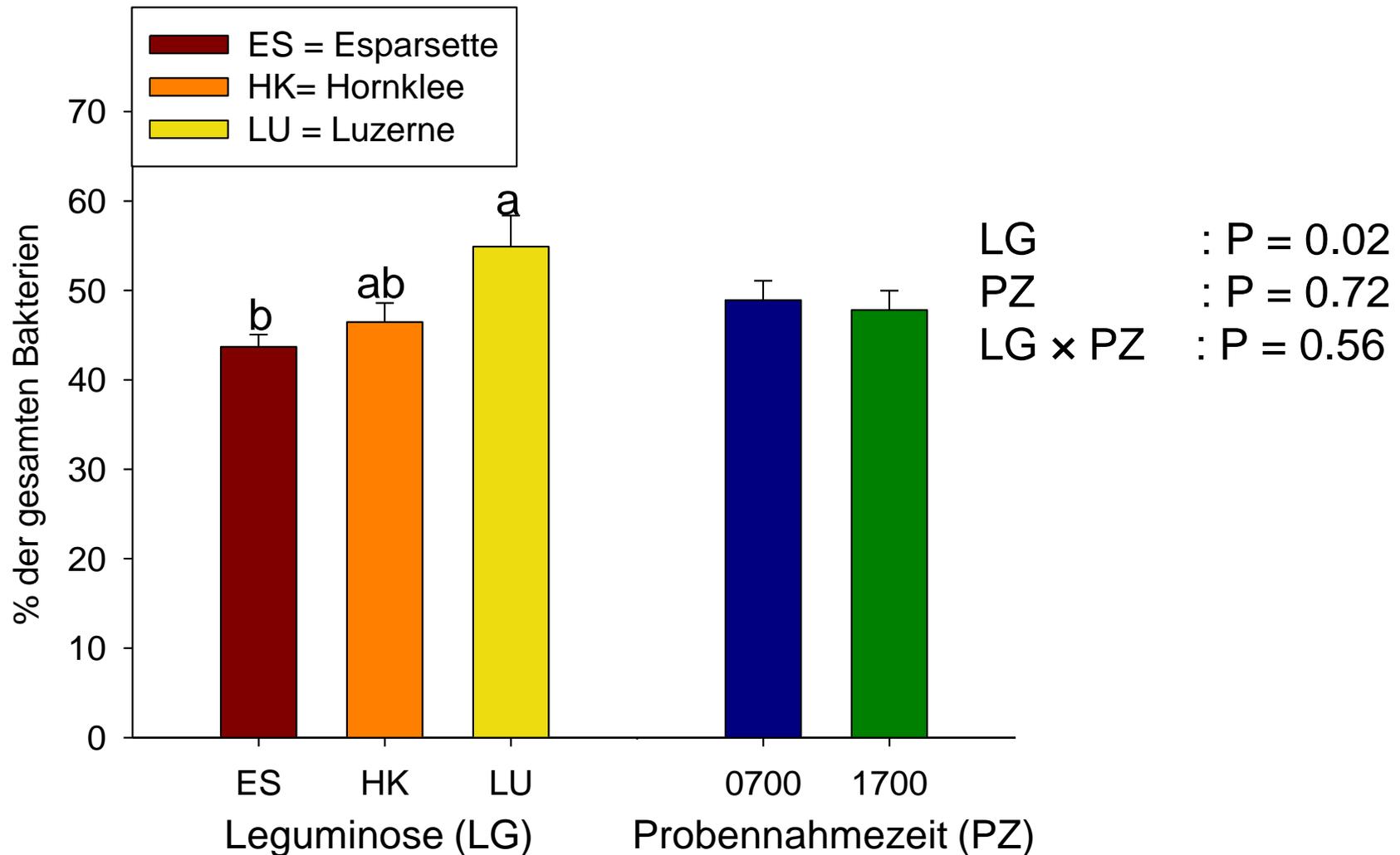
LG : P = 0.07

PZ : P = 0.61

LG x PZ : P = 0.73

Balken mit unterschiedlichen Buchstaben sind tendenziell verschieden

Relative Menge an *Prevotella* spp.



Balken mit unterschiedlichen Buchstaben sind signifikant verschieden ($P < 0.05$)

Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Konzentration an NH_3 tendenziell geringer mit ES

→ **Verminderter Proteinabbau im Pansen**

Geringere Harnstoffkonzentration im Blut, im Urin und in der Milch mit ES

→ **Potential metabolischen Stress zu reduzieren**

weniger N Exkretion im Urin und numerisch höhere N Exkretion im Kot mit ES

→ **Zusätzliches Rohprotein am Dünndarm wird nicht genutzt**

→ **Geringere Umweltbelastung**

Geringere Anzahl an *Prevotella spp.*, tendenziell weniger *Ruminococcus flavefaciens* und geringere Konzentration an FFS mit ES

→ **Verminderter Abbau von Protein und Kohlenhydraten**

Ausblick

Als Supplementierung (Heu, Silage, Pellets) zu unausgewogenen Rationen, als Weide oder als Integration in Weidemischungen

- bessere Ausnutzung des Grundfutters
- N-Verluste reduzieren
- Energieverluste reduzieren
- metabolischen Stress reduzieren

- Parasiten bekämpfen?

- Treibhausgasemissionen senken?

- Qualität tierischer Lebensmittel von Wiederkäuern verbessern (Fettsäuremuster, Indol, Skatol)?



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Acknowledgement

EU Marie Curie Initial Training Network ('LegumePlus'; PITN-GA-2011-289377)



Inhaltsstoffe der Ration

g/kg TS	Espарsette	Hornklee	Luzerne
TS	773	774	770
OS	932	929	928
XP	139	149	142
NDF	415	410	428
ADF	236	230	241
C 16:0	5.16	5.33	5.10
C 18:0	0.91	0.88	0.92
C 18:1 n-9	5.67	5.65	5.56
C 18:2 n-6	13.1	13.6	12.9
C 18:3 n-3	14.6	14.8	14.5
NEL (MJ)	6.36	6.40	6.34
APDE	92.4	95.4	92.2
APDN	89.4	96.1	91.1