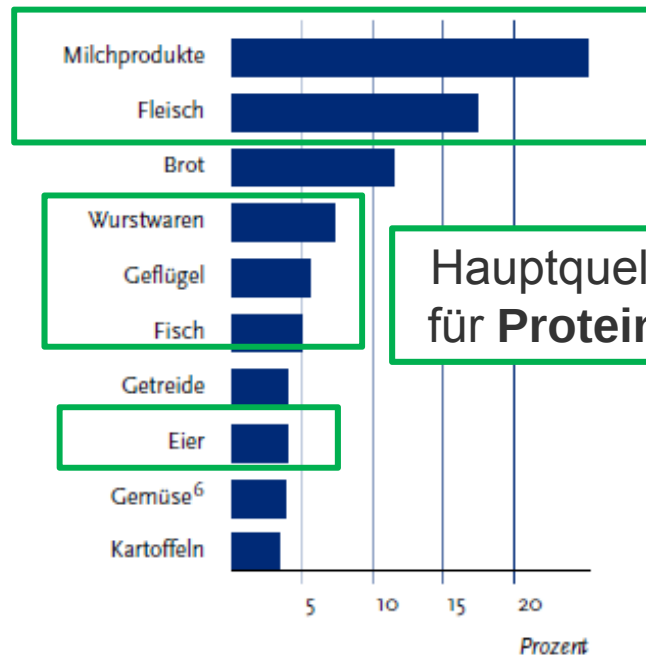




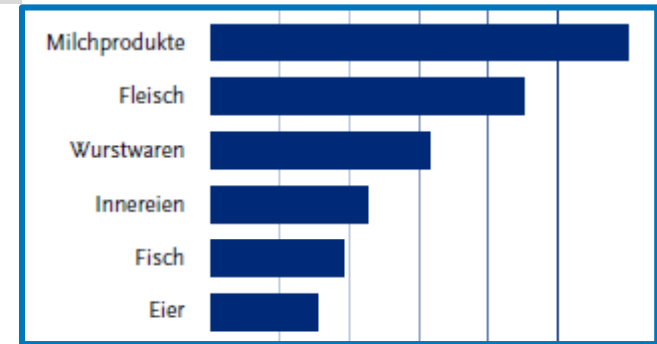
Tierernährung im Spannungsfeld von Lebensmittelproduktion, Tiergesundheit und Ressourcenökonomie

Prof. Dr. Qendrim Zebeli
Institut für Tierernährung und
Funktionelle Pflanzenstoffe

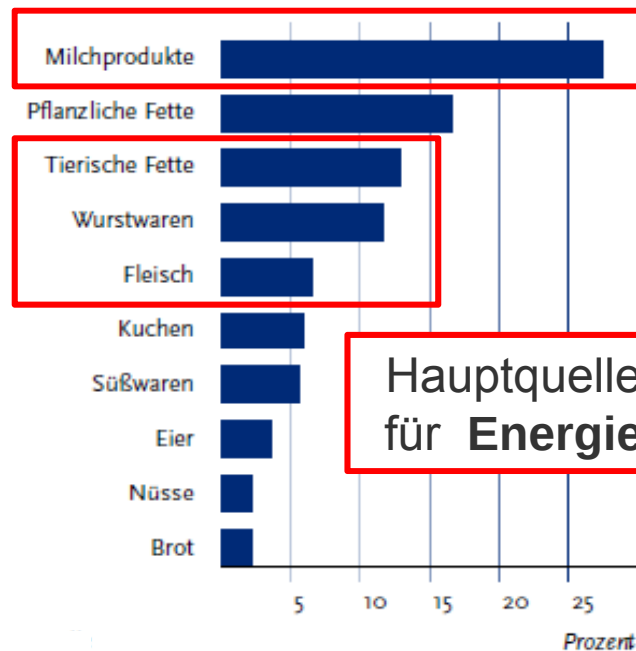
Rolle der Tierproduktion: Lebensmittelproduktion



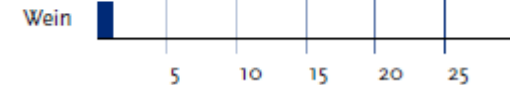
Hauptquelle
für **Proteine**



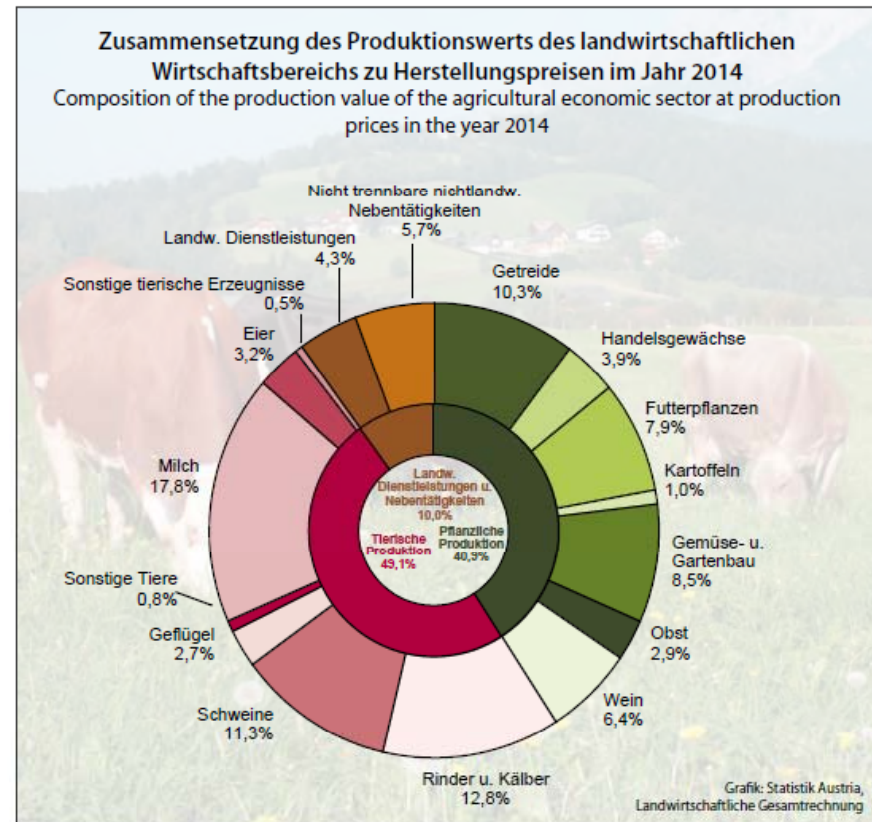
Hauptquelle für Vitamine
(i.e. Vit B)



Hauptquelle
für **Energie**



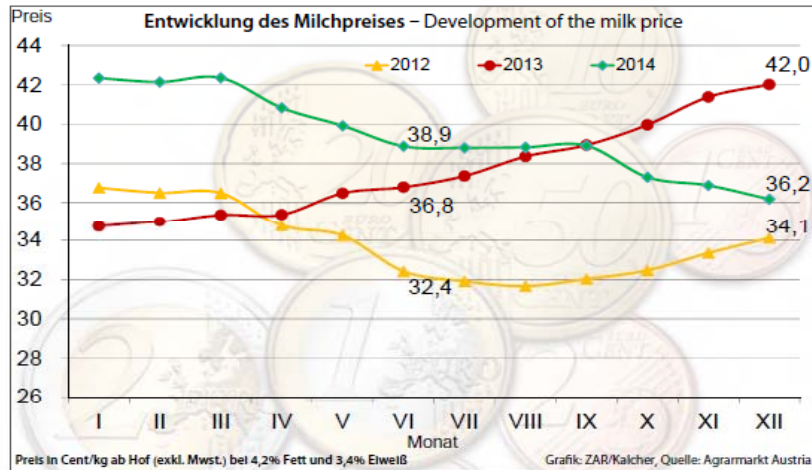
Tierproduktion in Österreichs Bioökonomie



ZAR-Jahresbericht (2014)



Herausforderungen in der Tierproduktion



Ressourcen
Umwelt

Hohe Produktions-
Kosten

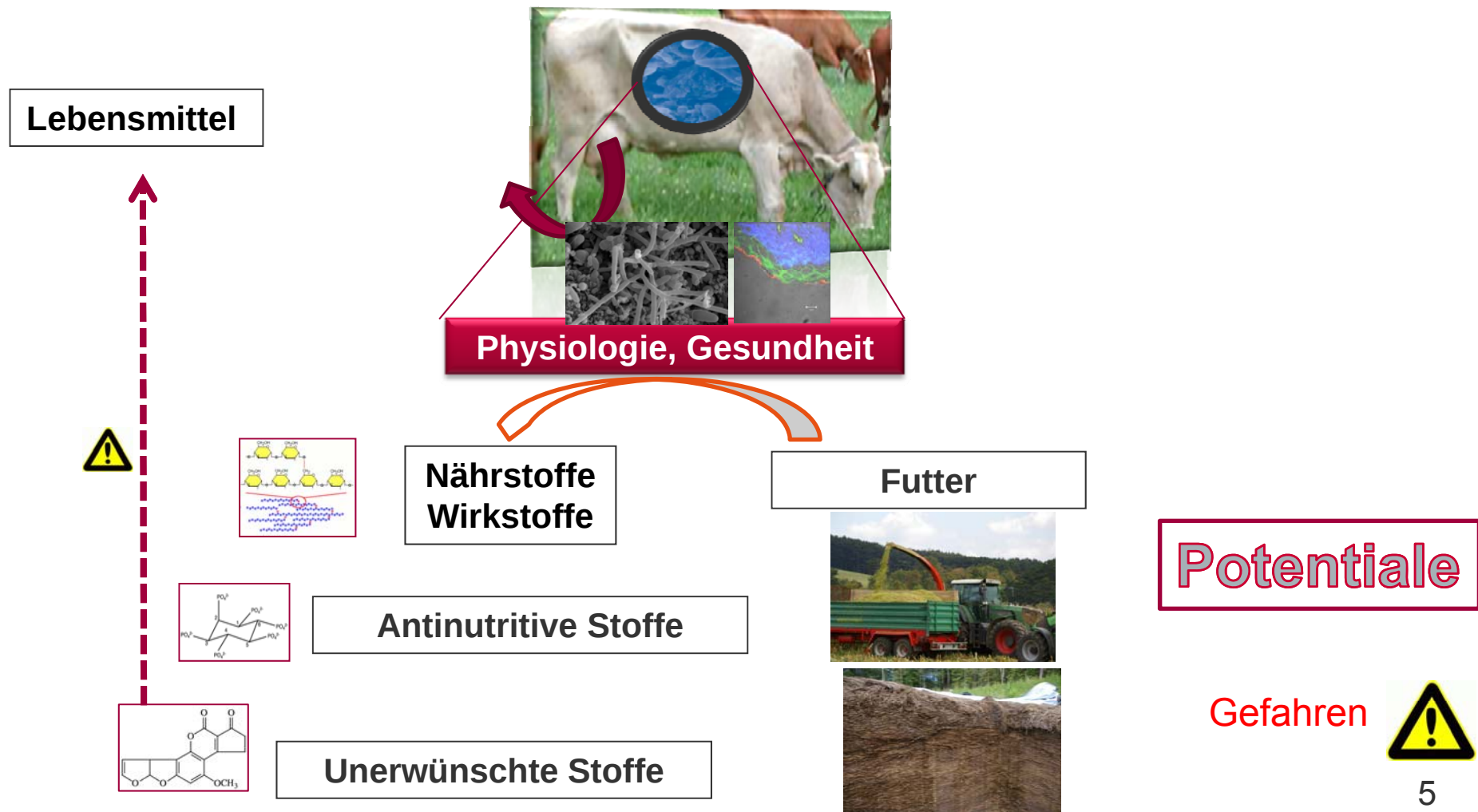
Food safety
Animal health,
welfare



Hochleistende Kuh
Gesunde Kuh
Fruchtbare Kuh
Effiziente Kuh



Fütterung: Potentiale und Gefahren



Eigene Forschungsarbeiten: Potentiale der Ernährung

Institut für Tierernährung und funktionelle Pflanzenstoffe
Veterinärmedizinische Universität Wien
<http://www.vetmeduni.ac.at/tierernaehrung/>

vetmeduni
vienna

Forschungsprojekte am Lehr- und Forschungsgut Kremesberg



Gesunde und hochleistungsfähige Milchkuhe

Hochleistungskühe leiden häufig an verschiedenen Erkrankungen. Eine gesunde Fütterung spielt bei ihnen eine große Rolle. Da in der Milchproduktion hohe körperliche Leistungen erfordern werden, ist es schwierig den Bedürfnissen der Milchkuh gerecht zu werden. Wir forschen an einer gesunden Fütterungsstrategie, die die Kühe trotz hoher Leistung gesund hält.



Funktionelles Futter für Kühe - Mehrwert als Nährwert

Mit einer neuen Fütterungsstrategie versuchen wir eine Steigerung der Grundfutteraufnahme mit Verringerung der Kraftfutteraufnahme bei Milchkuhen zu ermöglichen. Unser Ziel ist es, den Gesundheitszustand der Milchkuh zu verbessern und eine Umweltbelastung zu reduzieren. Außerdem soll langfristig eine bessere Futterverwertung erzielt werden, um die Leistung von Milchkuhen zu steigern. Im Rahmen dieses Projektes wird Schülern aus der Landwirtschafts- und Chemie HTL sowie einem allgemeinbildenden Gymnasium, die aktiv am Projekt mitarbeiten, ein Einblick in wissenschaftliches Arbeiten ermöglicht.

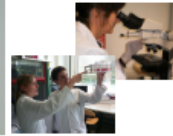


Fütterung nur mit Heu - geht das?

Zu Beginn der Milchproduktion haben Milchkuhe einen hohen Energiebedarf. Daher werden sie in dieser Phase häufig mit hohen Mengen an energiereichen Kraftfuttermitteln gefüttert. Diese Form der Fütterung ist jedoch schädlich für die Tiergesundheit. Wiederkäuer benötigen in der Startphase der Milchproduktion strukturreiches, raufutterbasiertes und stärkearmes Futter. In diesem Projekt wird ein besonderes Heu mit einem hohen Zuckeranteil gefüttert und die Auswirkungen auf die Tiergesundheit untersucht. Wir möchten eine nachhaltige Fütterungsstrategie mit zuckerreichem Grundfutter (Energieheu), als eine gesunde Energiequelle für Milchkuhe entwickeln, um die Kraftfutteranteile in der Milchfütterung zu minimieren.

Kräuter-Milch

Flüchtige Inhaltsstoffe werden in pflanzlichen Futterzusätzen, in Futtermittelzusätzen sowie in der Milch der getragenen Kühe und im daraus produzierten Pilschkeisäure untersucht. Zusätzlich wird ein Geschmackstest für den Käse durchgeführt, da diese Inhaltsstoffe zumeist den Geschmack beeinflussen. Ziel ist es, die Auswirkungen bestimmter pflanzlicher Futterzusätze auf flüchtige Inhaltsstoffe der Milch/Käse, bzw. auf den Geschmack des Käses, auf die Futteraufnahme (über antibakterielle Inhaltsstoffe), sowie auf die Milchmenge und die Futteraufnahme bei der Kuh zu überprüfen.



Forschungsprojekte am Lehr- und Forschungsgut Kremesberg Schweineanlage "Medau"



Nachhaltige Schweineproduktion

Mast Schweine sollen in wenigen Monaten ihr Schlachtgewicht erreichen und dabei viel Muskelmasse und wenig Fett ansetzen. Um dieses Ziel zu erreichen, spielt eine ausgewogene Ernährung eine große Rolle. Daher forschen wir an nachhaltigen Fütterungsstrategien, um das Erzielen einer hohen Leistung von gesunden Tieren zu erreichen und gleichzeitig die Umwelt zu schonen.

Was frisst Schweine heute?

Durch das hohe Wachstumspotenzial von modernen Schweinen brauchen die Tiere ein fein abgestimmtes Futter, dass viel Energie und Eiweiß sowie alle wichtigen Mineralstoffe und Vitamine enthält. Daher besteht das Futter zum größten Teil aus energiereichem Getreide, wie Weizen und Mais, und eiweißreichem Soja- und Rapsschrot. Da unsere modernen Schweine mit Leistungsportern verglichen werden können, sind im Futter zusätzlich gesundheitsfördernde Inhaltsstoffe, wie Prä- und Probiotika, enthalten. Wie bei uns Menschen fördern diese Inhaltsstoffe die Darmgesundheit, das Immunsystem und das Wohlbefinden und somit auch das Wachstum. Diese gesundheitsfördernden Inhaltsstoffe müssen natürlich auf ihre positive Wirkung für die Gesundheit überprüft werden.



Schwein ist nicht gleich Schwein

Ein wichtiger Parameter für die Leistung eines Schweins ist die Futterverwertung. Diese sagt aus, wie viel Futter ein Schwein frisst, um 1 kg Körpermasse zuzunehmen. Die Futterverwertung ist bei jüngeren Tieren kleiner und nimmt mit zunehmendem Alter zu. Das heißt, wenn ein 6-Wochen altes Schwein ungefähr 1,2 kg Futter braucht, um 1 kg Gewicht zuzunehmen, braucht ein 6 Monate altes Tier bereits 2,5-3 kg Futter für 1 kg Gewichtszunahme. Wie wir Menschen auch, unterscheiden sich Schweine in ihrer Futterverwertung. Es gibt gute und schlechte Futterverwerter. Warum das so ist, ist Teil unserer Forschung. Um Ressourcen-schonend Schweine zu mästen, möchte der/die Landwirt/in vor allem gute Futterverwerter, die schnell wachsen und wenig fressen.

Moderne Fütterungstechnik

Um herauszufinden, wie viel jedes Schwein am Tag frisst und ob sich Einzeltiere in ihrem Fressverhalten unterscheiden, gibt es im Forschungsbereich der Schweineanlage Abfütterungsstationen. Eine Abfütterungsstation erfasst genau, wann, wie häufig, wie lange und wie viel ein Schwein am Tag gefressen hat. Diese Information ist eine wichtige Basis für viele unserer Forschungsansätze.



Institut für Tierernährung und funktionelle Pflanzenstoffe
Universitätsklinik für Schweine
Veterinärmedizinische Universität Wien



Funktionelles Futter für Kühe: Mehrwert als Nährwert

- Verbesserung der funktionellen Eigenschaften von Futtergerste
 - Nicht nur Nährstoffe und hoher Futterwert
 - Sondern auch ein verbesserter Gesundheitswert

*„Eure Nahrungsmittel sollen
eure Heilmittel sein“
Hippocrates*



Gerste

810.000 t 2015 in Ö (Statistik Austria)

■ Vorteile als Futter

- Viel Stärke („sichere,, Energie)
- Gute Proteinquelle
- **Native Mineralstoffe** (insb. Phosphor)

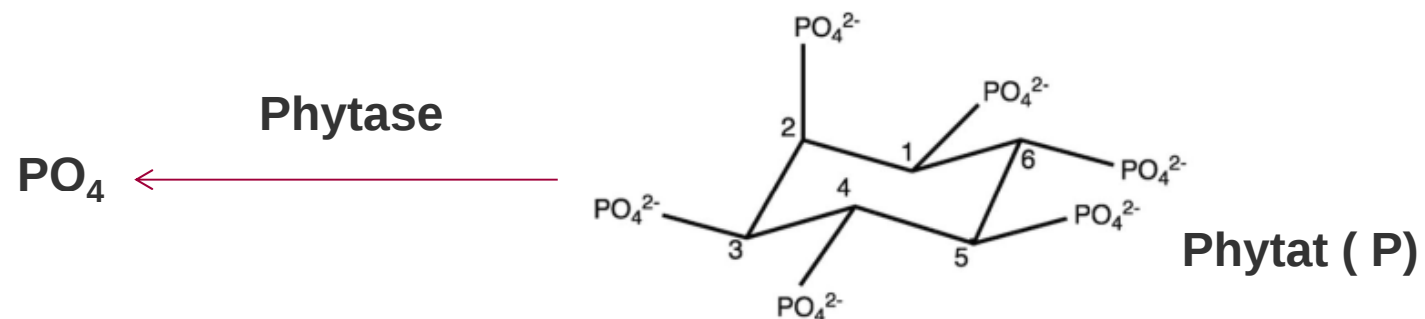
■ Nachteile als Futter

- Strukturarm
- **Schell abbaubare Stärke**
 - **ungesund für Wdk!! (Pansenazidose)**
- **P ist organisch gebunden (Phytat)**



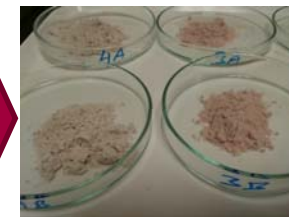
Phytat in Getreiden und Körnerleguminosen

- 65% von P ist als Phytat
- Phytat ist:
 - Meist nicht-verdaulich (↓ Verfügbarkeit von P)
 - Antinutritiver Faktor (↓ Verfügbarkeit der Nährstoffe)



Verarbeitung von Gerste mit org. Säuren und Temperatur

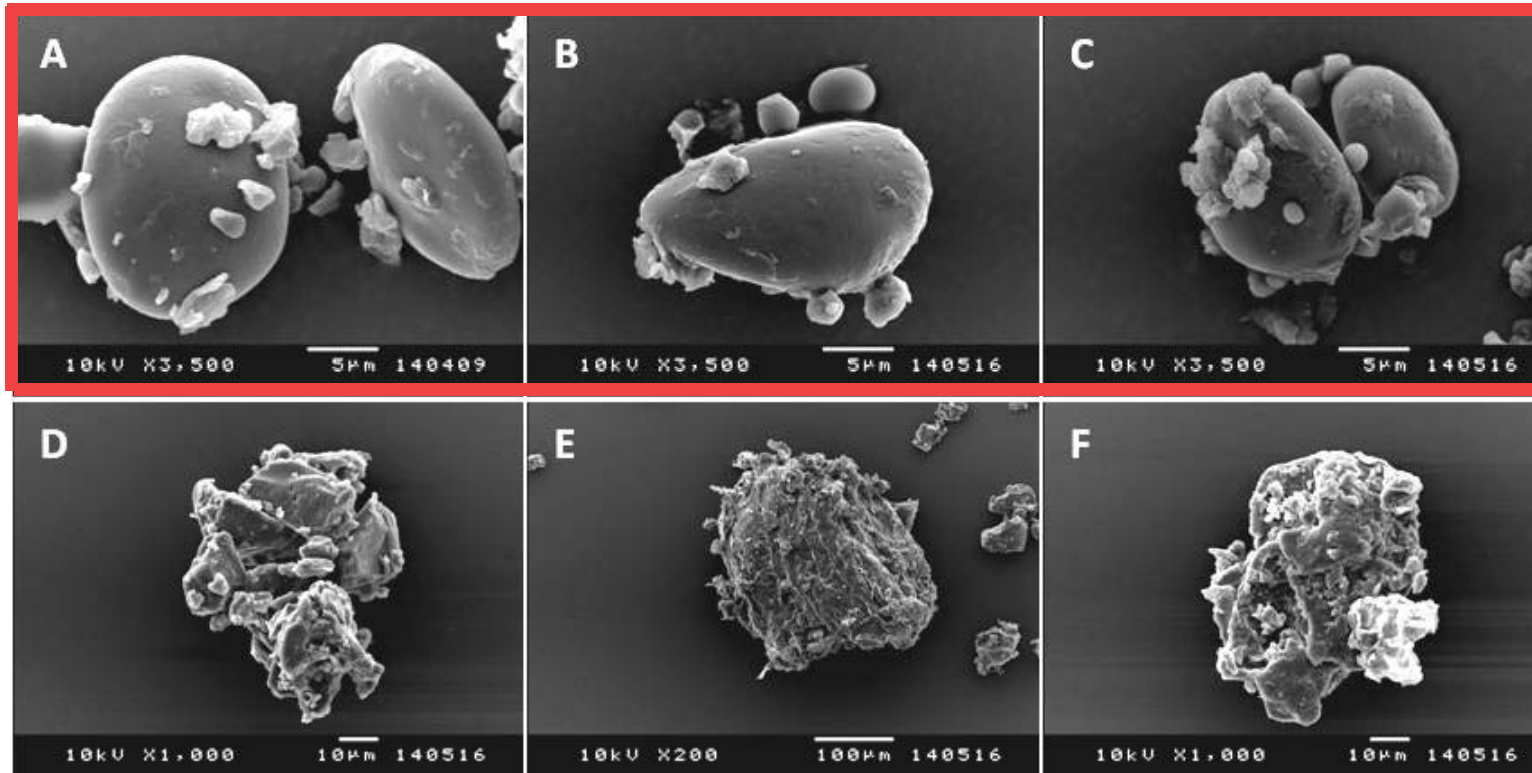
- Unterschiedliche Konzentration und Bedingungen:
 - Org. Säuren
 - Wärme- u. Kühlungsbedingungen
- Versuche in vitro, in situ und mit normalen Kühen



Treatments changed the colour of barley grain!!



Stärkestruktur



Normal

Behandelt

H. Harder, PhD Dissertation (2015)



Verbesserung von Phytat-Hydrolyse

OPEN ACCESS Freely available online

PLOS ONE

Lactic Acid and Thermal Treatments Trigger the Hydrolysis of *Myo*-Inositol Hexakisphosphate and Modify the Abundance of Lower *Myo*-Inositol Phosphates in Barley (*Hordeum vulgare* L.)

Barbara U. Metzler-Zebeli^{1,2}, Kathrin Deckardt¹, Margit Schollenberger³, Markus Rodehutscord³, Qendrim Zebeli^{1*}

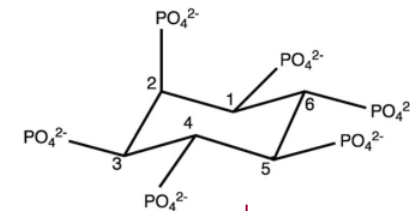
¹ Institute of Animal Nutrition and Functional Plant Compounds, Department for Farm Animals and Veterinary Public Health, Vetmeduni Vienna, Vienna, Austria, ² University Clinic for Swine, Department for Farm Animals and Veterinary Public Health, Vetmeduni Vienna, Vienna, Austria, ³ Institute of Animal Nutrition, University of Hohenheim, Stuttgart, Germany

Abstract

Barley is an important source of dietary minerals, but it also contains *myo*-inositol hexakisphosphate (InsP₆) that lowers their absorption. This study evaluated the effects of increasing concentrations (0.5, 1, and 5%, vol/vol) of lactic acid (LA), without or with an additional thermal treatment at 55°C (LA-H), on InsP₆ hydrolysis, formation of lower phosphorylated *myo*-inositol phosphates, and changes in chemical composition of barley grain. Increasing LA concentrations and thermal treatment linearly reduced ($P < 0.001$) InsP₆-phosphate (InsP₆-P) by 0.5 to 1 g compared to the native barley. In particular, treating barley with 5% LA-H was the most efficient treatment to reduce the concentrations of InsP₆-P, and stimulate the formation of lower phosphorylated *myo*-inositol phosphates such as *myo*-inositol tetrakisphosphate (InsP₄) and *myo*-inositol pentakisphosphates (InsP₅). Also, LA and thermal treatment changed the abundance of InsP₄ and InsP₅ isomers with Ins(1,2,5,6)P₄ and Ins(1,2,3,4,5)P₅ as the dominating isomers with 5% LA, 1% LA-H and 5% LA-H treatment of barley, resembling to profiles found when microbial 6-phytase is applied. Treating barley with LA at room temperature (22°C) increased the concentration of resistant starch and dietary fiber but lowered those of total starch and crude ash. Interestingly, total phosphorus (P) was only reduced ($P < 0.05$) in barley treated with LA-H but not after processing of barley with LA at room temperature. In conclusion, LA and LA-H treatment may be effective processing techniques to reduce InsP₆ in cereals used in animal feeding with the highest degradation of InsP₆ at 5% LA-H. Further in vivo studies are warranted to determine the actual intestinal P availability and to assess the impact of changes in nutrient composition of LA treated barley on animal performance.

Citation: Metzler-Zebeli BU, Deckardt K, Schollenberger M, Rodehutscord M, Zebeli Q (2014) Lactic Acid and Thermal Treatments Trigger the Hydrolysis of *Myo*-

Phytat



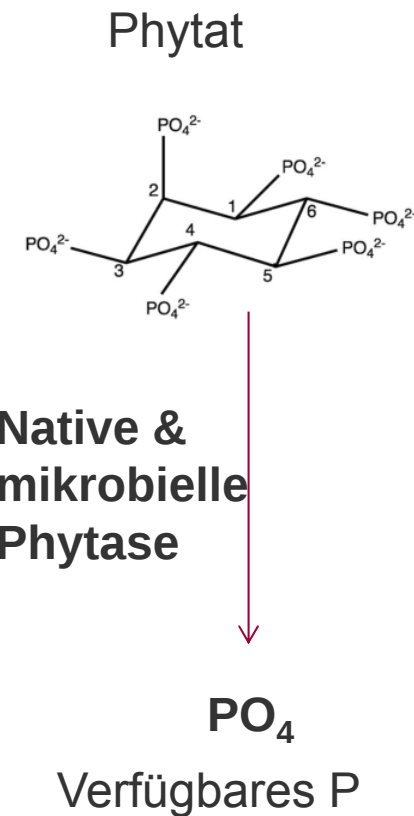
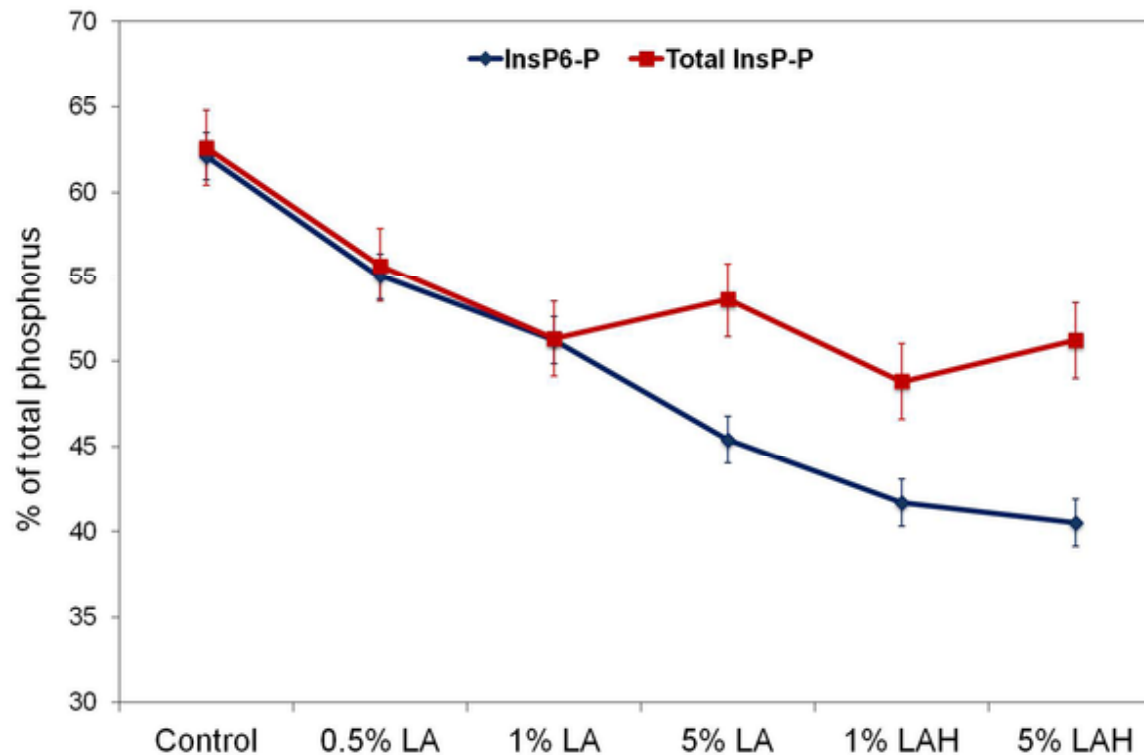
Native &
mikrobielle
Phytase



PO₄

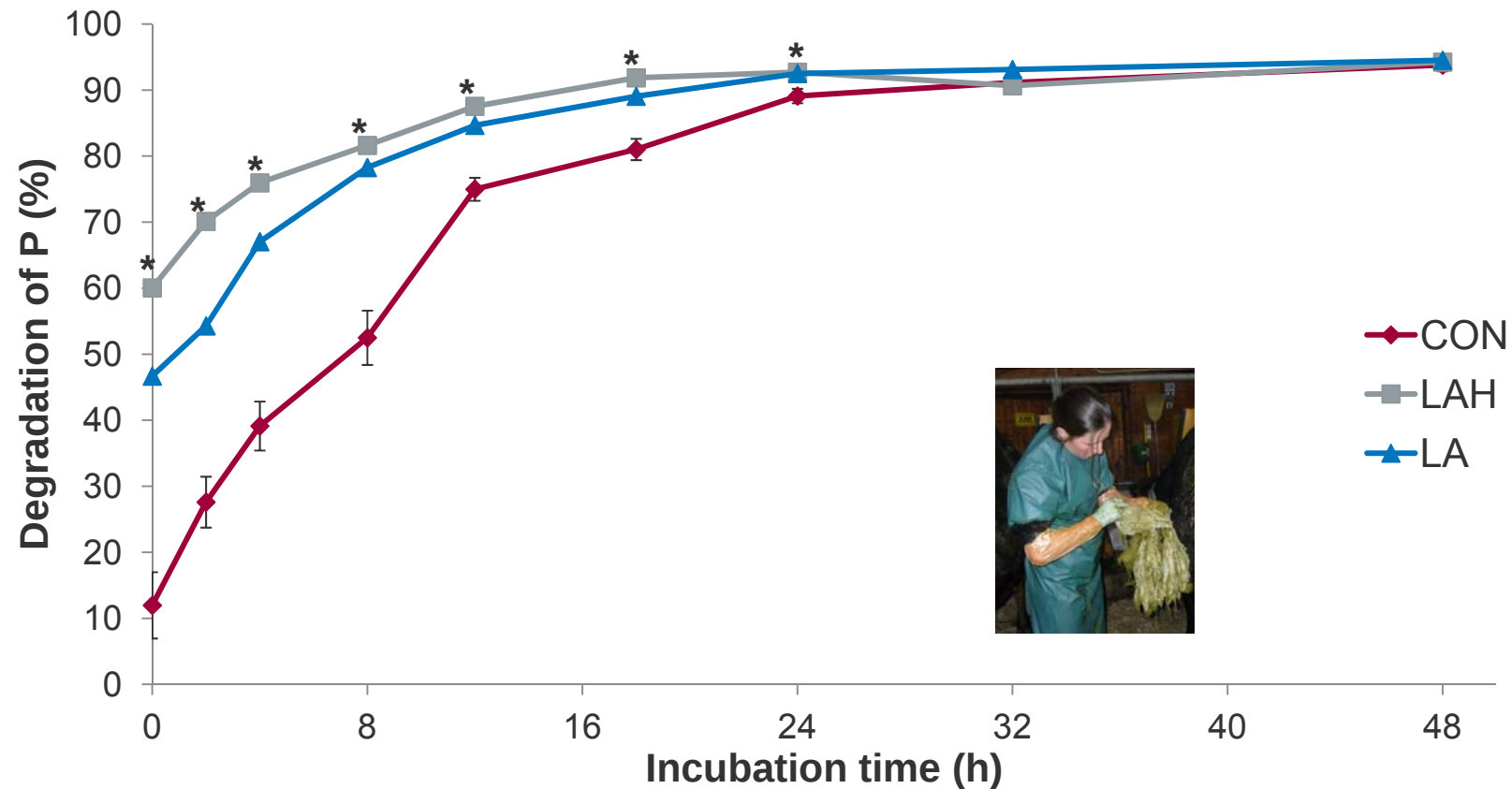
Verfügbares P

Verbesserung von Phytat-Hydrolyse



P-Abbau im Pansen

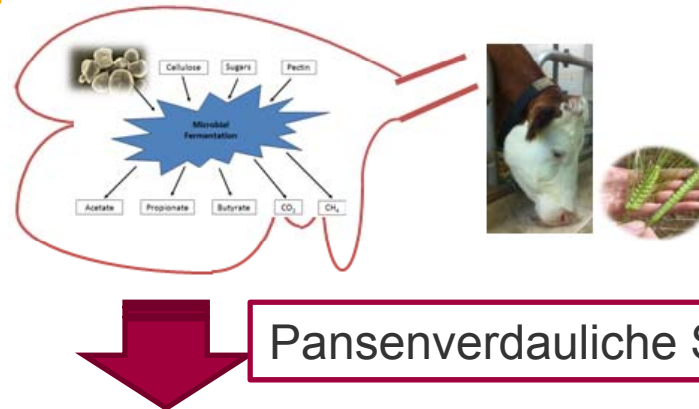
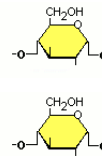
Khol-Parisini et al (submitted)



Verbesserter Abbau bedeutet:
✓ schnellere Verfügbarkeit vom Futter-P

Verlangsamung der Stärkeverdaulichkeit im Pansen

Beständige Stärke (RUS)

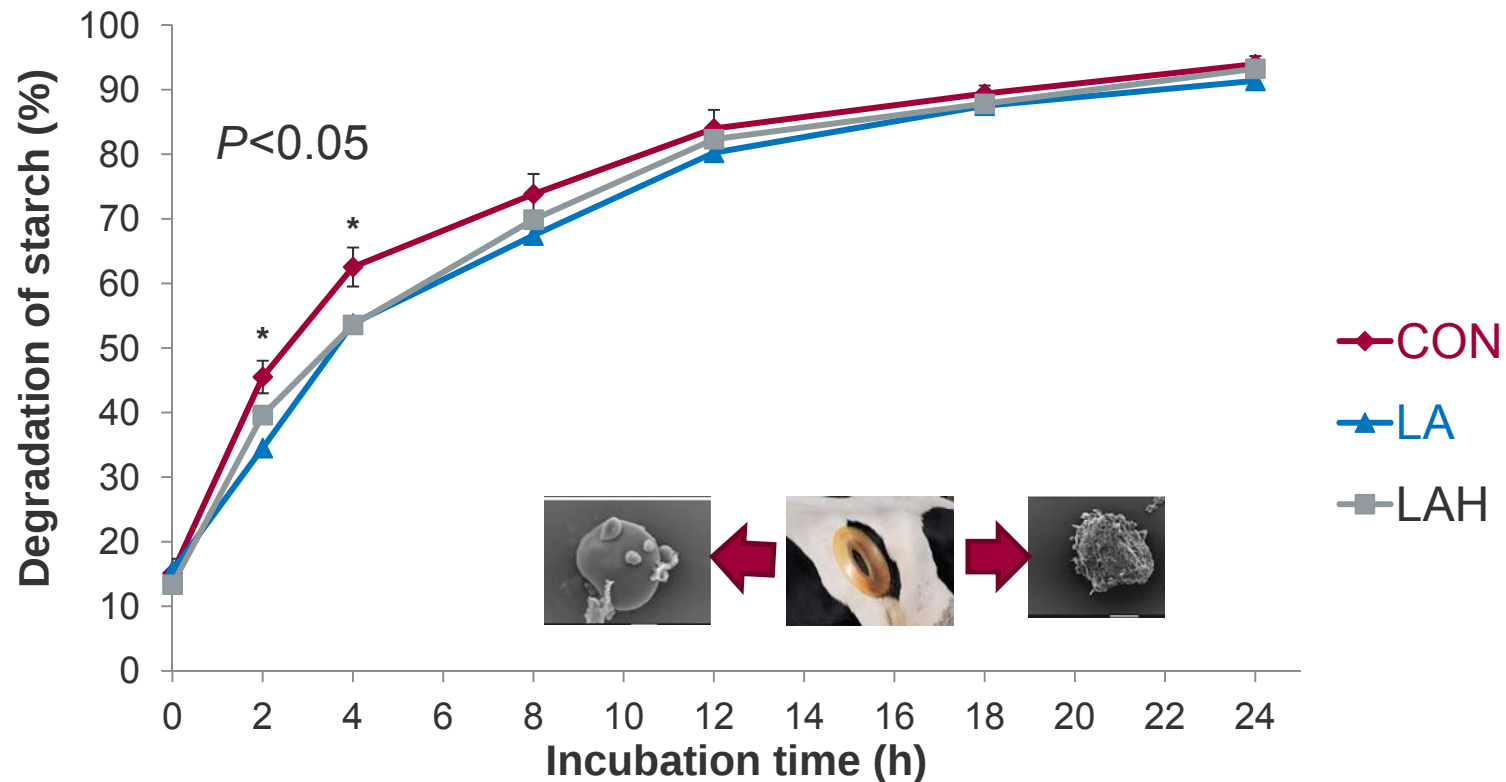


Pansenverdauliche Stärke (RDS)

≈120 mol SCFA (6-7 kg SCFA/Tag)



Verdaulichkeit von Gerste im Pansen



Effekte im Pansen



J. Dairy Sci. 98:6433–6448
http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-9522
© American Dairy Science Association®, 2015.

Long-term reticulorumenal pH dynamics and markers of liver health in early-lactating cows of various parities fed diets differing in grain processing

E. Humer,¹ A. Khol-Parisini,¹ L. Gruber,¹ J. Gasteiner,¹ Sh. M. Abdel-Raheem,² and Q. Zebeli³

¹Institute of Animal Nutrition and Functional Plant Compounds, Department for Farm Animals and Veterinary Public Health, Vetmeduni Vienna, Veterinärplatz 1, 1210 Vienna, Austria
²Institute of Livestock Research, Agricultural Research and Education Centre Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, 8952 Idning, Austria

ABSTRACT

The present study aimed to investigate the long-term effect of feeding barley grain steeped in lactic acid (La) with or without thermal treatment on reticulorumenal pH dynamics and metabolic activity of the liver in 12 primiparous and 18 multiparous early-lactating dairy cows. All cows were included on d 21 postpartum and sampled until d 90 postpartum. Cows were fed a diet based on differently processed ground barley grain: untreated grain (control diet, CON), or grain treated with 1% La alone for 24 h before feeding (La), or with an additional oven-heating at 55°C for 12 h (LaH). The reticulorumenal pH and temperature were measured via indwelling sensors that allowed for continuous (every 10 min) and long-term measurement from d 21 to 80 postpartum. Blood samples were taken on d 21, 40, and 90 of lactation and analyzed for liver enzymes aspartate aminotransferase (AST), gamma-glutamyltransferase, and glutamate dehydrogenase, as well as bilirubin, bile acids, and serum amyloid A. Dry matter intake was higher in multiparous cows (20.7 ± 0.27 kg/d) compared with primiparous cows (18.9 ± 0.33 kg/d), but was not affected by dietary treatment. Overall, the relatively short duration (51 ± 5 min/d) of reticulorumenal pH < 5.8 suggests low risk of subacute ruminal acidosis throughout the experiment. Results indicated that La treatment of barley, with or without heat, lowered the time duration of pH < 5.8 compared with CON, but only in primiparous cows (from 118 ± 13 to 46 ± 11 and 25 ± 11 min/d for CON, La, and LaH, respectively). In multiparous cows, the opposite effect of feeding the La-treated barley on time duration of pH < 5.8 (11 ± 8 vs. 46 ± 9 vs. 57 ± 9 min/d for CON, La, and LaH,

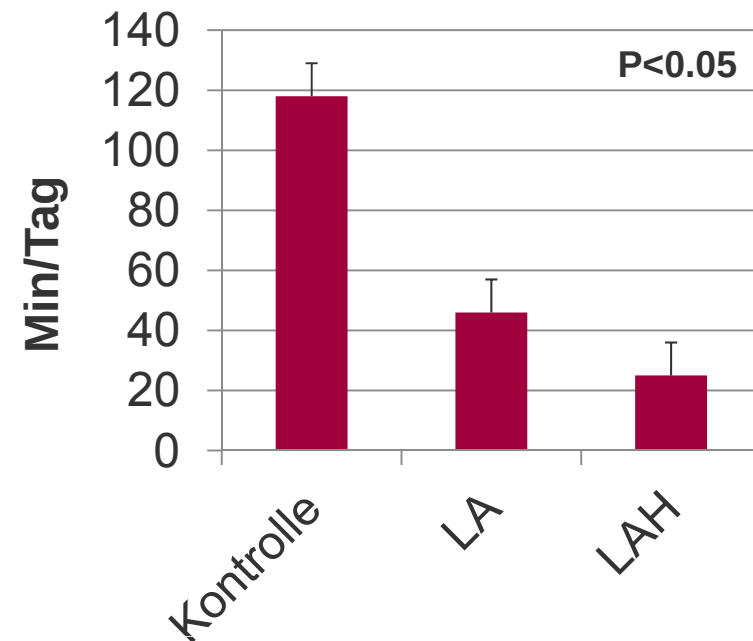
respectively) was observed. Multiparous cows generally showed higher pH readings and shorter periods in which the ruminal pH dropped below the threshold of pH 5.8. The reticulorumenal temperature was not affected by dietary treatment, whereas parity affected the time duration of reticulorumenal temperature > 39.5°C, being 60 ± 19 min/d shorter in primiparous cows. The measured activities of the liver enzymes AST, gamma-glutamyltransferase, and glutamate dehydrogenase, as well as bilirubin, bile acids, and the acute phase protein serum amyloid A, were not affected by grain feeding. Additionally, only one small effect of parity on investigated serum variables was noticed, showing slightly but significantly higher values of AST in multiparous (80.5 ± 1.4 U/L) compared with primiparous cows (76.0 ± 1.7 U/L). In conclusion, our results indicate greater risk for primiparous cows to develop subacute ruminal acidosis-like conditions during early lactation than multiparous cows. The study also suggests limited benefits of feeding processed barley grain with La with or without thermal treatment to modulate ruminal tolerance of grain feeding, whereby differing effects in primiparous cows were observed compared with multiparous cows.

Key words: rumen pH, parity, liver health, grain processing, lactic acid

INTRODUCTION

Inclusion of large amounts of grain in the diet is a common practice in dairy cows during early lactation. This feeding practice is useful to alleviate the energy deficit but also keeps the cows at high risk of developing rumen fermentation disorders such as SARA. Subacute ruminal acidosis is characterized by intermittent and moderate drops of ruminal pH in response to highly fermentable diets (Platzer et al., 2006; Zebeli and Metzler-Zebeli, 2012). Because this disorder lacks overt clinical signs, its diagnosis relies mostly on ruminal pH measurements; however, single-point measurements of rumen pH are not reliable for predicting the

Dauer des pH-Wertes im Pansen < 5.8



Received March 3, 2015.

Accepted June 7, 2015.

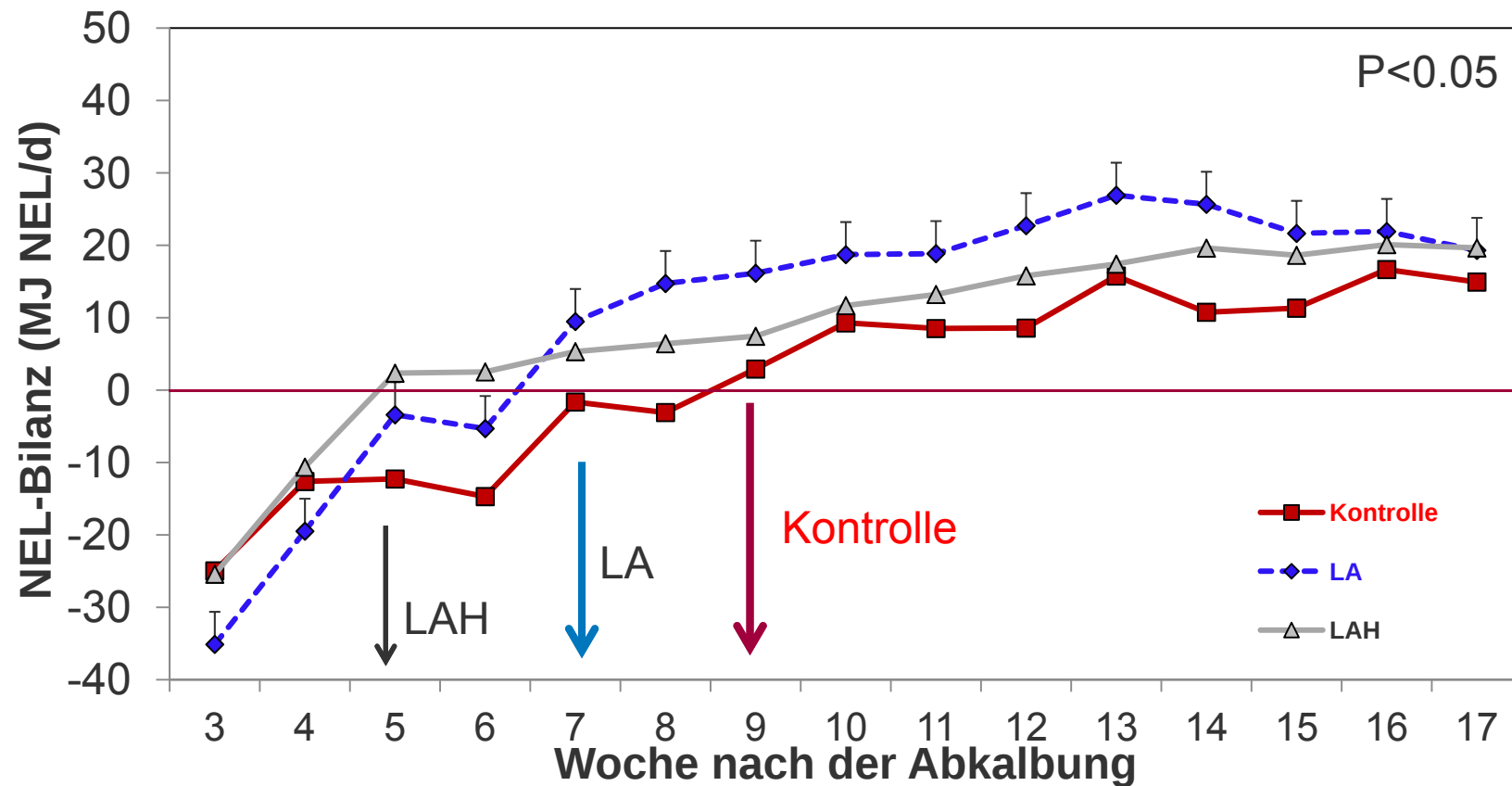
¹These authors contributed equally to this paper.

²Present address: Department of Animal Nutrition and Clinical Nutrition, Faculty of Veterinary Medicine, Assiut University, Assiut, Egypt.

Corresponding author: Qendrim.Zebeli@vetmeduni.ac.at

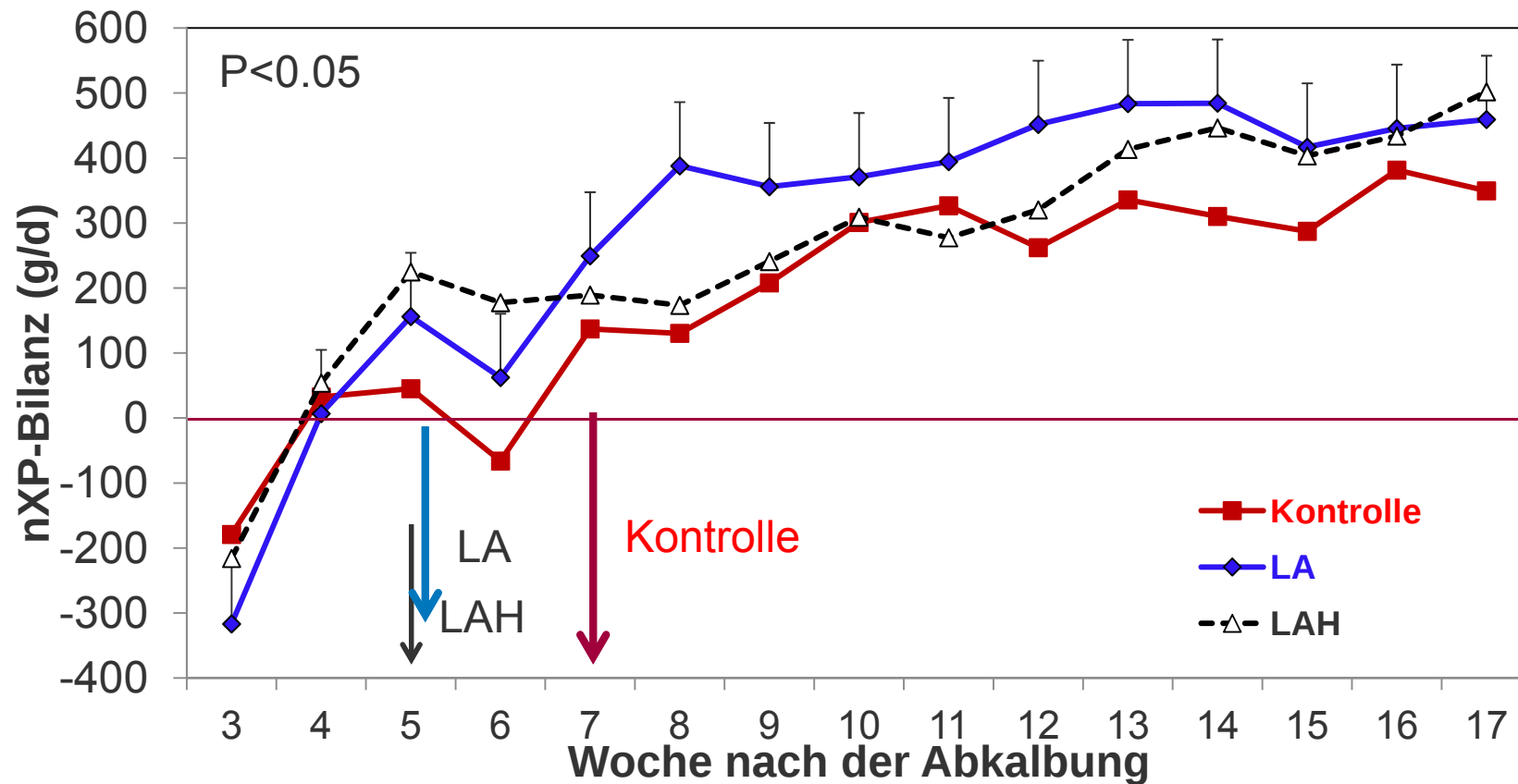


Effekte bei Energie-Bilanz

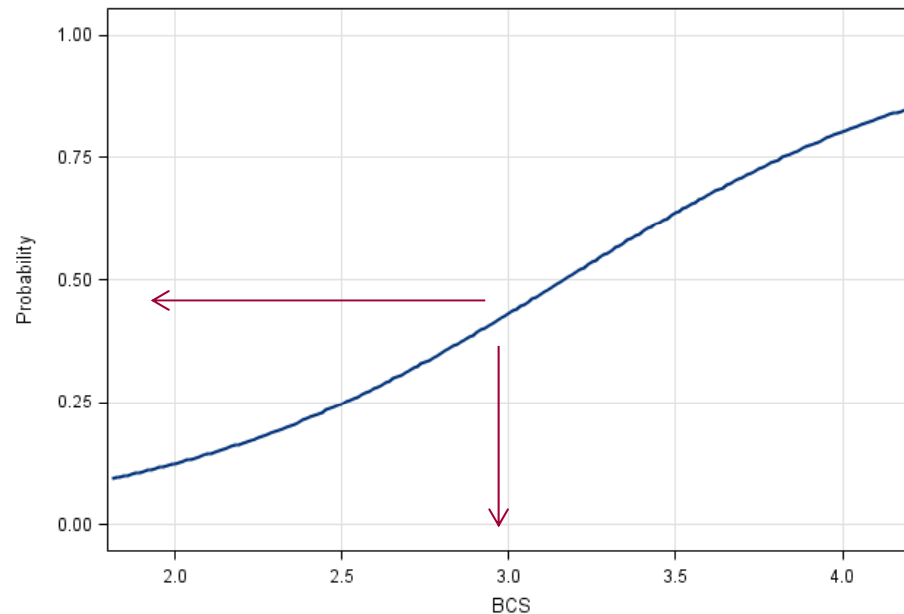


Khol-Parisini et al (submitted)

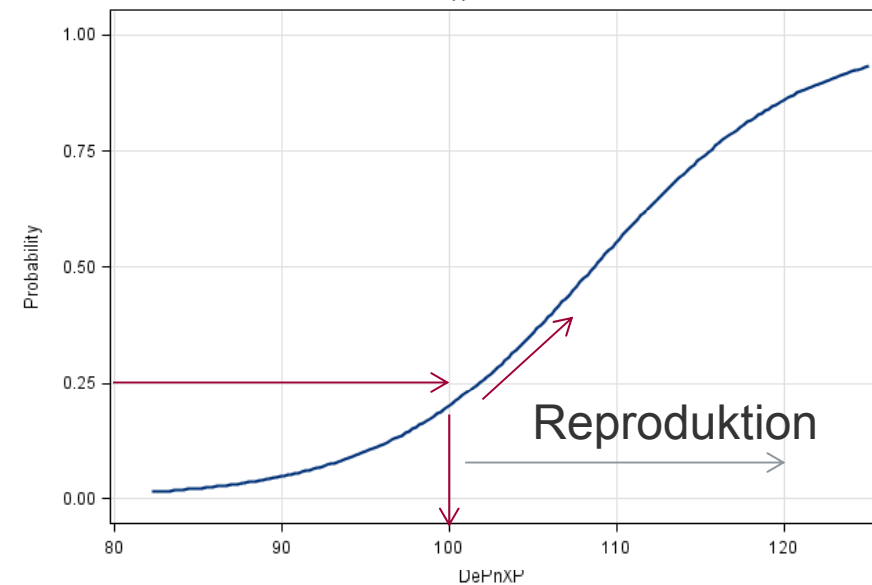
Effekte bei Protein-Bilanz



Bessere Bilanz – höhere Fruchtbarkeit!!



BCS at 6-8 wk postpartum



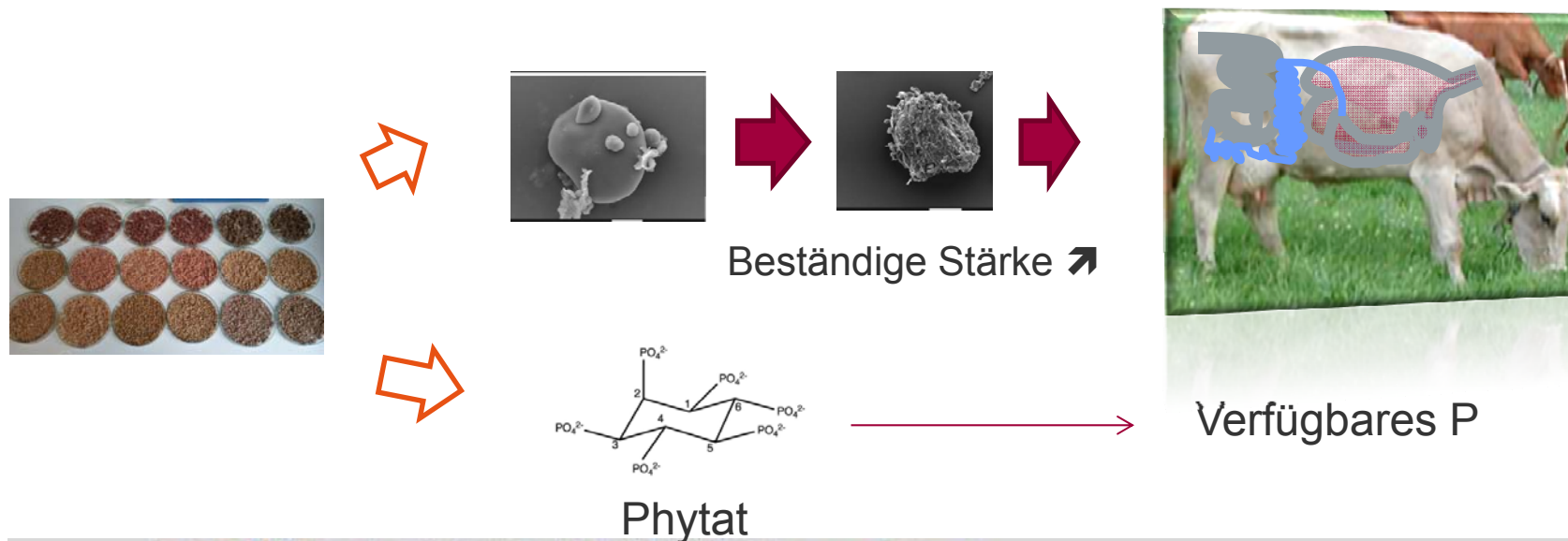
Deckung des nXP Bedarfs 3-4 wk postpartum (in %)



Zebeli et al (submitted)

Durch Verarbeitung, wird Gerste.....

- gesunder
- nahrhafter
- „Added-value feed – funktionelles Futter“



Das beste aus dem Futter zu nehmen!

Vielen Dank!

- Team von Tierernährung
- Team von LFG Kremesberg/Medau
- Kooperationspartner
- Gelbgeber

