

Qualität und Sicherheit von Futtermitteln

—

alte und neue Fragen

Institut für Tierernährung
Freie Universität Berlin

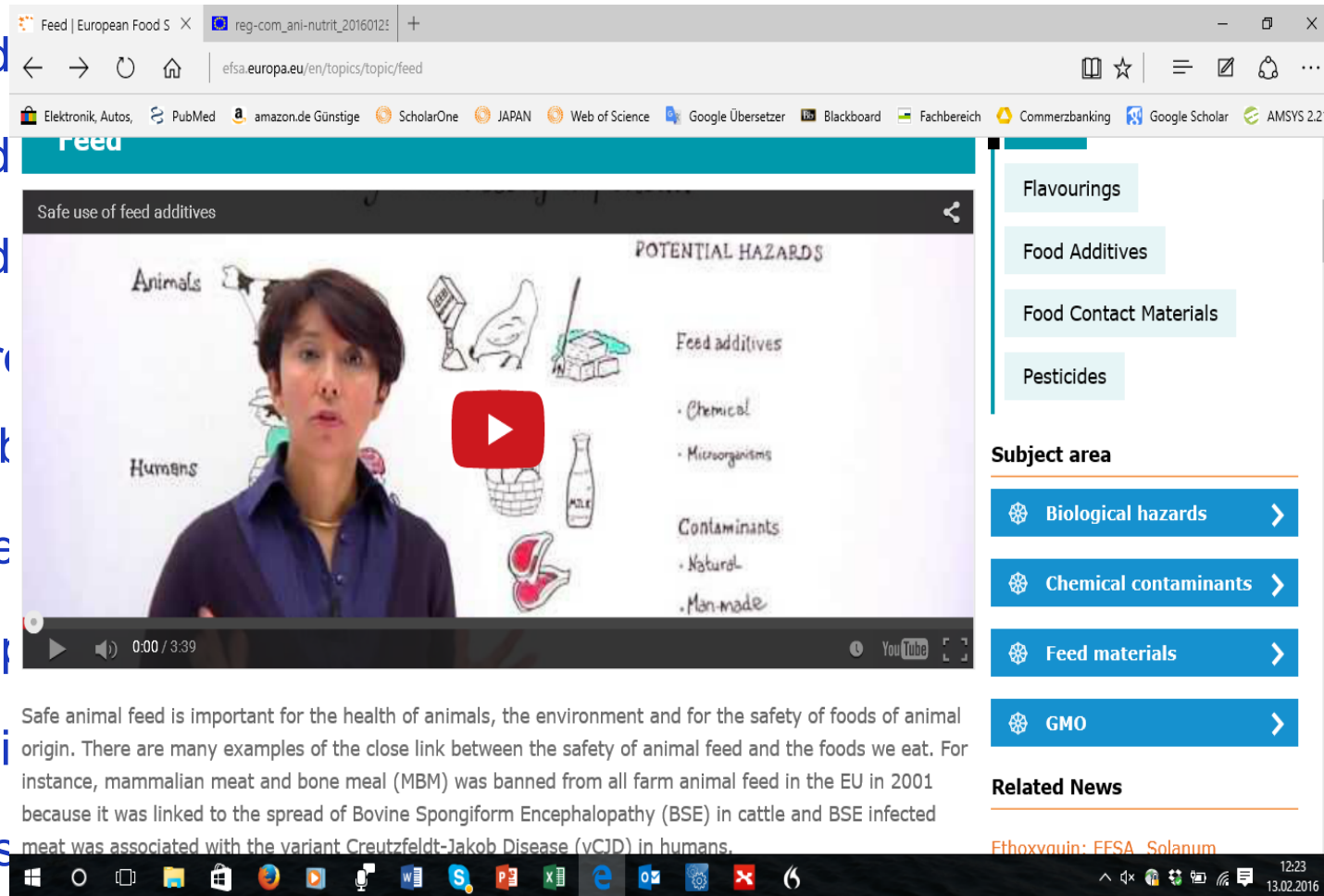
Jürgen Zentek

Europa –Kommission - EFSA

Kommission

EFSA

- Feed
- Feed
- Feed
- Appro
- Estab
- Unde
- Samp
- Offici
- Legis



The screenshot shows a web browser window with the URL efsa.europa.eu/en/topics/topic/feed. The main content area features a video player with a play button. The video's background shows a woman speaking in front of a whiteboard. The whiteboard has the following text and drawings:

- Animals** (with a cow drawing)
- Humans** (with a human drawing)
- POTENTIAL HAZARDS**
 - Feed additives
 - Chemical
 - Microorganisms
 - Contaminants
 - Natural
 - Man-made

Drawings include a cow, a pig, a chicken, a bottle of milk, and a piece of meat.

Below the video player, there is a text block:

Safe animal feed is important for the health of animals, the environment and for the safety of foods of animal origin. There are many examples of the close link between the safety of animal feed and the foods we eat. For instance, mammalian meat and bone meal (MBM) was banned from all farm animal feed in the EU in 2001 because it was linked to the spread of Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE) in cattle and BSE infected meat was associated with the variant Creutzfeldt-Jakob Disease (vCJD) in humans.

On the right side of the page, there is a navigation menu with the following items:

- Flavourings
- Food Additives
- Food Contact Materials
- Pesticides

Below the menu, there is a 'Subject area' section with buttons for:

- Biological hazards
- Chemical contaminants
- Feed materials
- GMO

At the bottom, there is a 'Related News' section with a link: [Fthoxyquin: EFSA, Solanum](#). The browser's taskbar at the bottom shows the time as 12:23 on 13.02.2016.

Erzeugung von Lebensmitteln

2,24 Mrd. to. Getreide

466 Mio. to. Ölsaaten

Weide- und Futter-
pflanzen
3,5 Mrd. ha
(35 000 000 km²)



~ 7,2 Mrd. Menschen

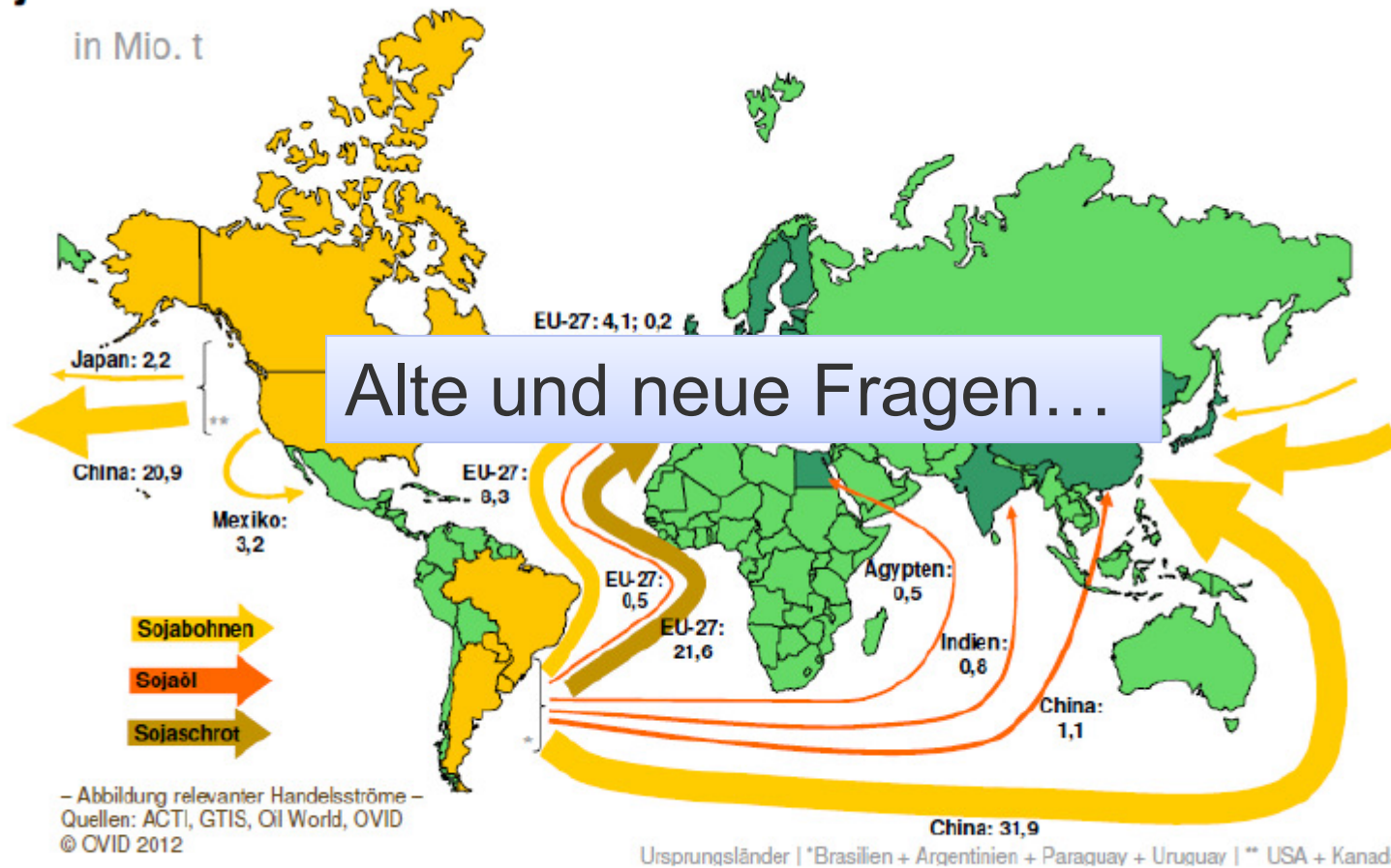
~ 27 Mrd. lebensmittel-
liefernde Tiere

http://www.wwf.de/fileadmin/user_upload/Bilder/350-Welt-iStock.jpg

Globaler Handel von Futtermitteln

Soja

in Mio. t



http://www.sojatoaster.com/wp-content/uploads/2014/05/Handelsstroeme_Soja.jpg

Ziele

1

• Energie- und Nährstoffversorgung

2

• Verträglichkeit

3

• Unterstützung der Tiergesundheit

4

• Lebensmittelqualität, -sicherheit

5

• Umwelt

6

• Verbraucherakzeptanz

7

• Ökonomie



Gesündere Tiere durch besseres Futter?

- Tiergesundheit und Fütterung



- Verhalten
- Unruhe
- Aggression
- Verstopfung
- Harnwegsinfektionen
- MMA
- Kolostrumqualität



- Verdauungsstörungen
- Ödemkrankheit
- Magenulzera
- Salmonellen



- Infektionserkrankungen
- Zoonosenerreger

Intestinale Mikrobiota

- Ausgewogene mikrobielle Besiedlung



Sitzung vom 24. November 1959

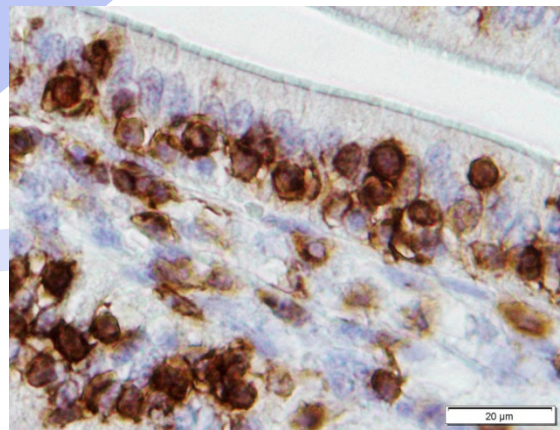
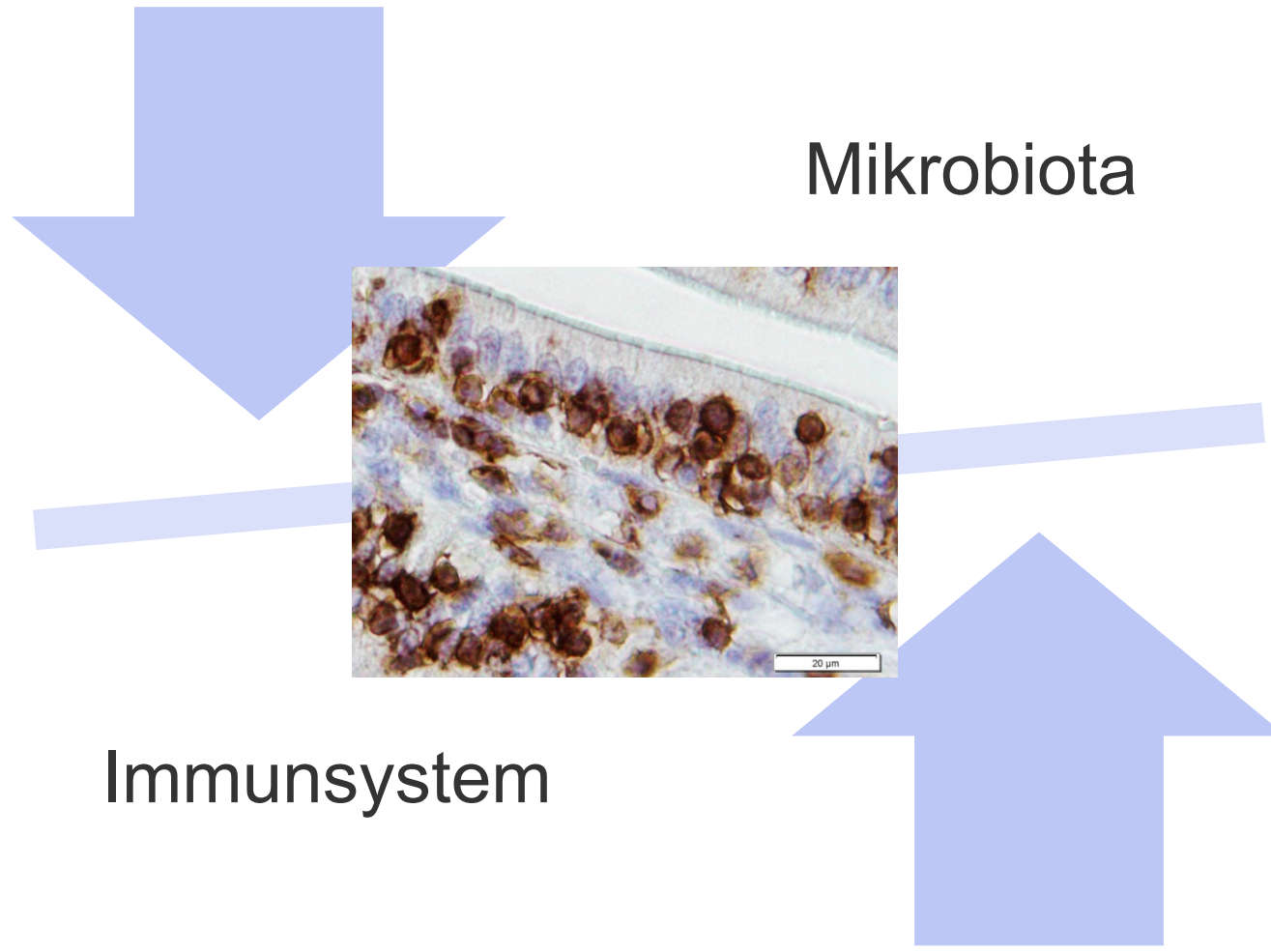
Vorsitz: Prof. Dr. K. LOHMANN.

HAENEL, H. (Potsdam-Rehbrücke): **Makroorganismus und Mikrobiocönose.** Der Stoffwechsel des Makroorganismus kann nicht isoliert betrachtet werden, er steht in ständigen Wechselbeziehungen zu mikroorganismischen Lebensvorgängen. Sie gehen von den Mikrobiocönosen, den mikroskopischen Lebensgemeinschaften der verschiedenen Organe, besonders des Darmes aus. — Es wird über Versuche berichtet, diese Mikrobiocönosen des menschlichen und tierischen Körpers durch selektive Kulturverfahren in einzelne Keimgruppen quantitativ aufzugliedern, Gesetzmäßigkeiten in der Zusammensetzung festzustellen und die Grenzen der „normalen“ Zusammensetzung — als **Eubiose** bezeichnet — von der „gestörten“ Zusammensetzung — der **Dysbiose** — abzugrenzen. — In der Darmflora des Erwachsenen besteht die züchtbare Flora vorwiegend aus anaeroben Lactobacillen und Fäulnisbakterien, konstant begleitet von einer Minderheit anderer Keimarten. Diese Besiedlung ist im ganzen Dickdarm etwa gleich, während die Keimzahlen im Magen und Dünndarm niedriger liegen. Kriterien der Dysbiose sind besonders das Fehlen der anaeroben Lactobacillen unter Zunahme aerober Keime und stärkere Aszension von Dickdarmkeimen in den Dünndarm. Beim

Verhandlungen ärztlicher Gesellschaften 1960

- „Eubiose“ (Haenel 1960)

- Unterstützt den Wirtsorganismus
- Fermentation unverdaulicher Futterinhaltsstoffe



Fütterung und Mikrobiota

- **Makronährstoffe**

- Protein
- Kohlenhydrate
- Faserstoffe
- Fett

Fermentation

- Weniger Durchfall bei Ferkeln mit reduzierter Proteinaufnahme (Halas et al. 2007, Heo et al. 2009, Sorensen et al. 2009, Boudry et al. 2013, Rist et al. 2013)
- Effekte enterotoxischer *Escherichia coli* stärker bei hoher Proteinaufnahme (Opapeju et al. 2010, Kim et al. 2011, Heo et al. 2010)

Verschiebung der intestinalen Mikrobiota

Fütterung und Mikrobiota

- Makronährstoffe

- Protein
- Kohlenhydrate
- Faserstoffe
- Fett

- Limitierte Datenlage
- Offenbar geringere direkte Effekte
- Endotoxämie, Inflammation?
- Sekundär über Immunsystem?

- Fermentierbare Kohlenhydrate
 - Fruktose
 - Laktobazillen, Bifidobakterien
 - Amylosereiche Maisstärke
 - Bifidobakterien
- Lösliche/Viskositätssteigernde Faserstoffe
 - Begünstigen Verdauungsstörungen
- Unlösliche Faserstoffe
 - Protektive Effekte verschiedentlich nachgewiesen

- Darmstabilität, Gesundheitsförderung

Produktgruppe	Wirkung	
	Mikroflora	Weitere Effekte
Säuren bzw. deren Salze	✓	Durchfall ↓
Spurenelemente Cu, Zn	✓	Durchfall ↓, Darmwand, Immunsystem
Probiotika	✓	Darmwand, Immunsystem
Enzyme	✓	Verdauung ↑
Phytogene Zusätze	✓	Immunsystem, Verdauung

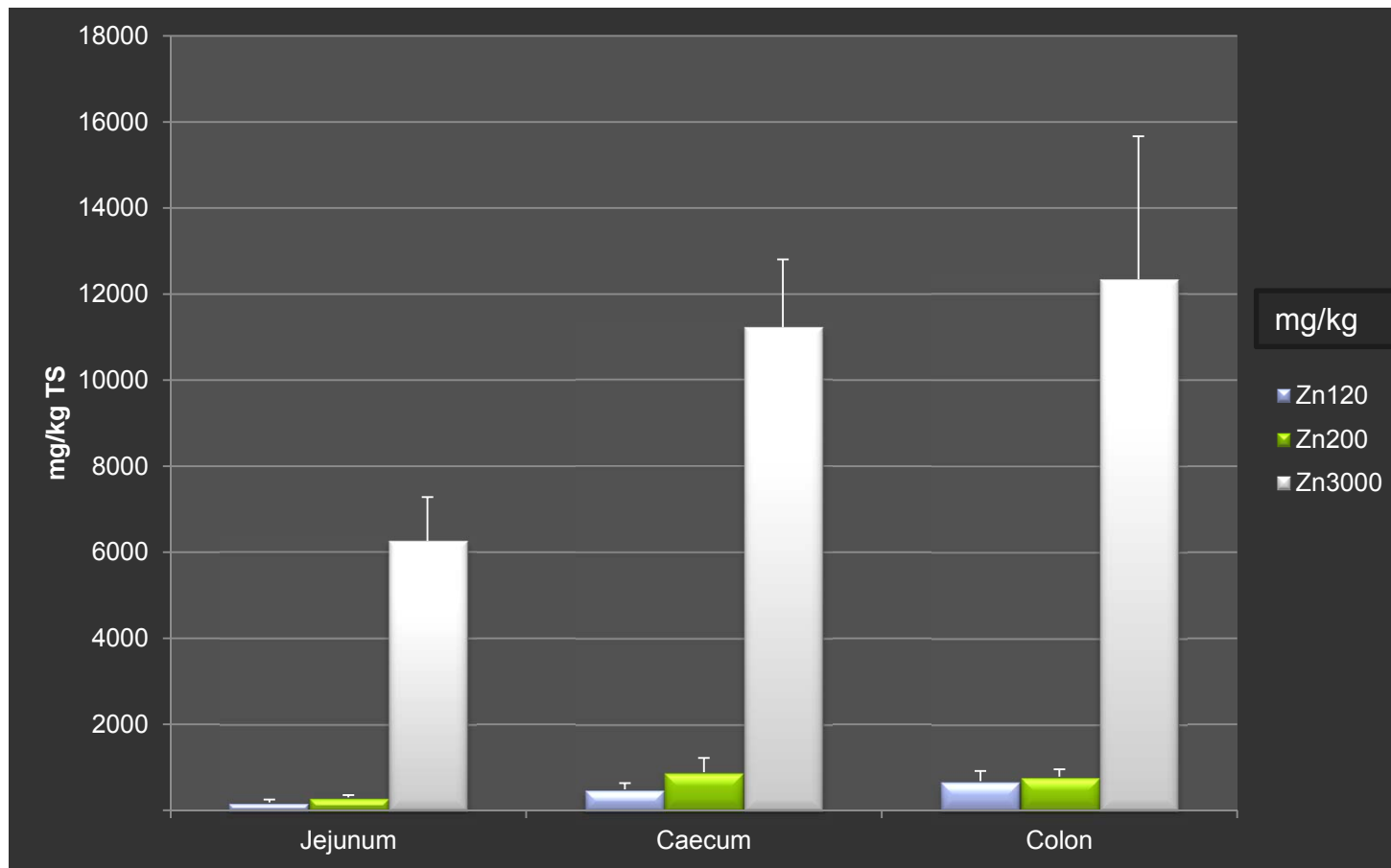
Zink und Kupfer

- Einerseits: Bedarfsdeckung, Leistung
- Andererseits wichtig für die Tiergesundheit:
 - Effekte auf die Mikroflora
 - Darmwand
 - Immunsystem

Rechtliche Restriktionen (mg/kg Alleinfutter)

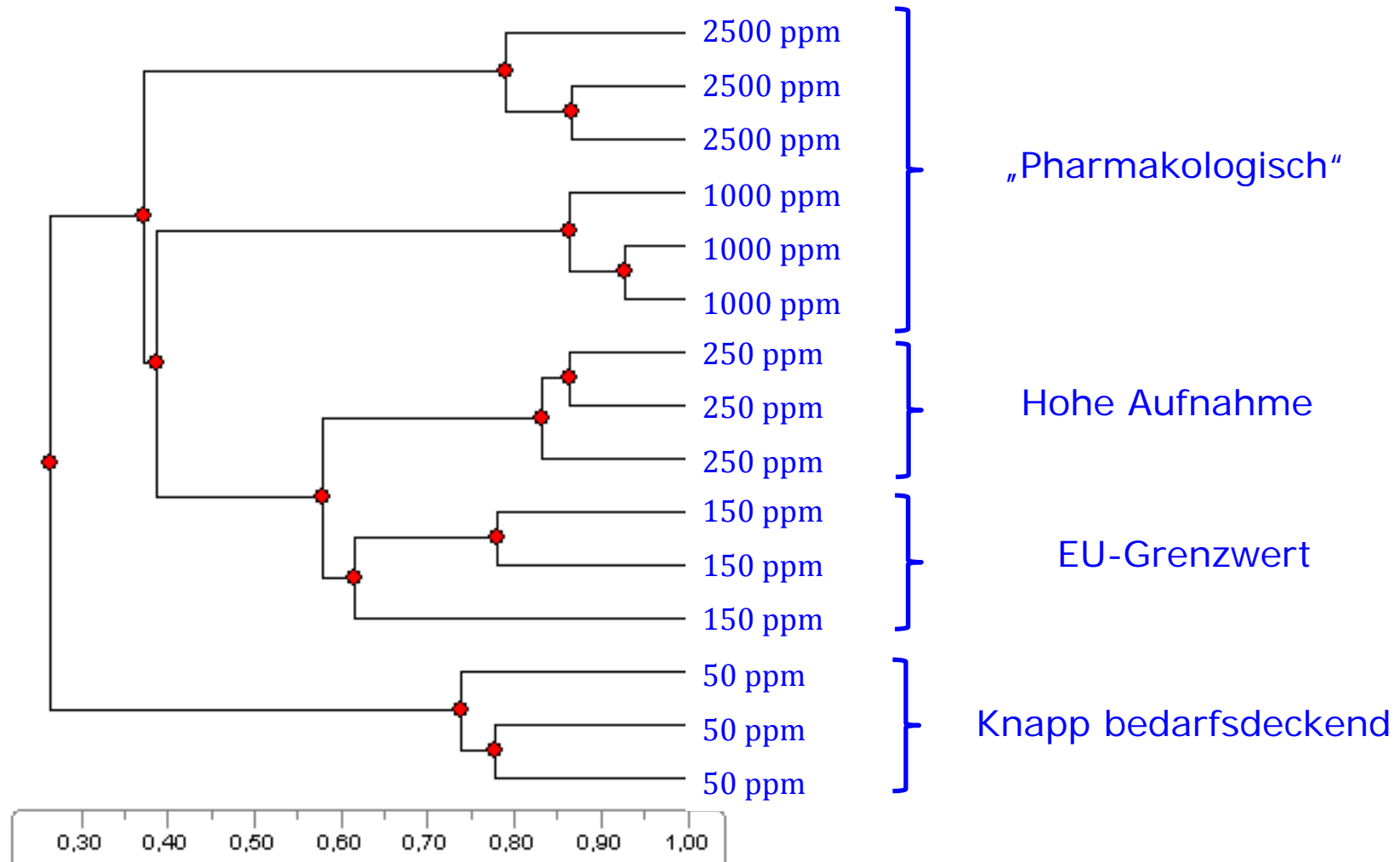
- 150 mg Zink
- 170 mg Kupfer (Ferkel)

- Zinkkonzentrationen im Gastrointestinaltrakt von Ferkeln



Intestinale Mikrobiota

Cluster-Analyse DGGE Profile Ileuminhalt



Zinc oxide and microbiota

- Microbial diversity – antibiotic resistance

- significant increase of *E. coli* genetic diversity

- significant increase of multidrug-resistant *E. coli*

- compared to the control group: 18.6% vs. 0%

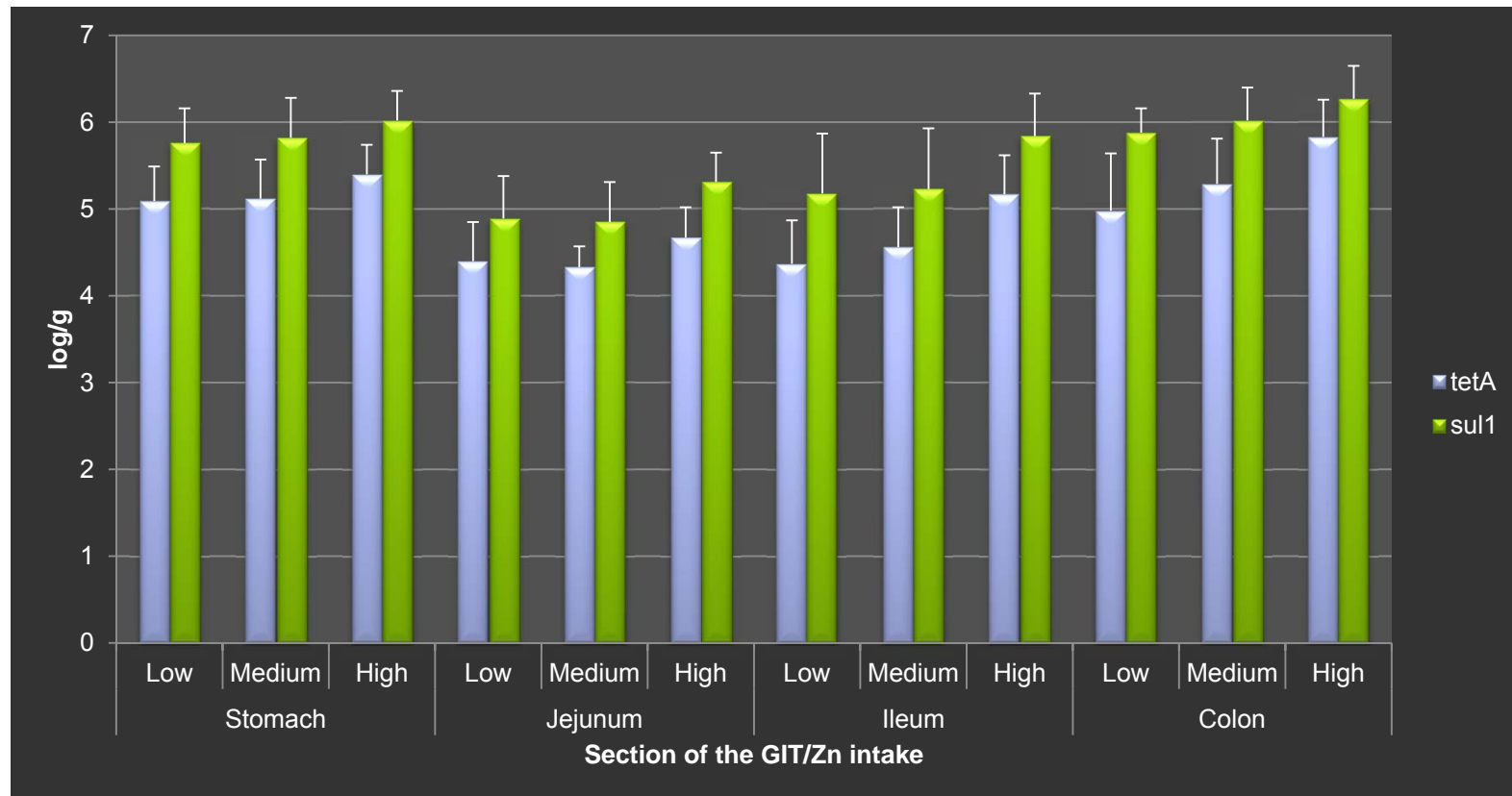
Bednorz et al. 2013

- Zinc resistance of *Staphylococcus aureus* of animal origin is strongly associated with methicillin resistance

Cavaco et al. 2011

Zinc oxide and microbiota

- Microbial diversity – antibiotic resistance



Vahjen et al. 2014

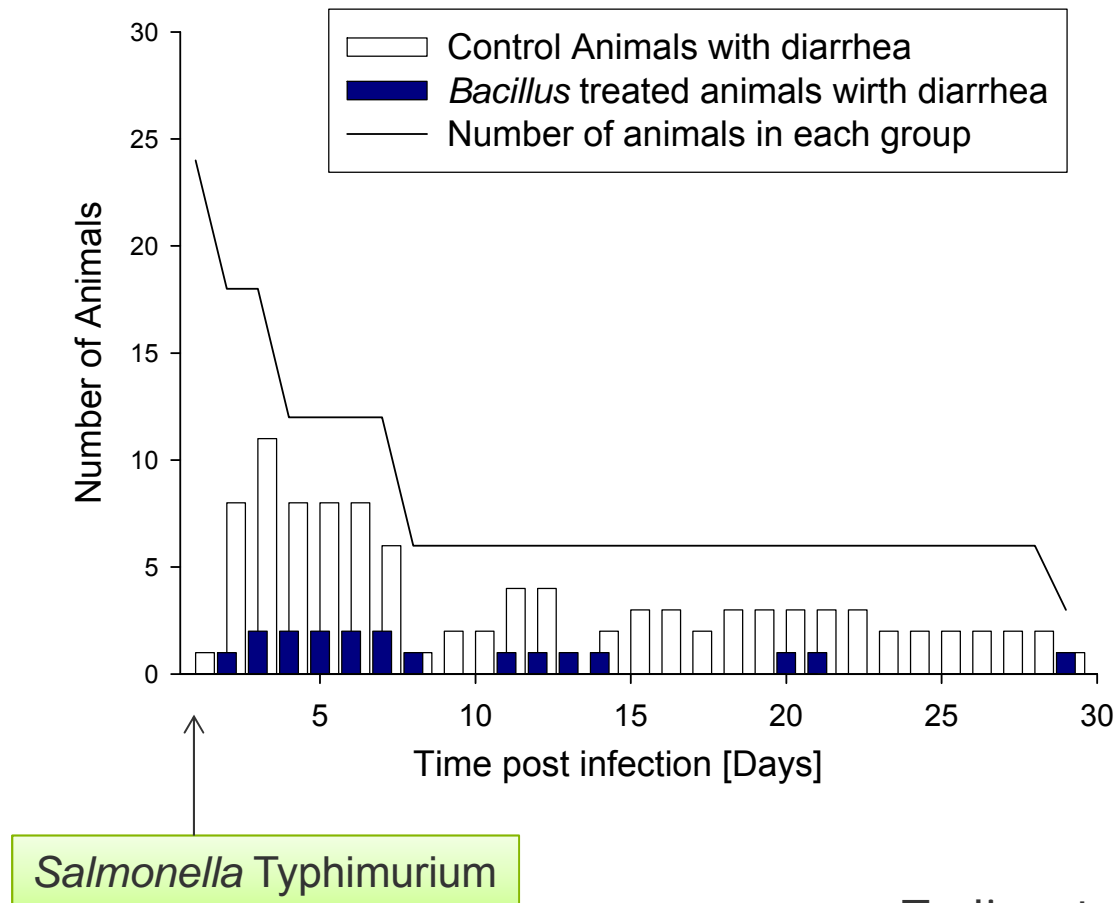
Einsatz von Probiotika mit dem Ziel der Verbesserung der Tiergesundheit

- Effekte von Probiotika und Diarrhöeprophylaxe bei Ferkeln

- *Bacillus subtilis* (Bhandari et al. 2008)
- *Bacillus subtilis* + *B. licheniformis* (Alexopoulos et al. 2004)
- *Enterococcus faecium* (Taras et al. 2006; Zeyner und Boldt 2006)
- *Lactobacillus sobrius* (Konstantinov et al. 2008)
- *Lactobacillus rhamnosus* (Zhang et al. 2010)
- *Pediococcus acidilactici* + *Saccharomyces cerevisiae boulardii* (Lessard et al. 2009)
- *Escherichia coli* Nissle (Trebichavsky et al. 2010)
- *Lactobacillus plantarum* + *Bacillus subtilis* (Park et al. 2013)
- *Bacillus cereus toyoi* (Scharek Tedin et al. 2013)
- *Bacillus subtilis* (Tsukahara et al. 2013)

Probiotika und pathogene Bakterien

- *Bacillus* sp. -> Durchfalltage↓



Futtermittelkette - Primärproduktion bis Tierhalter

Raffinerie
Petrotec,
(NI)

HAZ 2011 **100 000 Eier nach Dioxin-Skandal vernichtet**

Jetzt sind Schweinemäster betroffen: 3300 Höfe in Niedersachsen gesperrt

VON KARL DOELEKE
UND DIRK SCHMALER

Hannover. In Proben des Futterfettherstellers Harles und Jentzsch aus Schleswig-Holstein war 78-mal mehr Dioxin enthalten als erlaubt. Das haben weitere Untersuchungen ergeben, deren Ergebnisse das Agrarministerium in Kiel am Freitag veröffentlichte. Danach war die Belastung in neun von zehn Proben aus Schleswig-Holstein zu hoch. Wie am Freitag berichtet, waren als Futterfett deklarierte Industrieprodukte von Harles und Jentzsch bereits seit März 2010 in den Handel gelangt.

Bundesweit wurden mittlerweile mehr als 4700 Höfe gesperrt. Die meisten liegen mit rund 4500 in Niedersachsen, darunter allein fast 3300 Schweinemäster, wie Agrar-Staatssekretär Friedrich-Otto Ripke am Freitag mitteilte. Die Landesregierung will damit einem europaweit drohenden Exportverbot der EU für Schweinefleisch aus Deutschland vorbeugen. „Wir wollen ein Signal nach Brüssel senden“, sagte Ripke. Betroffen von den Sperrungen sind außerdem landesweit 250 Legehennenbetriebe, 94

Hähnchen- und 163 Putenmäster sowie 463 Milchbetriebe und 214 Rinderzüchter. Ripke stellte den Landwirten in Aussicht, von Montag an würden die ersten Betriebe wieder freigegeben.

Die Agrarbetriebe reagieren zunehmend verärgert auf den Skandal: „Die wirtschaftlichen Einbußen müssen bis auf den letzten Cent ausgeglichen werden“, forderte Landvolk-Präsident Werner Hilse. „Unsere Bauern dürfen nicht auf dem Schaden sitzen bleiben, den ihnen die Futtermittelwirtschaft eingebrockt hat.“ Allein 100 000 Eier seien bisher vernichtet worden.

Im Licht der neuen Erkenntnisse vermutet Staatssekretär Ripke kriminelle Machenschaften als Ursache des Skandals und forderte „hohe Strafen“ für die Verantwortlichen. „Wir wollen das als abschreckendes Beispiel.“ Die Höchststrafe von drei beziehungsweise fünf Jahren Haft sei mit Hinblick auf Tausende Geschädigte zu gering. „Das reicht mir nicht aus.“ Ripke stellte auch das Kontrollsystem infrage: „Mit Routinekontrollen wird man dem nicht Herr“, sagte Ripke dieser Zeitung. Niedersachsen will mit Forderungen in eine für den

14. Januar anberaumte Agrarministerkonferenz gehen: Für die Futtermittelproduktion geeignete Fette sollen anders eingefärbt werden als Industriefette, die Produktion soll getrennt werden, und für die Vorlage der Ergebnisse von Eigenkontrollen sollen kürzere Fristen greifen. Das Bundesagrarministerium reagierte skeptisch auf Forderungen nach härteren Strafen: „Wir sind offen für Gespräche, aber wir wollen keine Schnellschüsse“, sagte ein Sprecher.

Wulfa-Mast entlastet: Das niedersächsische Unternehmen Wulfa-Mast aus Dinklage im Kreis Vechta, das den Skandal mit einer Selbstanzeige am 23. Dezember ins Rollen brachte, ist hingegen entlastet worden. Das Bundesagrarministerium hatte zuvor mitgeteilt, dass in einer aus dem Unternehmen stammenden Laborprobe bereits am 25. November ein erhöhter Dioxinwert festgestellt worden sei. Dies ist falsch, das Ergebnis lag erst am 27. Dezember vor. Agrarstaatssekretär Ripke sagte am Freitag: „Wulfa-Mast ist ein Positivbeispiel für eine Eigenmeldung.“

► Bauern „stinksauer“ Seite 5

Harles &
Jentzsch
(SH)
Lübbe
(NI)

Lieferung ca.
2300 t Futterfett
(12.11. bis
23.12.2010)

25 nationale
(NI, NRW, ST, HH)
0 internationale
Mischfutter-
hersteller

ca. 4760
(Geflügel)

Hintergrund

- Natürliche, unabsichtliche und absichtliche Kontaminationen von Futtermitteln

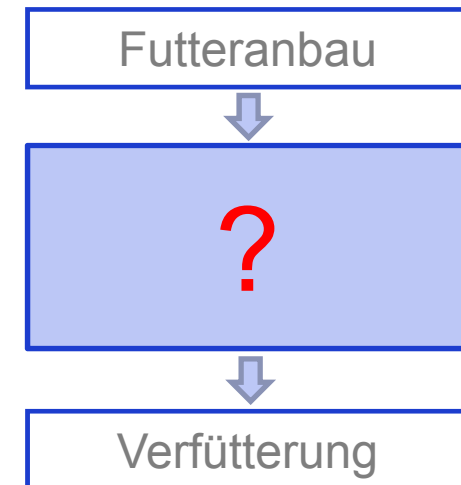


GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

- Gefährdungspotential für Tiergesundheit und Lebensmittelsicherheit
- Probleme mit Kontamination (Aflatoxin, Dioxin, Salmonellen,...)
- EU wichtiger Futtermittelimporteur
- Futtermittelkette heterogen (Primärproduzent – Tierhalter)

- Futtermittel“kette“



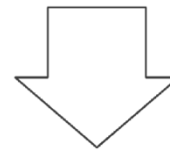
Ziele des Arbeitspaketes 5

- Charakterisierung möglicher biotischer und abiotischer Agenzien und der damit verbundenen Risikoabschätzung
 - Katalog und Datenbank, Verwendbarkeit und Anforderungen an Detektionsverfahren, Handlungsempfehlungen
 - Konsequenzen des Ausfalls von Infrastrukturen sowie Entwicklung von Alternativszenarien im Bereich der Futtermittelkette
 - Technologische und ernährungsphysiologische Aspekte der Dekontamination von Futtermitteln
 - Dekontaminationsverfahren, Technikumsversuch, Tierversuch, Ökonomische Bewertung

Vorkenntnisse und Fragestellung

Thermische
Behandlung

Organische
Säuren

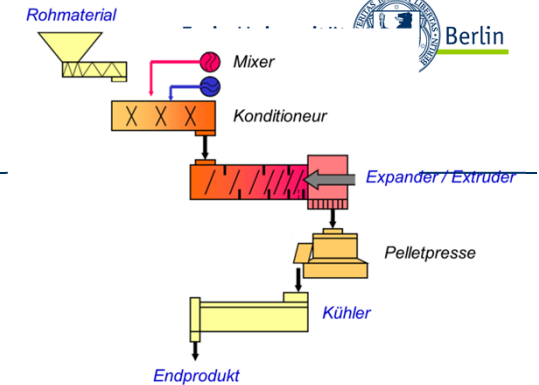


Einfluss auf
mikrobiellen Status des Futtermittels,
zootecnische und
ernährungsphysiologische Parameter

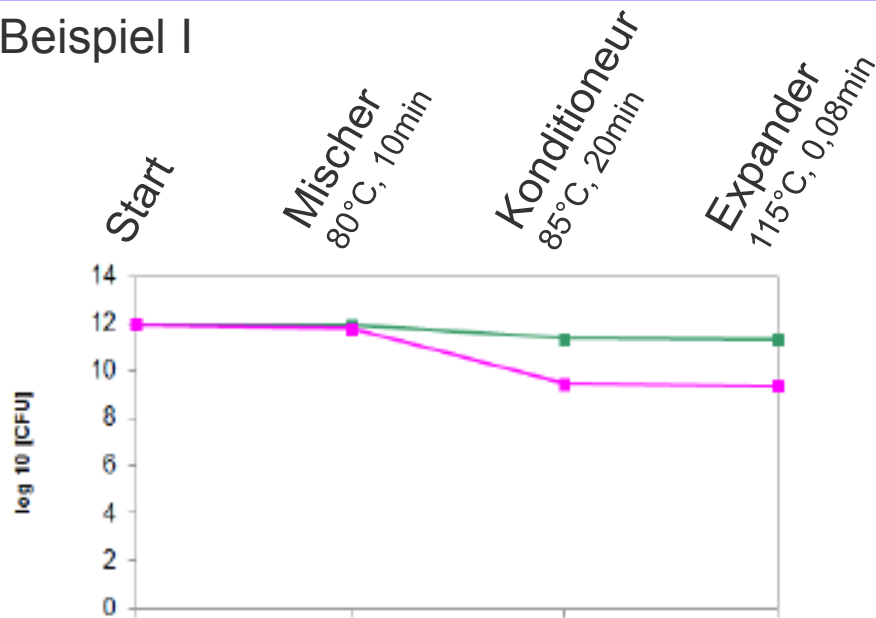
Modellberechnung Dekontamination Anthrax

Bacillus anthracis Vegetative Keime und Endosporen

Parameter: Temperatur, Einwirkzeit, pH-Wert, a_w -Wert



Beispiel I

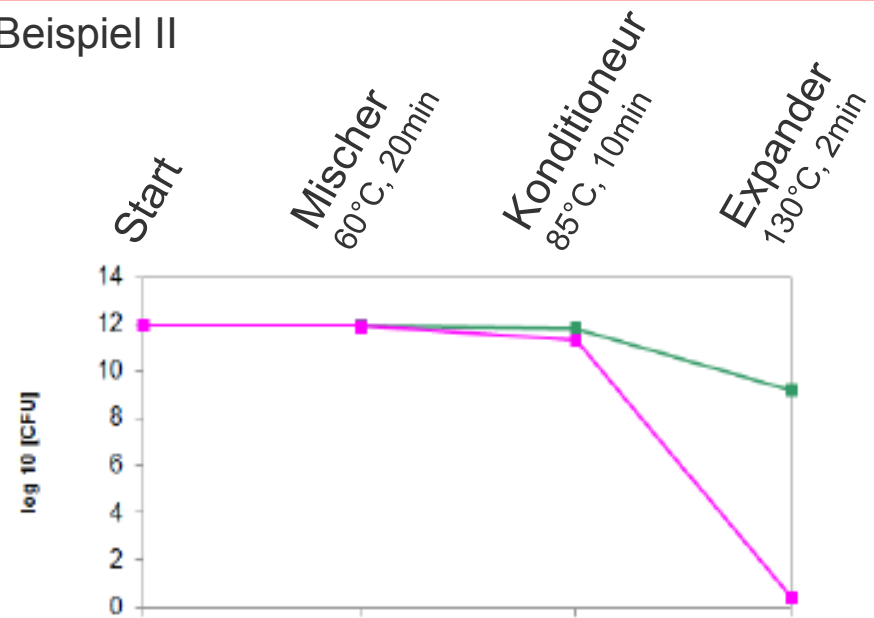


Vitale Sporen

pH 7 11,37 (log₁₀) KBE

pH 4 9,37 (log₁₀) KBE

Beispiel II



Vitale Sporen

pH 7 9,24 (log₁₀) KBE

pH 4 0,48 (log₁₀) KBE

Käsbohrer 2012, Körner 2012

Technikums- und Fütterungsversuch zur Dekontamination

Konventionelles Broilerfutter wurde mit Probiotika beimpft

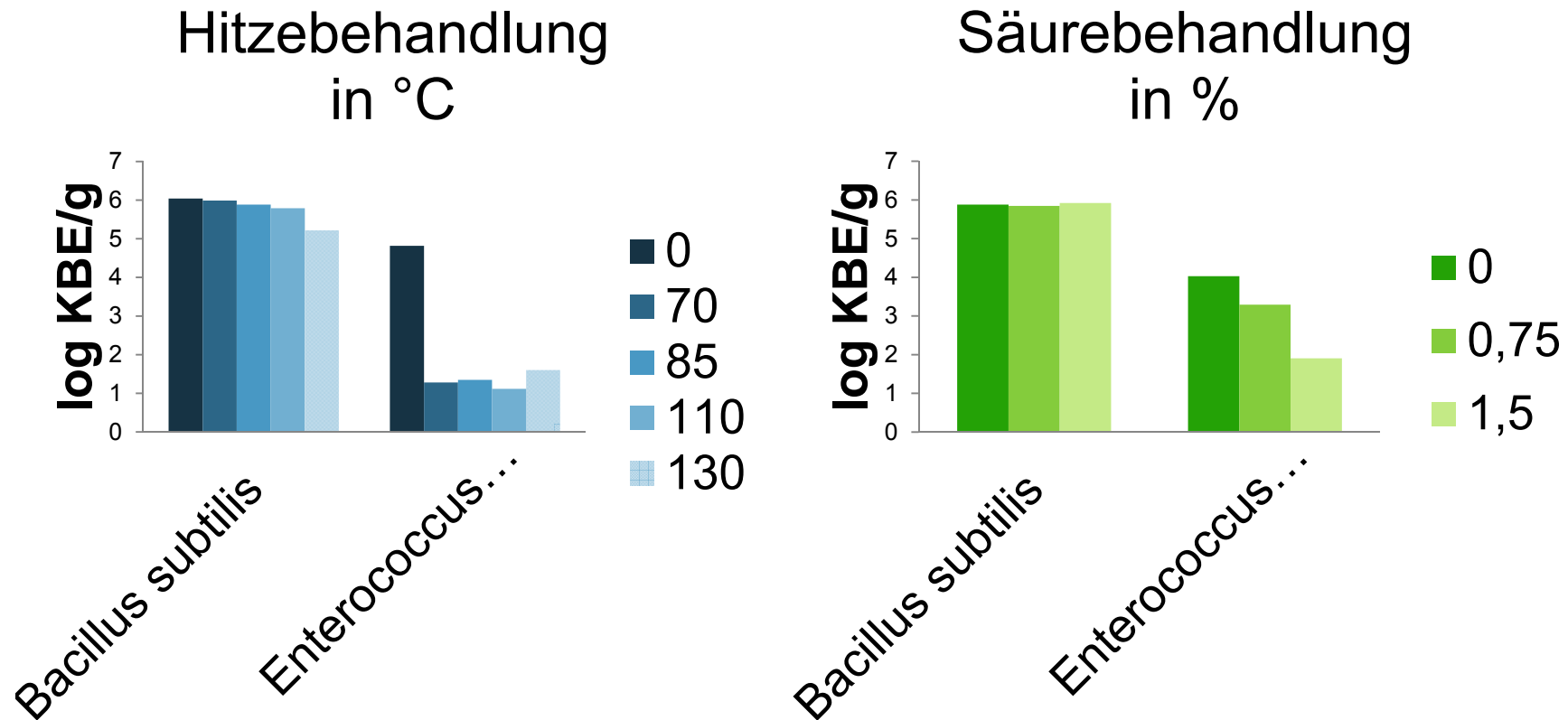
- 10^9 KBE *Enterococcus faecium* (Oralin® Chevita) je kg FM (Surrogat für Salmonellen)
- 10^9 Sporen *Bacillus subtilis* (GalliPro® BioChem) je kg FM (Surrogat für *Bacillus anthracis*)

Prozessieren des Futters

Hitzebehandlungen	Säurebehandlungen* %		
Pelletieren 70° C	0	0,75	1,5
Langzeitkonditionierung 85° C, 3 min, Pelletieren 70° C	0	0,75	1,5
Expandieren 110° C, 3-5 sec	0	0,75	1,5
Expandieren 130° C, 3-5 sec	0	0,75	1,5

*Lupro-Cid® BASF: Komposition: 64% Ameisensäure, 25% Propionsäure

Ergebnisse Technikumsversuch - Dekontamination



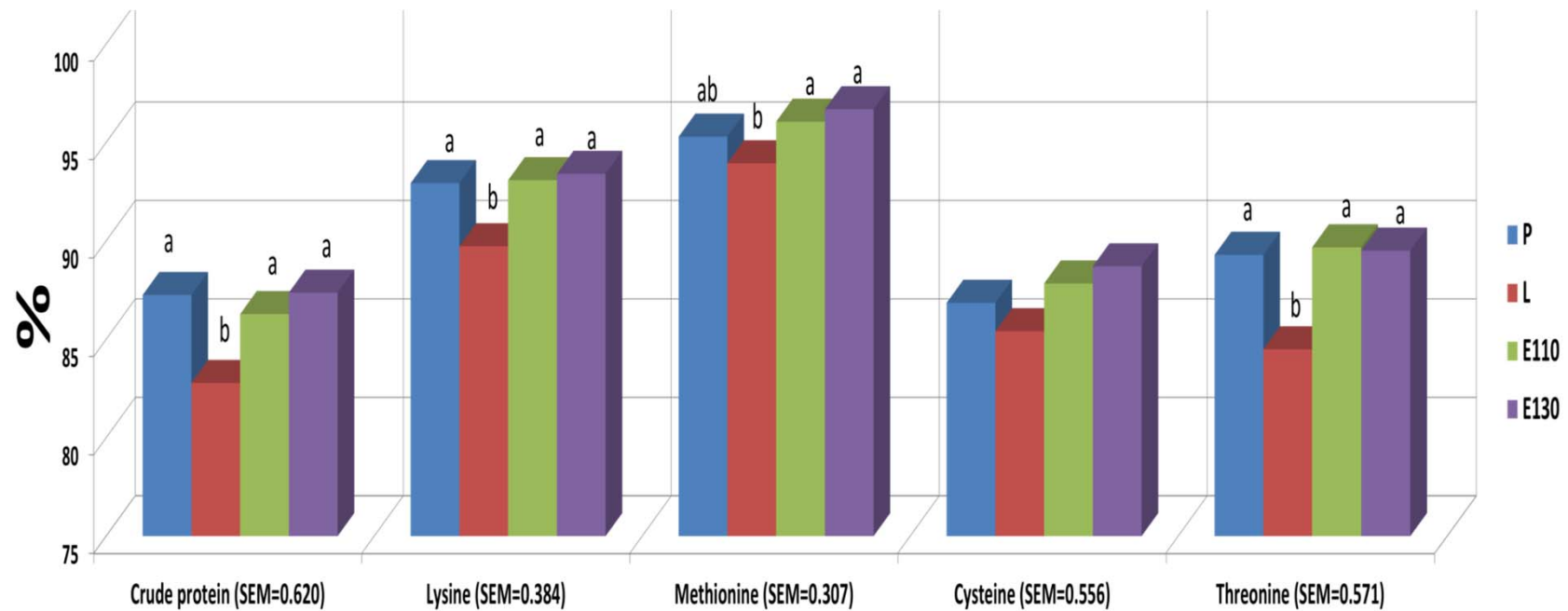
→ Merkliche Reduktion der vegetativen Keime, jedoch nicht der Sporen

Fütterungsversuch

- Futter wie bei Technikumsversuch
- Leistung über 35 Tage
- Schlachtkörperbeprobung
 - Mikrobiota, bakterielle Metabolite
 - Ileale- und Gesamtverdaulichkeit
 - Intestinale Transportphysiologie
 - Mineralstoffverdaulichkeit, Skelett



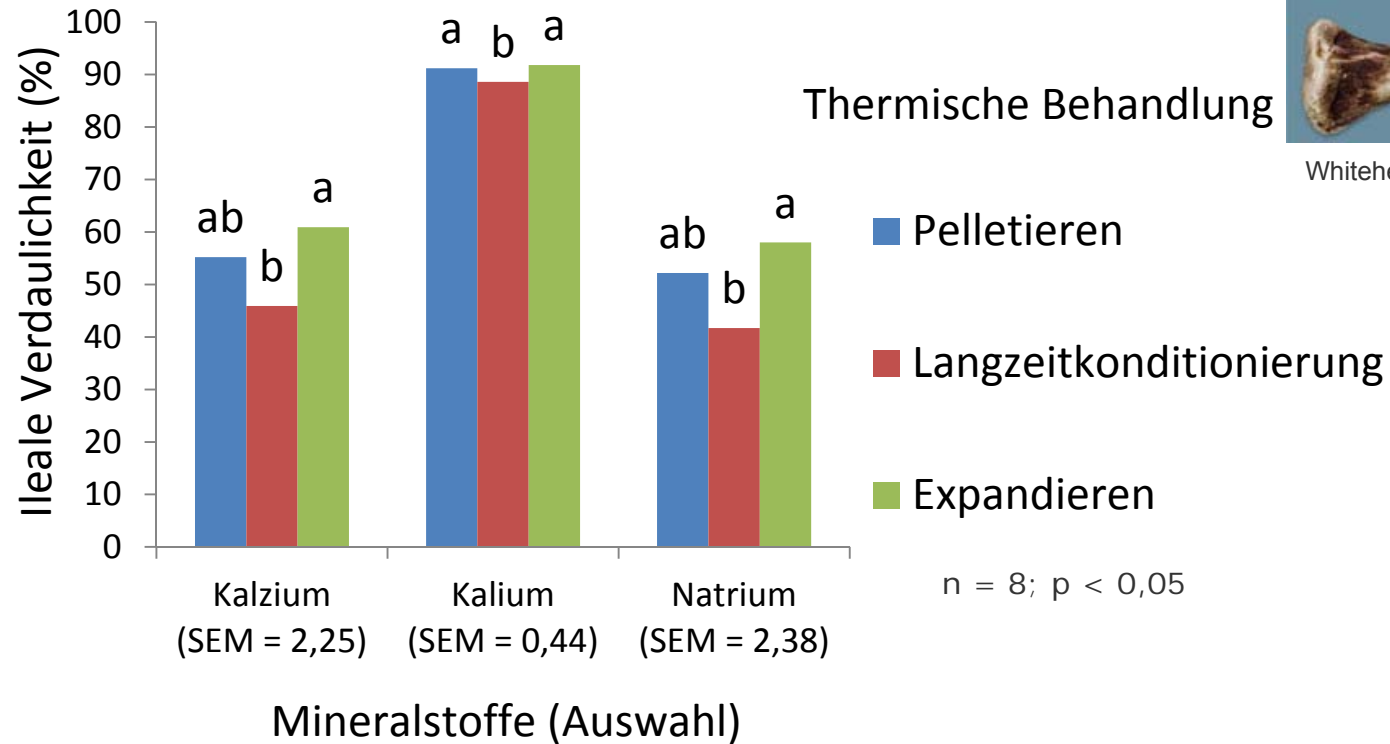
Scheinbare ileale Verdaulichkeit von Protein und Aminosäuren



Effekt der Hitzebehandlung auf scheinbare ileale Verdaulichkeit am Tag 35

Goodarzi Borojeni *et al.* 2014a

Mineralstoffwechsel und Knochenstabilität



Whitehead, Colin, 2012

- Langzeitbehandlung reduziert Verdaulichkeit von Ca, K, Na
- Effekt auf Verhältnis Lebendmasse : Knochengewicht, Aschegehalt, Fe durch thermische Behandlung

Hafeez et al. 2014

Schlussfolgerung



Tierhaltung für die Lebensmittelproduktion

- Ethische Aspekte



- Alle Formen der Tiernutzung
- Interessen von Tieren
- Schutzwürdigkeit
- Ungleiche Berücksichtigung menschlicher bzw. tierlicher Interessen, Güter oder Rechte (Ach et al. 2013)

Zukunft

- Nachhaltige, sichere Nahrungsmittelproduktion als zentrale Aufgabe.
- Nutzung bewährter Produktionsverfahren.
- Investition in neue Entwicklungen, Verbreitung neuer Kenntnisse in der Praxis.
- Sicherung einer langfristigen Nachhaltigkeit insbesondere im Bereich der Tierproduktion.
- Qualitatives und nicht quantitatives Wachstum.
- Primat der Umwelt in der Lebensmittel-Systemökologie.
- Reduktion des Abfalls, effiziente Verwendung von Nebenprodukten durch Nutzung und Umsetzung des Kettengedankens.
- Einbeziehung vernachlässigter Themen, zum Beispiel Wasser für die Nahrungsmittelproduktion.
- Information des Verbrauchers und des Handels, keine Lebensmittelproduktion gegen den Willen der Bevölkerung.
- Chancen und Risiken der Globalisierung, Fokus auf Warenketten.