

Topinambur Wirkung auf Magen-Darm-Flora und Immunsystem

Monika Krüger und Wieland Schrödl

**Institut für Bakteriologie und
Mykologie**



Funktionen des Magen- Darm-Traktes

Verdauungsorgan

endokrines Organ

Ausscheidungsorgan

größtes Immunorgan

größtes autonomes Nervensystem

- Plexus mesentericus

- Plexus submucosus

**Der Magen-Darm-Trakt ist Brennpunkt der
Auseinandersetzung mit der Aussenwelt**

MDT

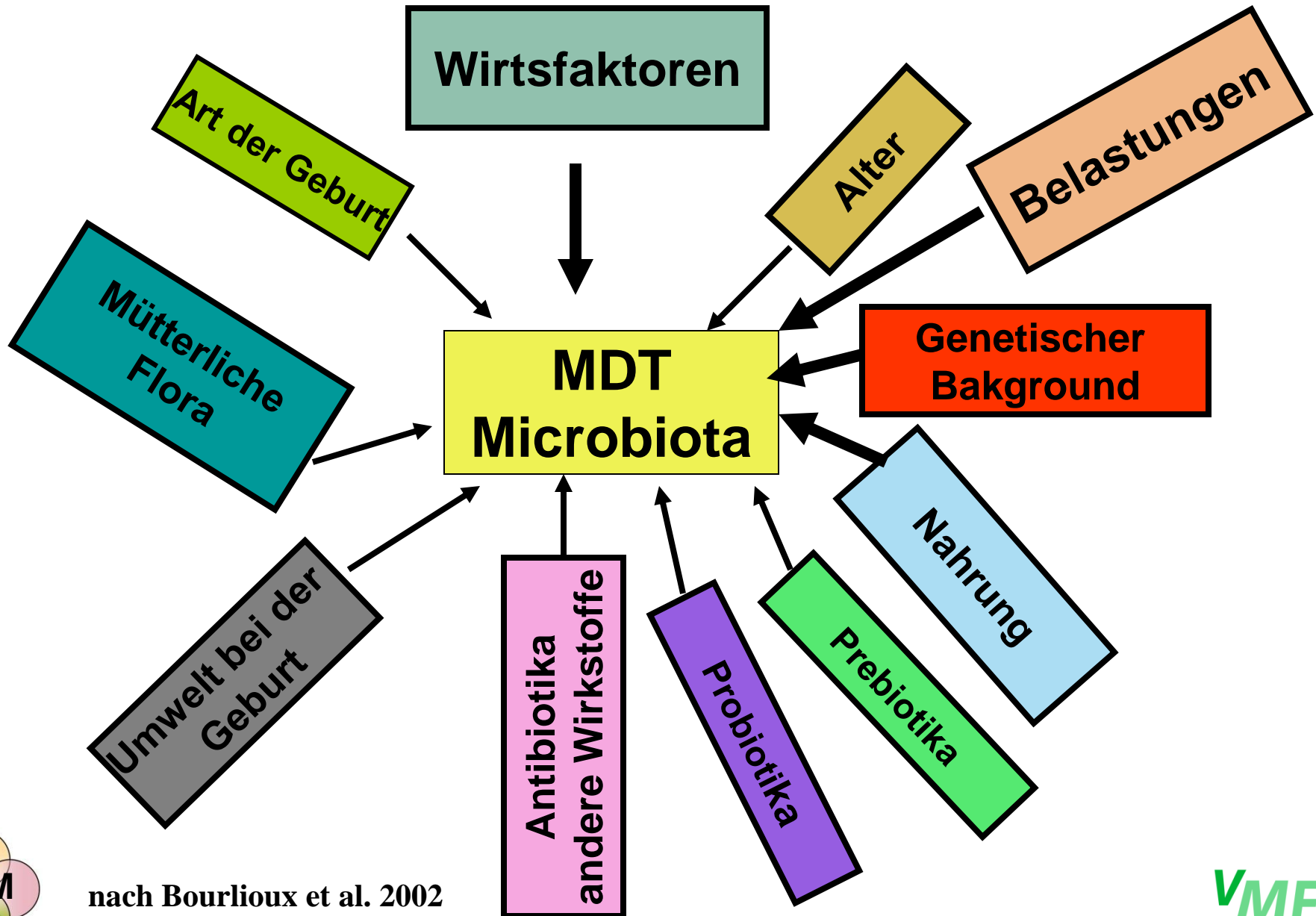
nach außen offenes Multifunktionsorgan

- Aufnahme und Verdauung der Nahrung
- Absorption von Nährstoffen, Ionen und Wasser
- Sekretion von Verdauungsenzymen, Hormonen, Ionen und Wasser
- Transport des Lumeninhaltes
- Modulation der Mikrozirkulation
- Ausscheidung von Reststoffen und toxischen Substanzen.

Anforderungen an MDT-Besiedler

1. Enzymausstattung passend zur Nahrung
2. Zelloberfläche zum Anheften an jeweilige Habitate und zum Entweichen vor Bacteriophagen
3. Befriedung eines immer bereiten Immunsystems
4. Hohe Mutabilität
5. Schnelles Wachstum um Wash out zu verhindern
6. Stressresistenz

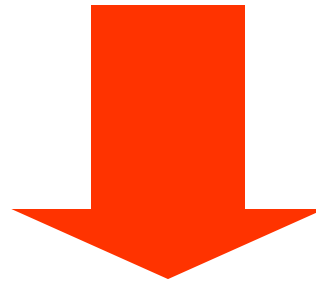
Einflussfaktoren auf die MDT-Mikrobiota



nach Bourlioux et al. 2002

MDT- Mikrobiota und innere Umwelt

- ➔ **Nahrung moduliert Mikrobiota**
- ➔ **Mikrobiota beeinflusst Wirt**
- ➔ **Wirt passt sich den Stoffwechselprodukten seiner Mikrobiota im Guten wie im Schlechten an.**

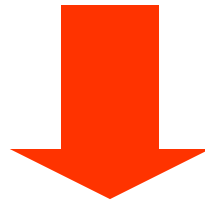


Homöostase (Eubiose)

MDT- Mikrobiota und innere Umwelt

Homöostasen brechen zusammen, durch:

Unvermögen zur Neutralisation schädigender bakterieller Produkte (Toxine, NH₃, Polyamine, etc)



Krankheit (Dysbiose)

Wiederherstellung der Eubiose

- **Prebiotika** (Oligo- bzw. Polysaccharide wie Inulin, Frukto-, Galakto-, Isomalto-, Sojabohnen- und Xylo-Oligosaccharide sowie Lactulose.)
- **Probiotika**

Topinambur



Helianthus tuberosus

Topinambur Sirup

◇ Inulin	6,3%
◇ Fructooligosaccharide	30,9%
◇ Oligofruktose	25,5%
◇ Saccharose	10,9%
◇ Fructose	5,8%
◇ Glucose	1,1%
◇ Mineralstoffe	6,8%
◇ Vitamine	0,03%

Grad der Polymerisierung (DP)

> 10

5 - 10

2 - 4

Hersteller:

LIVEN GmbH, Dabendorf, Deutschland

Wirkung von Prebiotika

- Stärkung des spezifischen und unspezifischen Abwehrsystems
- Hemmung potenziell pathogener Mikroorganismen (z. B. infolge pH-Absenkung im Darminhalt des Dickdarms),
- verkürzte Durchfalldauer bei Darminfektionen
- Senkung der Konzentration von gesundheitsschädlichen Stoffwechselprodukten der Darmflora.

Wirkung von Prebiotika

- Vermehrte bakterielle Bildung kurzkettiger Fettsäuren wie Acetat, Propionat und **Butyrat**.

Beispiele zur Wirkung von Topinambur- sirup oder -pulver auf die MDT-Mikro- biota und das Immunsystem



Broiler

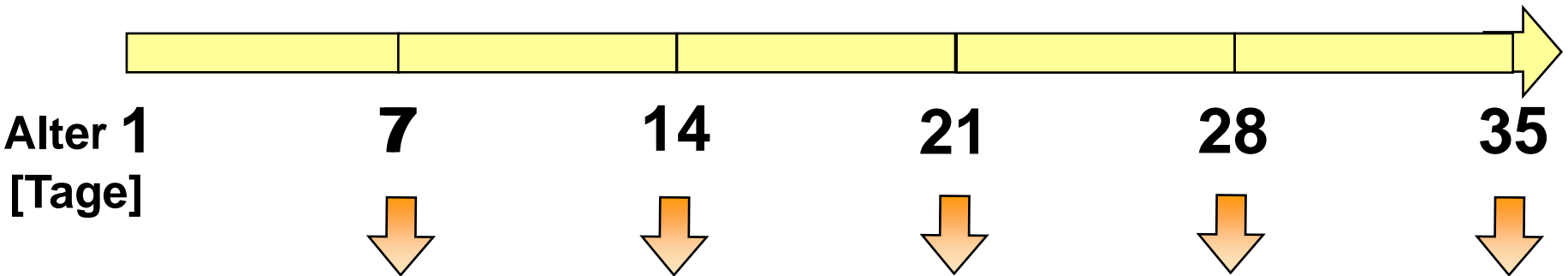


Experimentelle Strategie

Feldversuch: 5000 Broilerküken (Ross 308)

Kontrolle: Trinkwasser - Topinambur

Versuchsgruppe: Trinkwasser + Topinambur



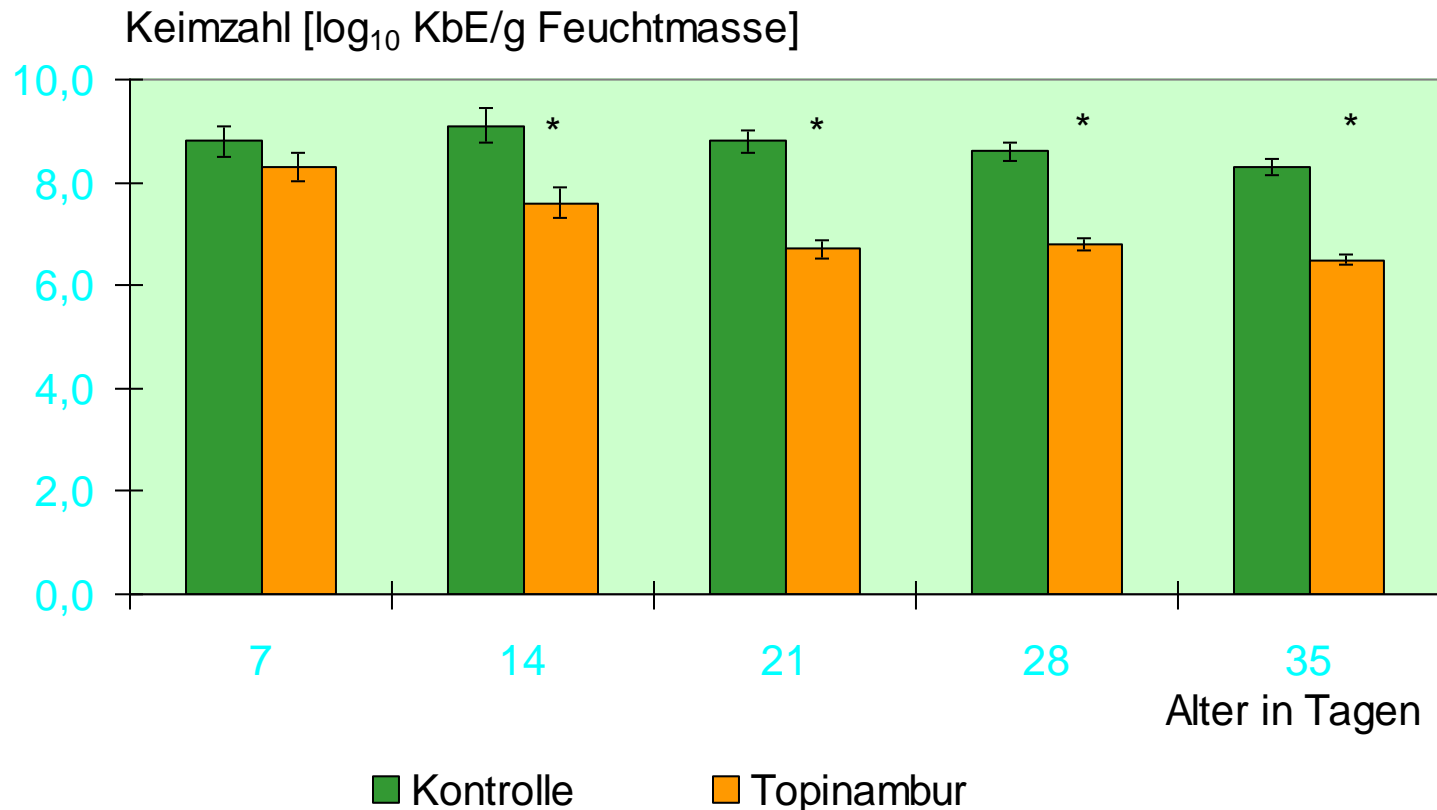
Tötung: je 10 Tiere pro Gruppe

Zäkum, Bursa fabricii, Pankreas, Blut (Serum)

Futter: 40% Mais, 27,5% Sojaschrot, 15% Weizen, 7% Futterfett, 6% Rapsextraktionsschrot, 2% Erbsen, 0,75% Futterkalk, 0,75% Dicalciumphosphat, 1% Vitamin-Spurenelementmischung

Einfluss von 0,5% Topinambur im Trinkwasser auf die zäkale *Enterobacteriaceae* – Keimzahl von Broilern

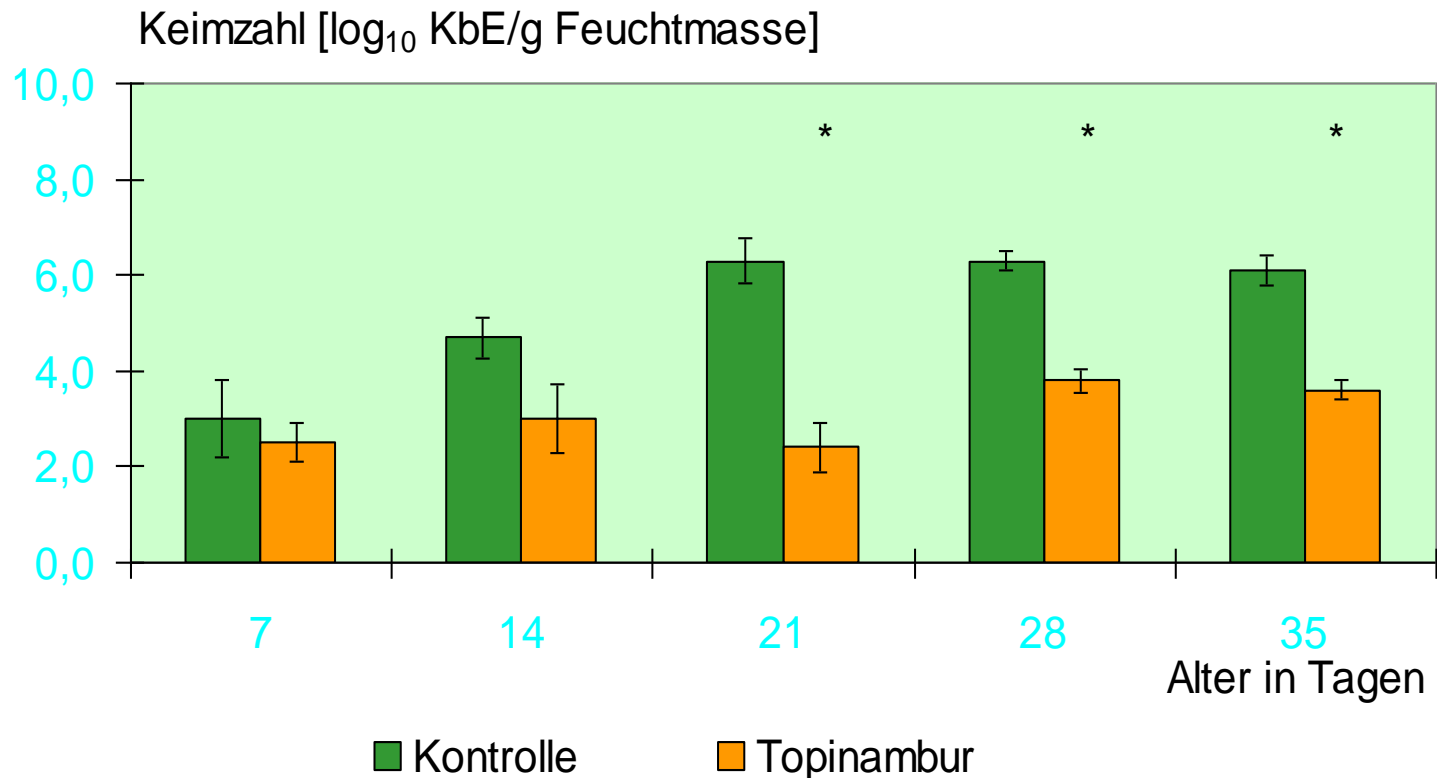
Enterobacteriaceae



Topinambur vs. Kontrolle: * $P < 0.05$; KbE - Koloniebildende Einheiten

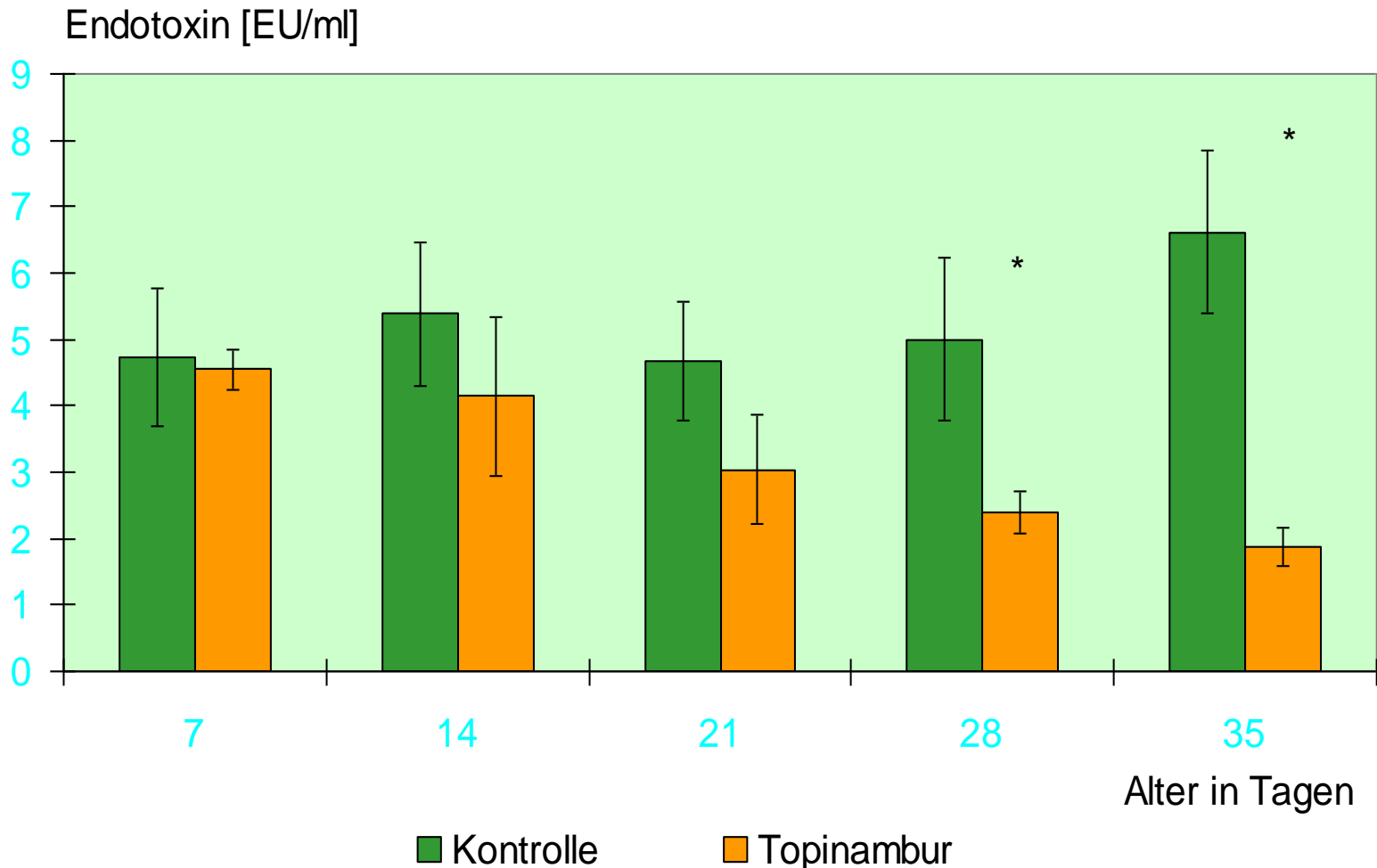
Einfluss von 0,5% Topinambur im Trinkwasser auf die zäkale *Clostridium perfringens* – Keimzahl von Broilern

Clostridium perfringens



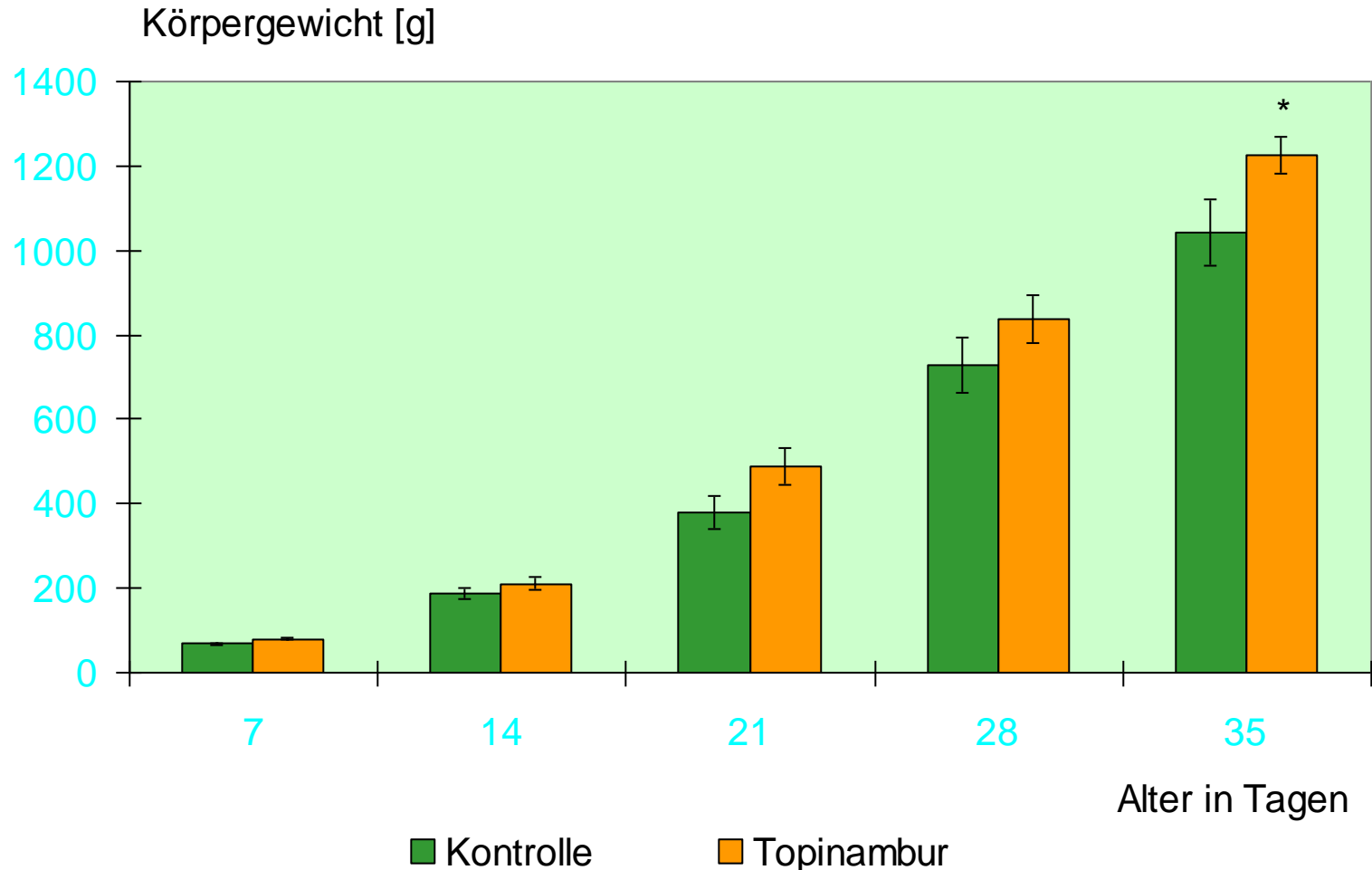
Topinambur vs. Kontrolle: * $P < 0.05$; KbE - Koloniebildende Einheiten

Einfluss von 0,5% Topinambur im Trinkwasser auf mikrobielle Endotoxine im Serum von Broilern



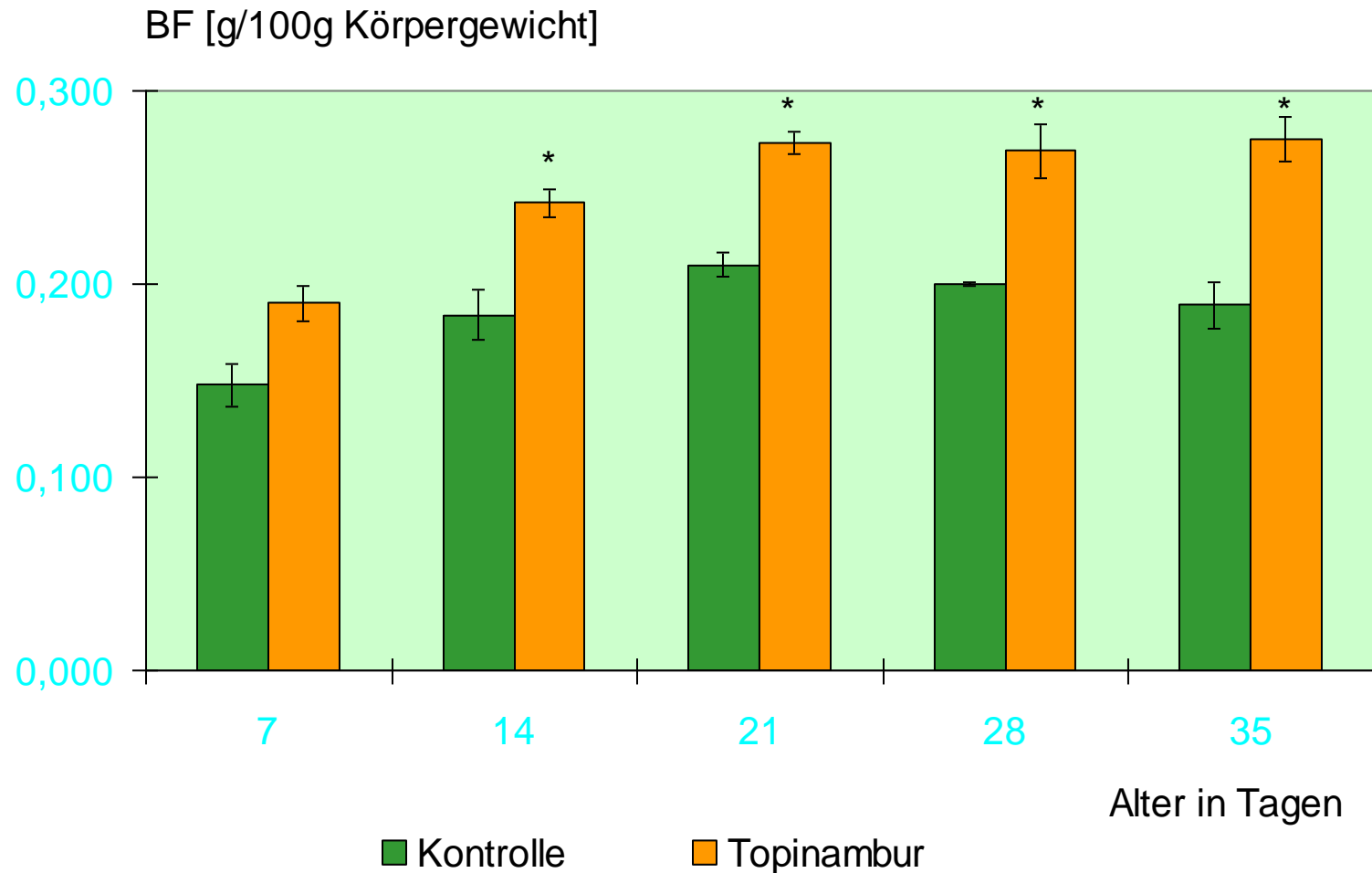
Topinambur vs. Kontrolle: *P<0.05

Einfluss von 0,5% Topinambur im Trinkwasser auf die Körpermasseentwicklung von Broilern



Topinambur vs. Kontrolle: *P<0.05

Einfluss von 0,5% Topinambur im Trinkwasser auf das Bursa fabricii (BF) – Gewicht von Broilern



Topinambur vs. Kontrolle: *P<0.05

Schlussfolgerungen

- **Signifikante Reduktion der Enterobakterien und des bakteriellen Endotoxins im Blutserum vs. Kontrolltiere**
- **Signifikante Reduktion von *Clostridium perfringens* vs. Kontrolltiere.**

Schlussfolgerungen

- **Signifikante Steigerung der Körpermasse vs. Kontrollgruppe**
- **Signifikante Steigerung des Gewichtes der Bursa fabricii**

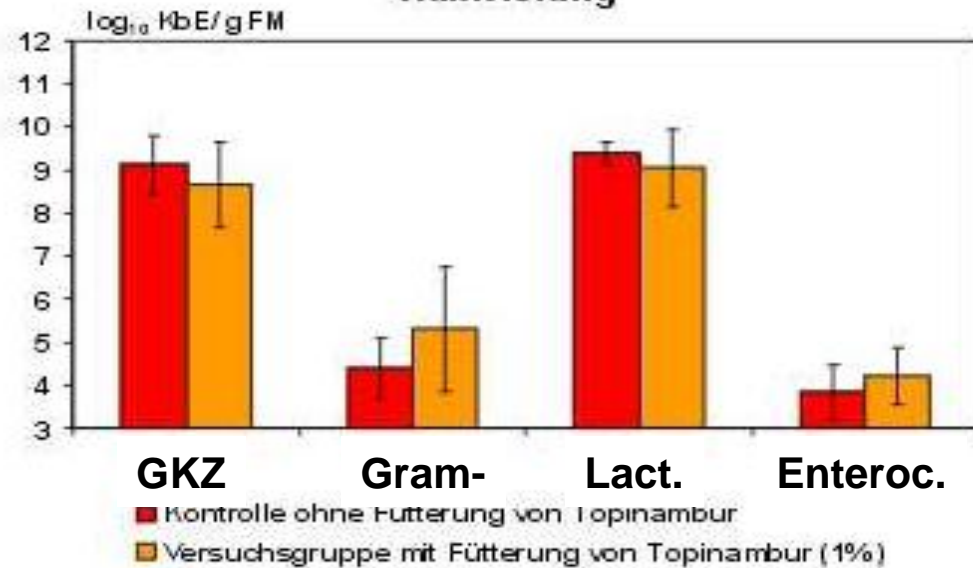
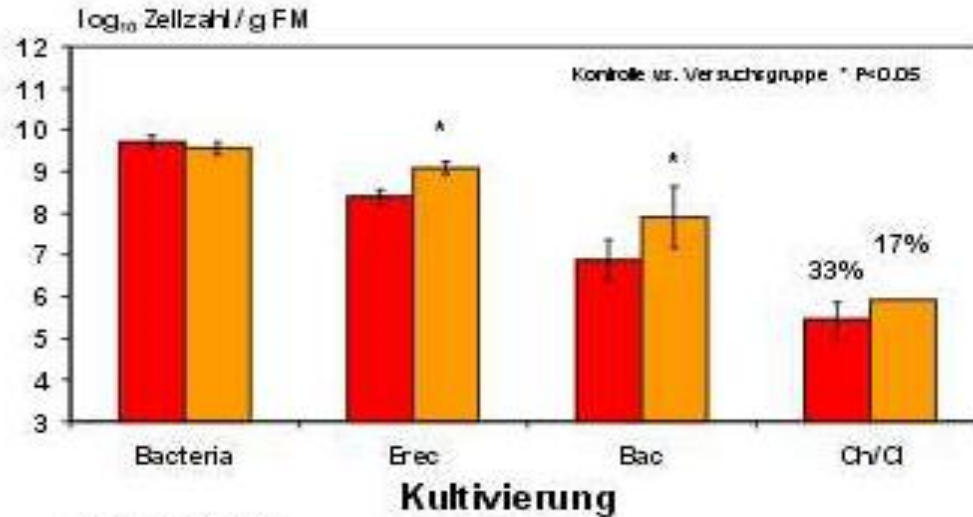
Ferkel



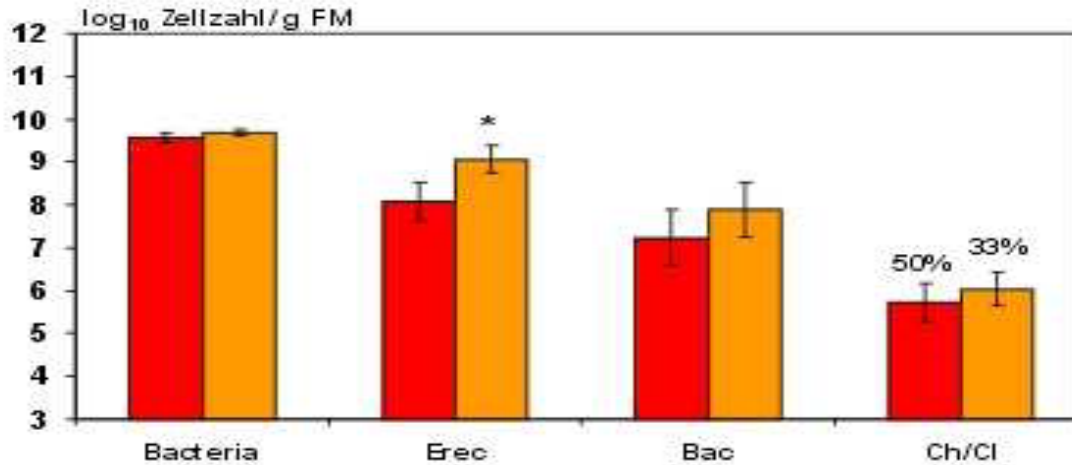
Versuchsdesign

- 6 Versuchsferkel (Absetzer 21 d)
- 6 Kontrollferkel (Absetzer 21 d)
- 43 d Versuchszeit
- 1% Topinamburpulver in pellettiertem Futter
-

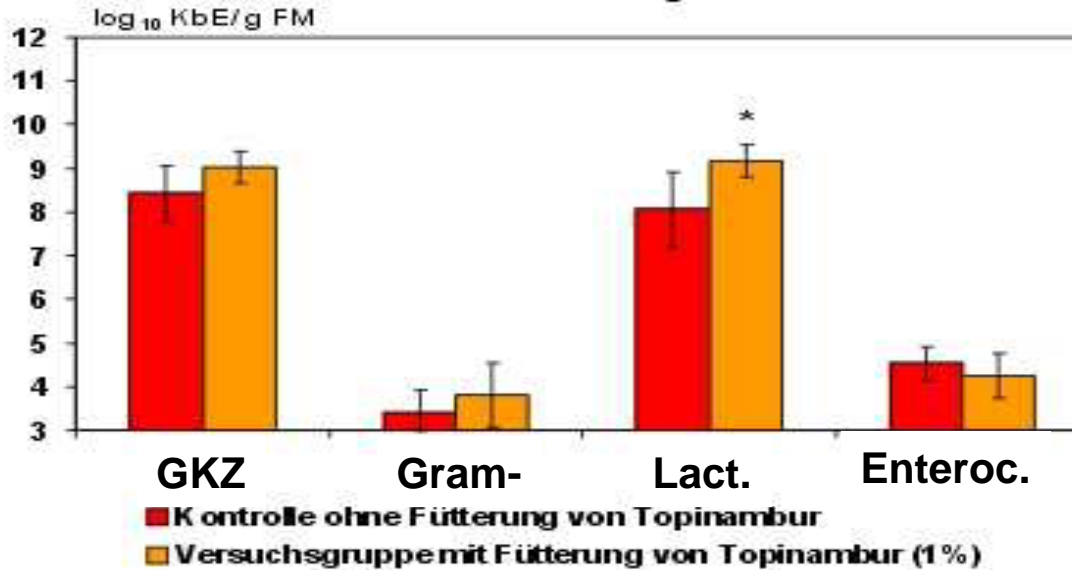
Zusammensetzung der Kotflora von
 Absetzferkeln
 (29 Tage nach dem Absetzen)
 FISH



**Zusammensetzung der Kotflora von
Absetzferkeln
(43 Tage nach dem Absetzen)
FISH**



Kultivierung



Kontrolle vs. Versuchsgruppe * P<0.05



Ergebnisse

- **Signifikanter Anstieg von Bakterien der *Eubacterium rectale*-Gruppe, der *Bacteroides*-Gruppe vs. Kontrollgruppe nach 29d.**
- **Signifikanter Anstieg der *Eubacterium rectale*-Gruppe und Lactobazillen nach vs. Kontrollegruppe nach 43 d**

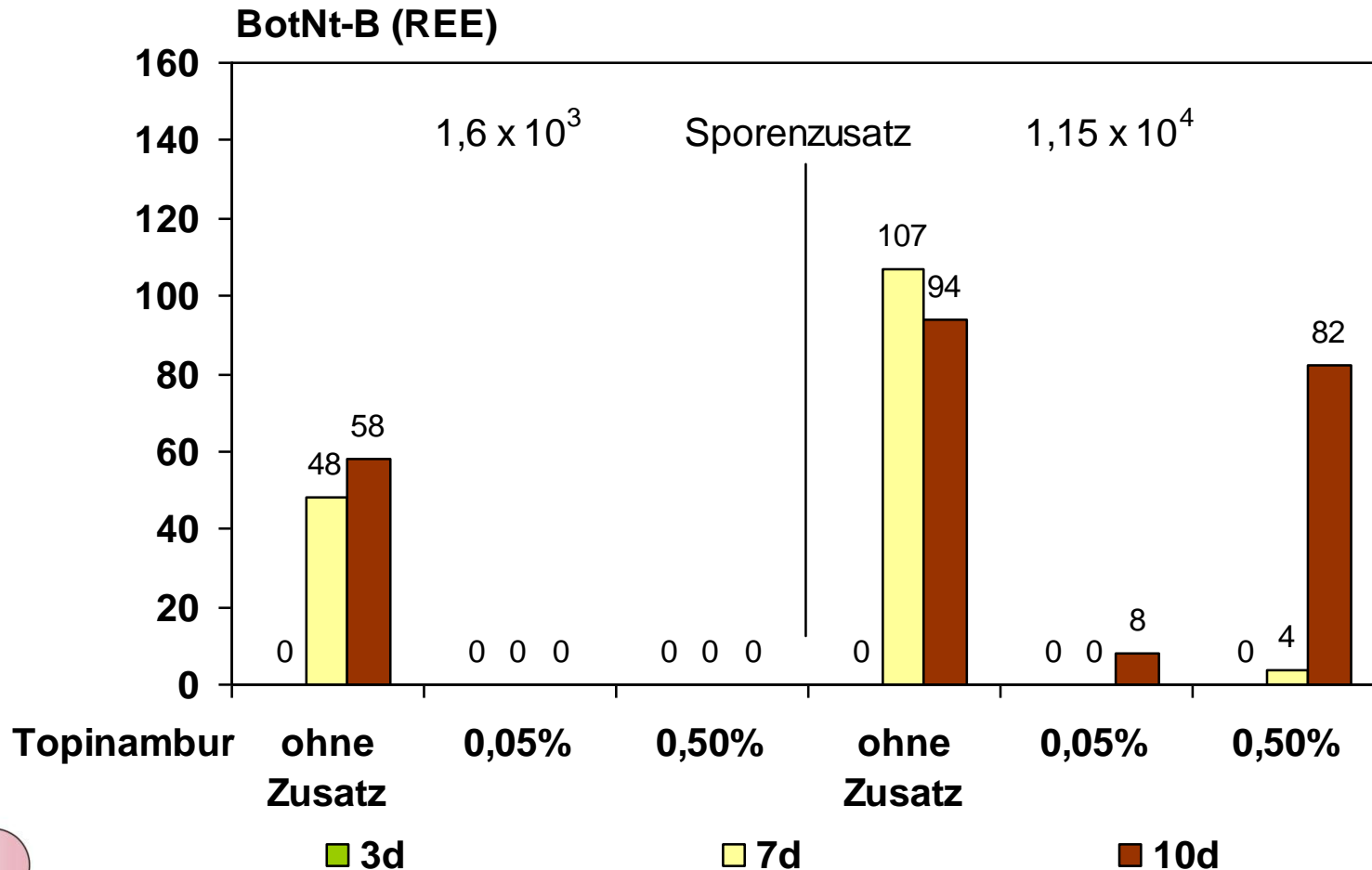
Kühe

Einfluss von Topinambur auf die
Toxinbildung von *C. botulinum*



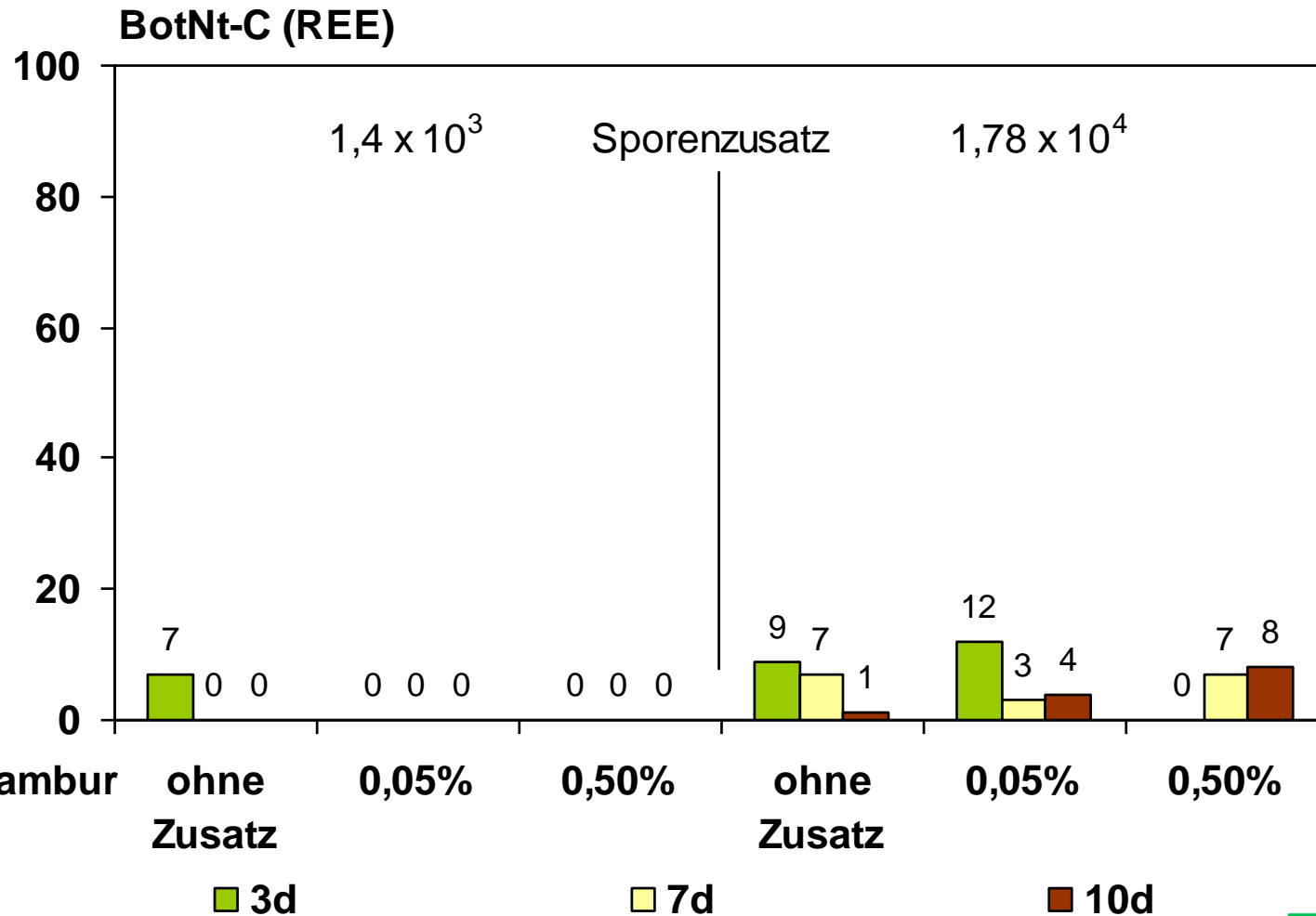
Einfluss von Topinambur auf BoNT-Bildung von *C. botulinum* Typ B

Rinderkot, erhitzt 10min bei 80°C (RCM)

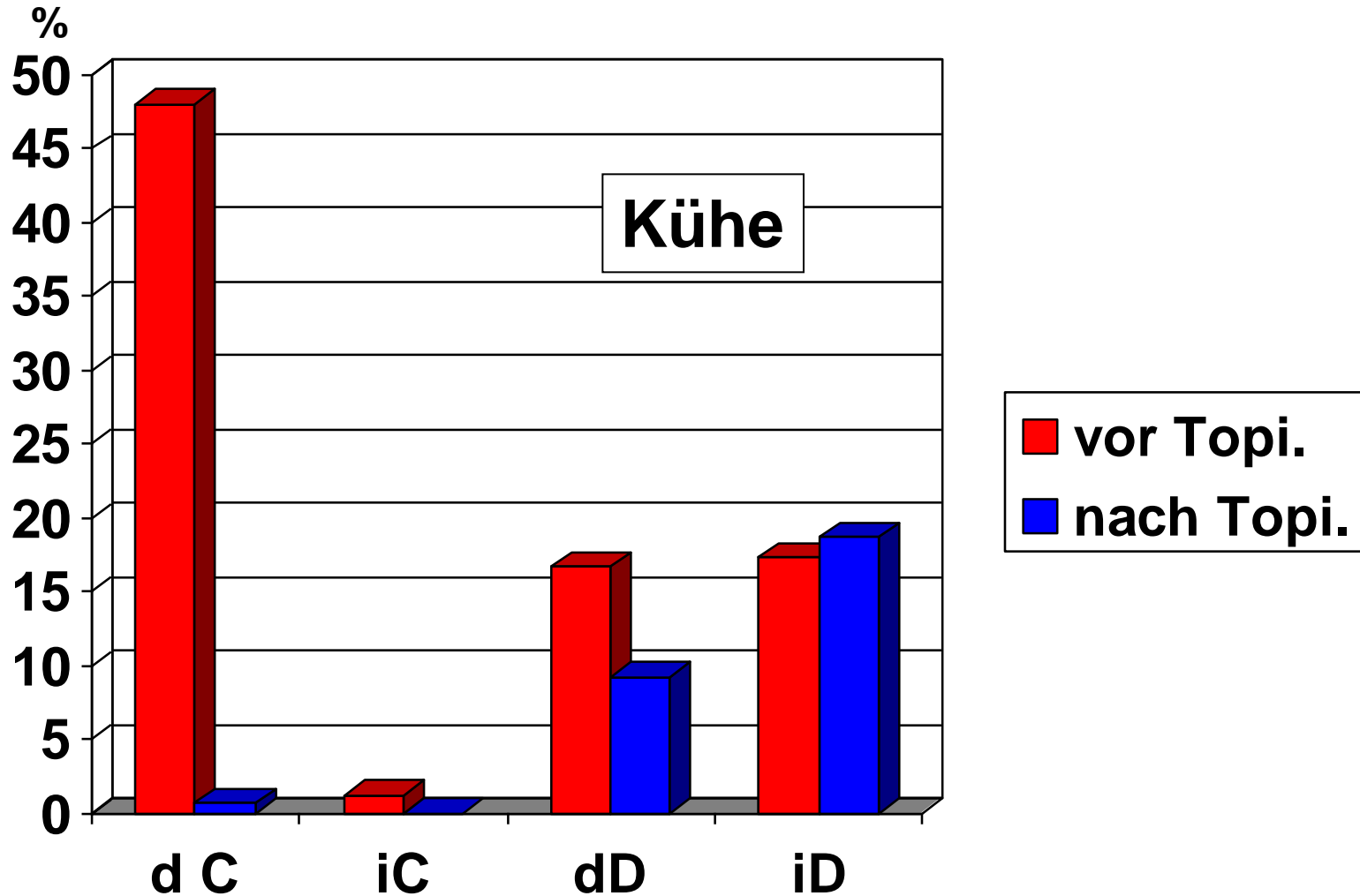


Einfluss von Topinambur auf BoNT-Bildung von *C. botulinum* Typ C

Rinderkot, erhitzt 10min bei 80°C (RCM)

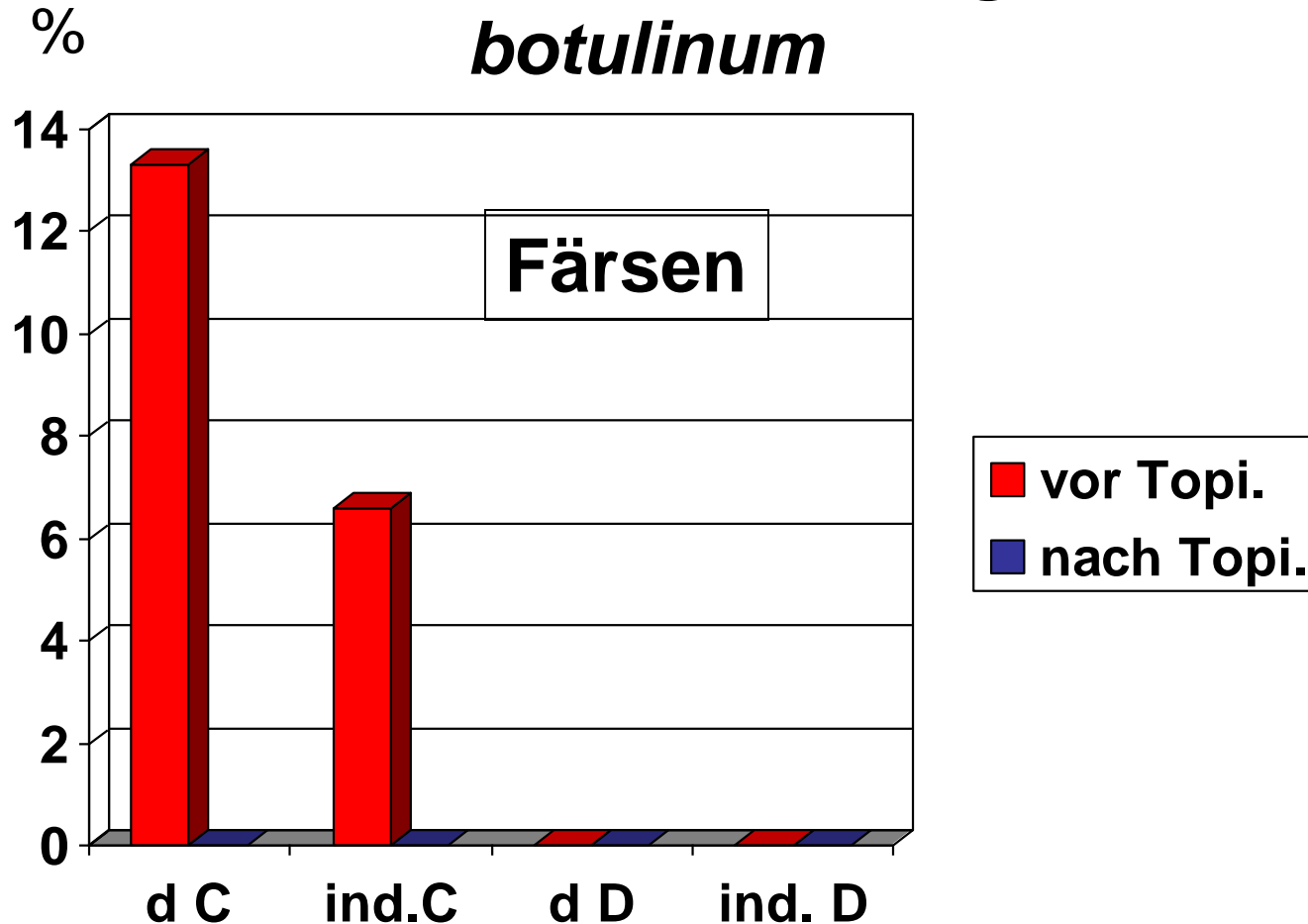


Einfluss von 250 ml/d Topinambursirup über 4 Wochen auf die Nachweishäufigkeit von *C. botulinum*



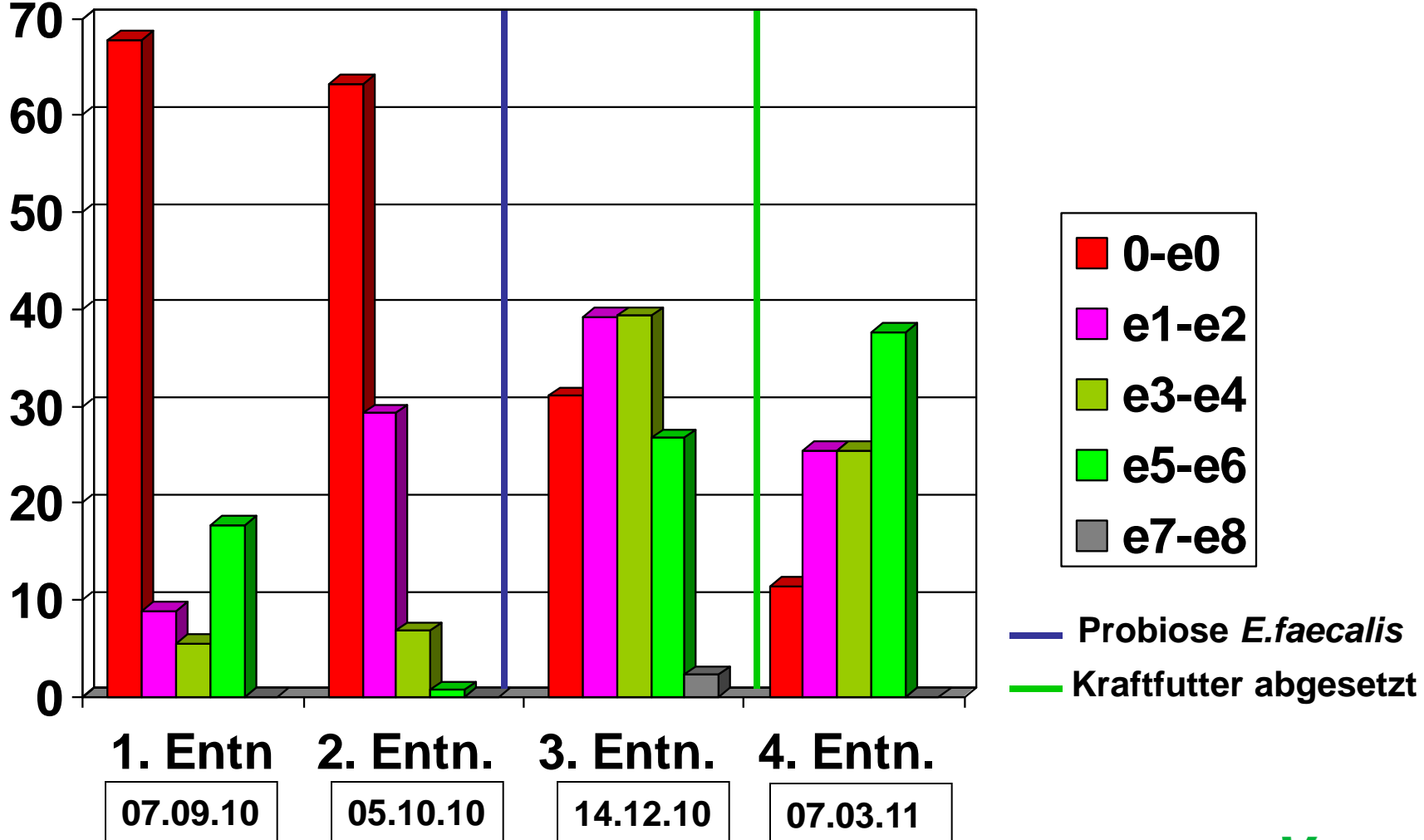
d = direkter Toxinnachweis, i = indirekter Erregernachweis

Einfluss von 250 ml/d Topinambursirup über 4 Wochen auf die Nachweishäufigkeit von *C. botulinum*



Enterococcus-Nachweise im Kot von Kühen

mit Nachweis von *C. botulinum*



Ergebnisse

- **Topinambur beeinflusst in der gewählten Konzentration und Applikationsdauer die BoNT-Bildung von *C. botulinum* Typ C.**
- ***C. botulinum* Typ D war durch Topinambur unter den gewählten Bedingungen nicht zu beeinflussen.**

Ergebnisse

- Die Enterokokkenkeimzahlen (Antagonisten für *C. bot.*) waren durch Topinambur nicht zu beeinflussen.



Pferde

Einfluss von Topinambur auf bakteriologische und immunologische Parameter von Klinikpferden



Versuchsdesign

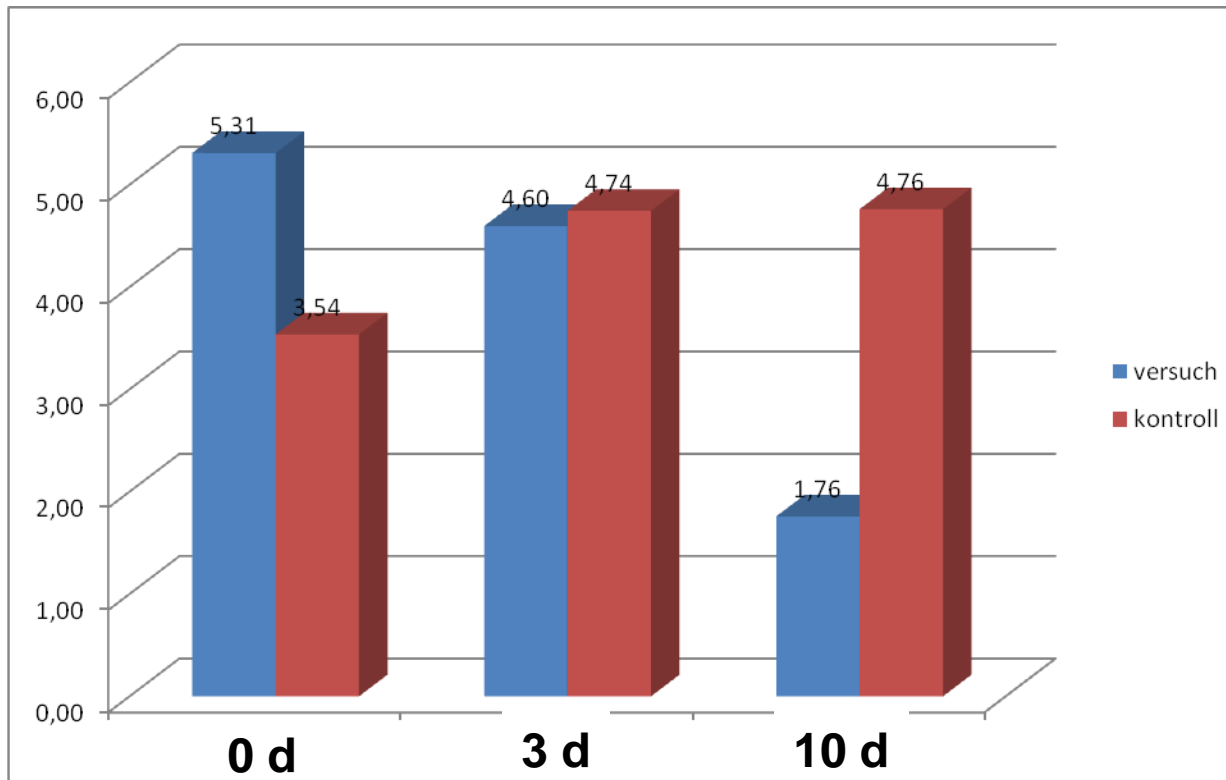
- Klinikpferde (Chirurgie, Innere Medizin, Vet. Fak., Universität Leipzig)
- 0, 3 und 10 d Klinikaufenthalt
- 100 g **PK1**/100 Kg Körpergewicht

PK1 = Prebiotischer Komplex

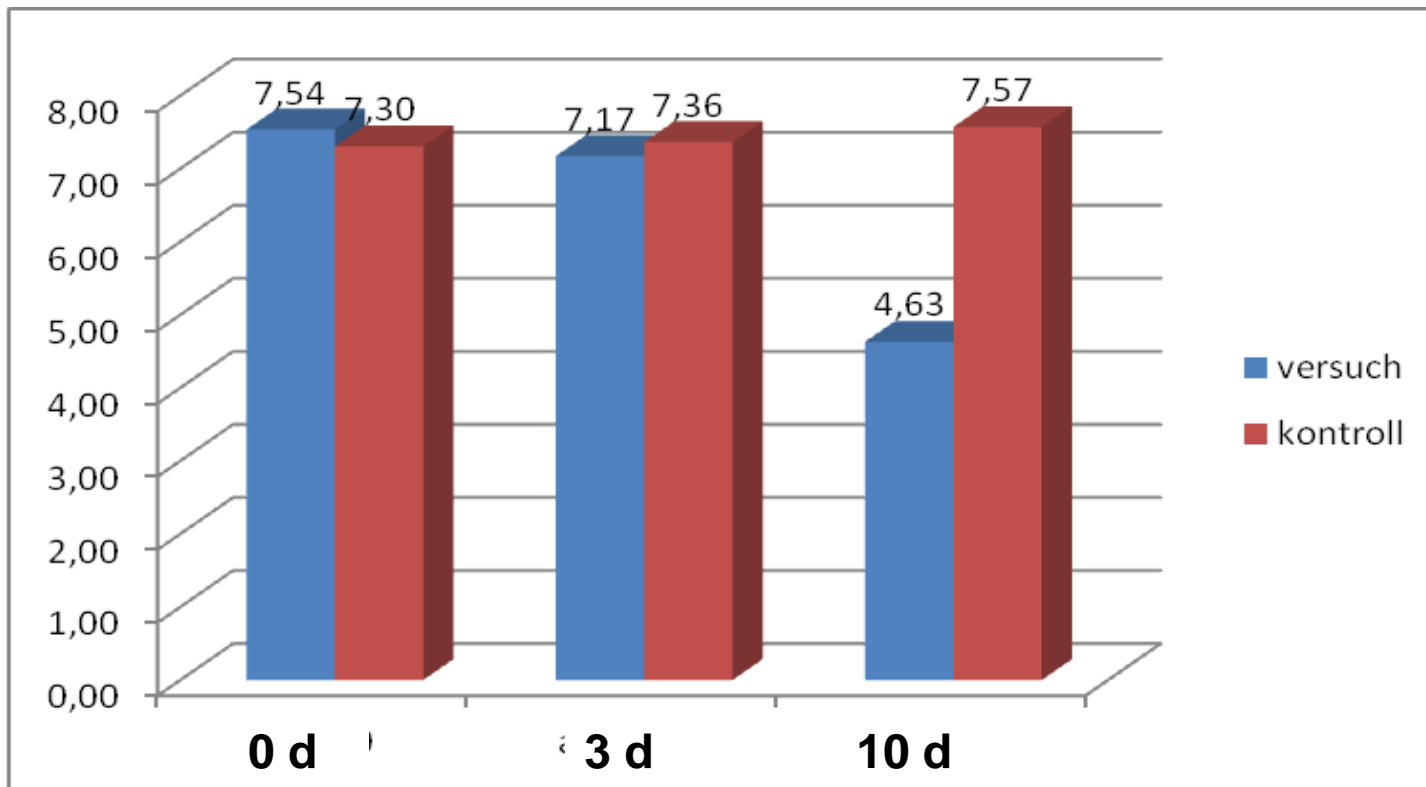


Bakteriologische Parameter

E. coli-Keimzahl

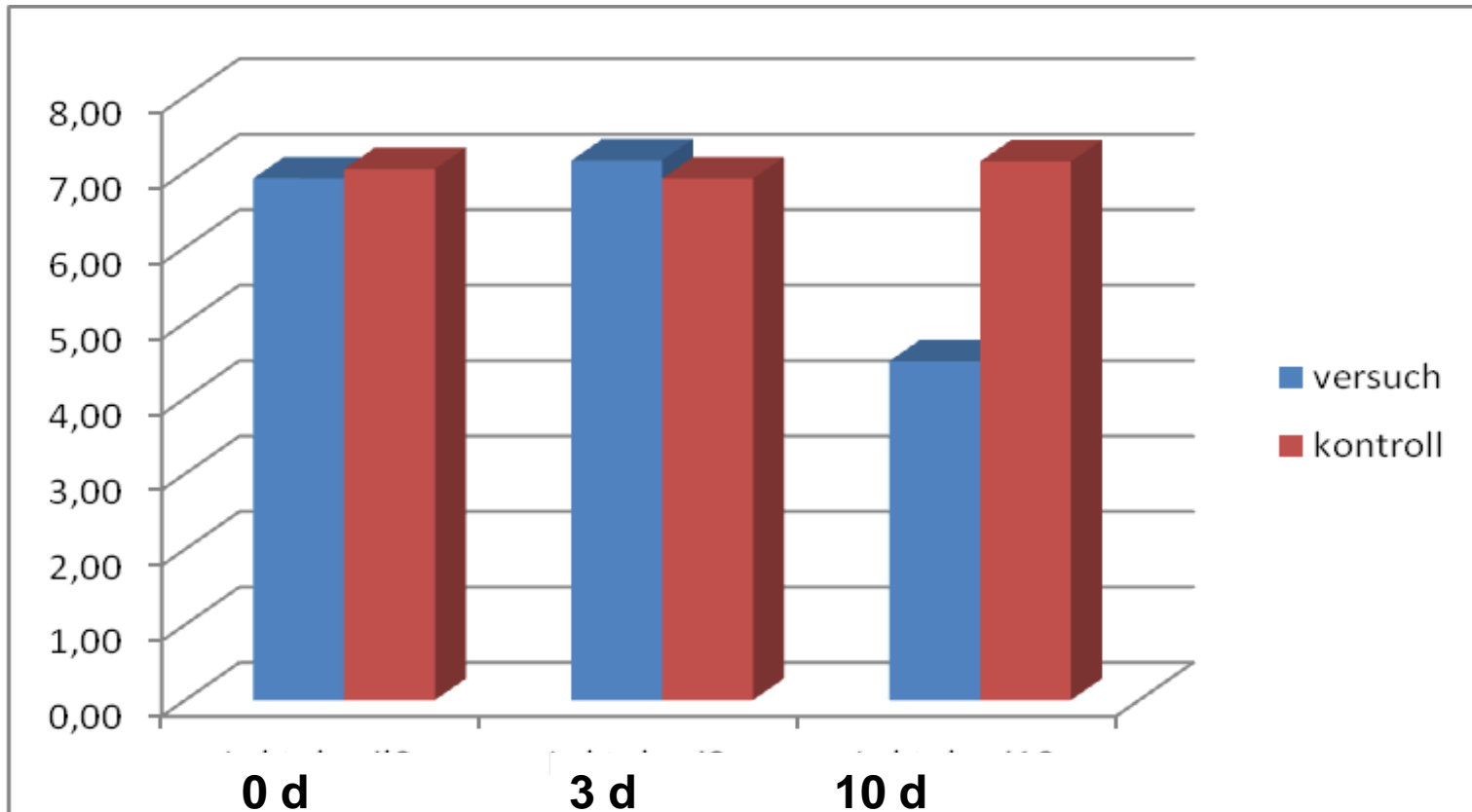


Bakteriologische Parameter anaerobe Gesamtkeimzahl



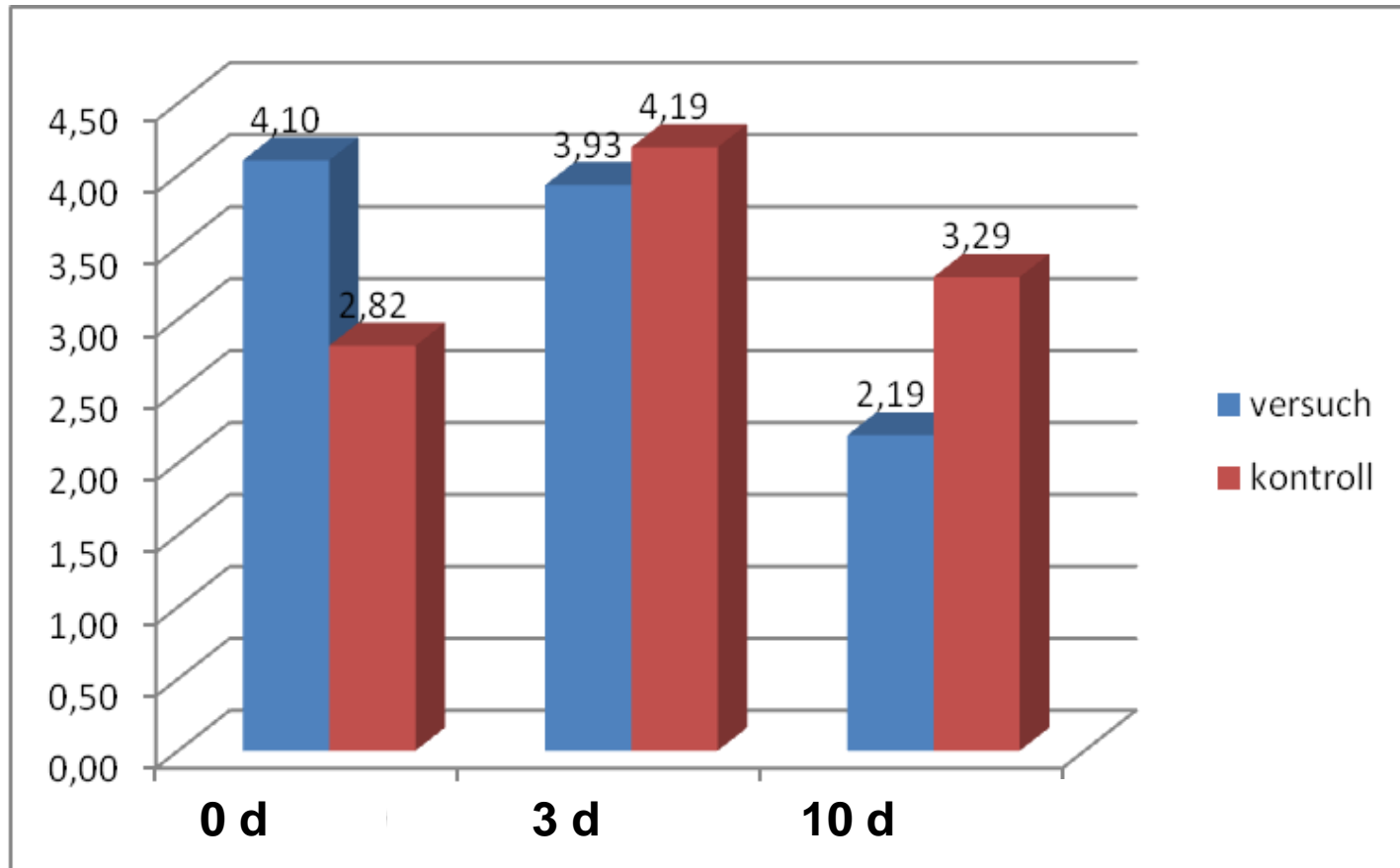
Bakteriologische Parameter

Laktobazillenkeimzahl



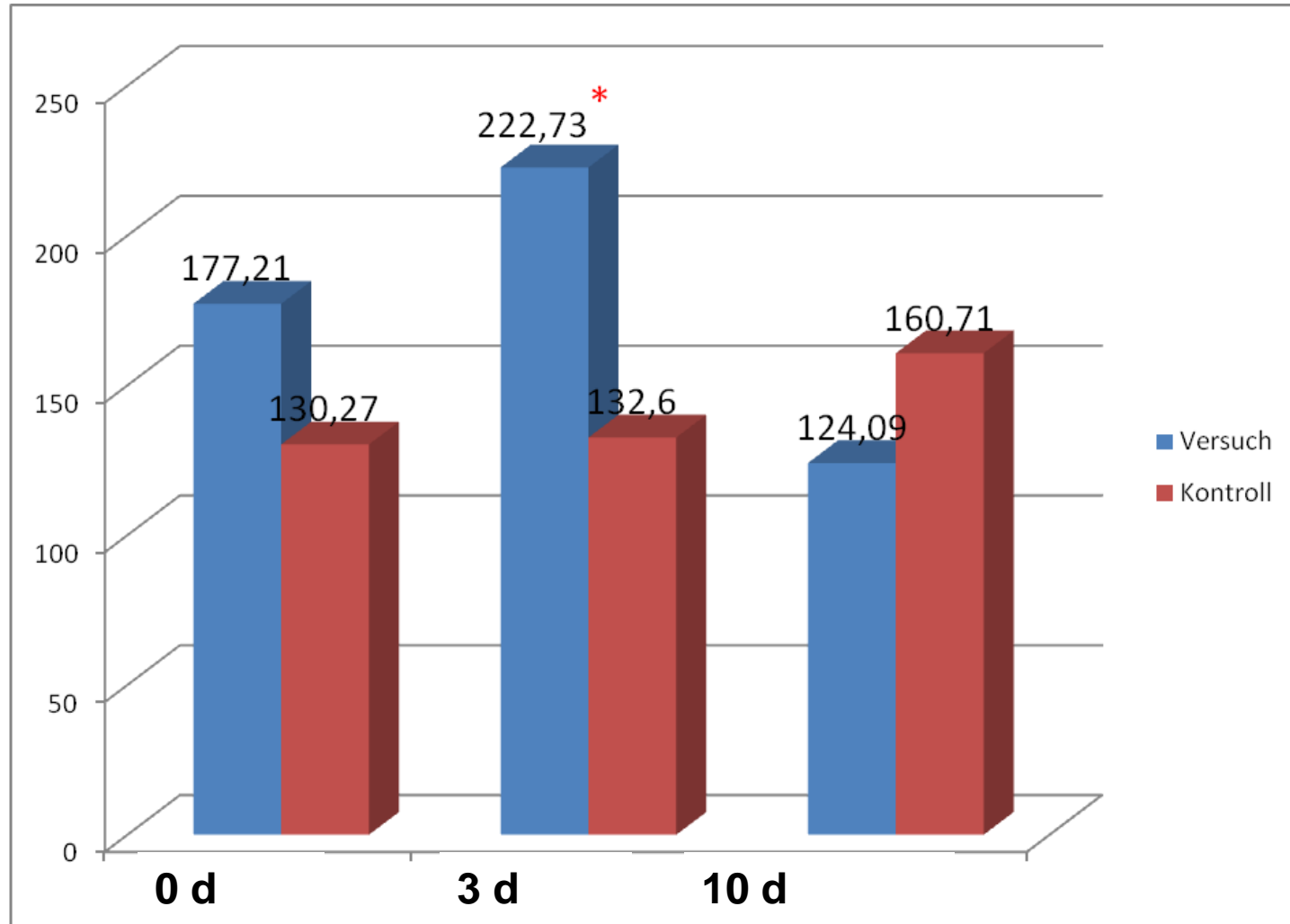
Bakteriologische Parameter

Enterokokkenkeimzahl



Immunologische Parameter

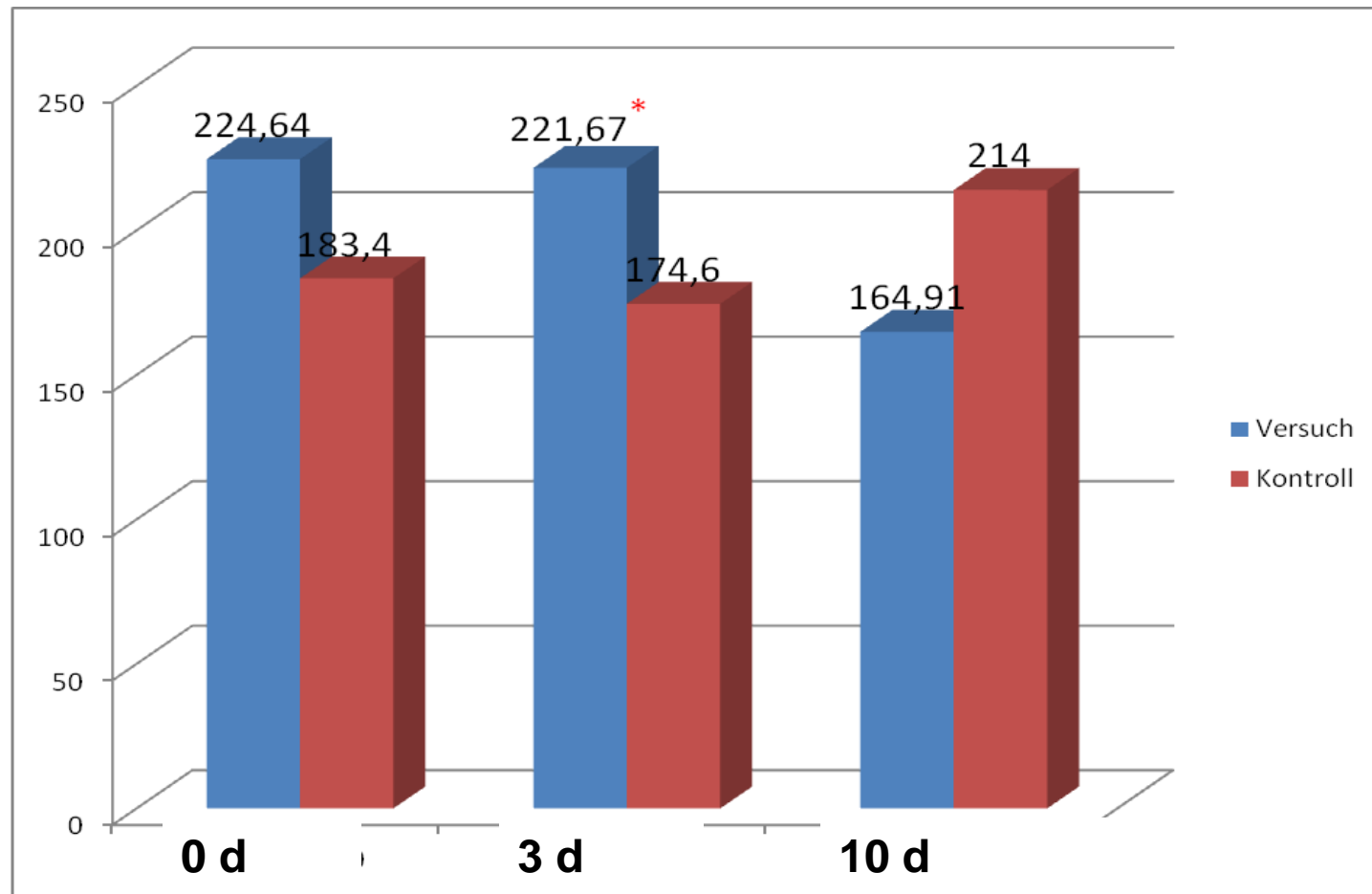
Anti-IgG-LPS-Antikörper



* $p < 0,05$

Immunologische Parameter

Anti-IgG-Candida-Antikörper



* $p < 0,05$

Ergebnisse

- **Innerhalb von 10 Tagen Klinikaufenthalt konnten keine signifikanten Effekte der Topinamburapplikation auf die geprüften bakteriologischen Parameter in der Versuchsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe festgestellt werden.**

Ergebnisse

- **3 Tage nach Topinamburapplikation waren bei den Versuchspferden höhere IgG-Antikörperspiegel gegen LPS und Candida-Antigen festzustellen.**

Schlussfolgerungen

- **Durch Topinambur werden positive Effekte auf die enterale Mikrobiota ausgeübt.**
- **Gesundheitsfördernde Bakterien wie die *Eubacterium rectale* –Gruppe und Laktobazillen werden signifikant erhöht (43. d, Ferkelversuch)**



Schlussfolgerungen

- Die signifikanten Effekte auf die Magen-Darm-Flora werden erst jenseits von 14 d Applikation sichtbar.
- Potentiell pathogene Bakterien wie *Clostridium perfringens* werden im Kot von Broiler bis um drei Zehnerpotenzen (21. d) reduziert.

Schlussfolgerungen

- **Die Clostridien-Ergebnisse wurden von Marien (2011) bei Schweinen bestätigt.**
- **Enterobakterien werden im Kot von Klinikpferden (10. d) und Broiler (14. d) um wenigsten eine Zehnerpotenz reduziert .**

Schlussfolgerungen

- Die Reduktion der Enterobakterienkeimzahlen geht mit einer Reduktion der Endotoxinkonzentration im Blut von Broilern konform.
- Beim Pferd bleiben Anti-LPS- IgG-Antikörper nach Topinamburapplikation vs. Kontrolltiere 3 d p.a. signifikant auf hohem Niveau stabil, was für eine geringere LPS-Belastung über den MDT spricht.

Schlussfolgerungen

- **Candida –IgG –Antikörper waren bei Klinikpferden nach 3 d in der Verumgruppe in signifikant größerer Menge festzustellen, was für eine geringere Translokation von Candida-Antigenen in die Zirkulation spricht .**

Schlussfolgerungen

- **Die Enterokokkenkeimzahlen waren von Topinambur unbeeinflusst.**

Schlussfolgerungen

- **Unter in vitro- und in vivo-Bedingungen konnte ein hemmender Effekt auf die BoNT-Bildung bei *C. botulinum* Typ B und C festgestellt werden.**
- **Dieser Effekt war unter in vivo-Bedingungen für den Typ Dn nicht nachzuweisen.**

Danke für die Aufmerksamkeit

