Futterfermentation zur Verbesserung der Futterhygiene und Verdaulichkeit

Dr. A. Heinze, TLL Jena

Bad Hersfeld, 21.01.2015

Ausgangssituation für Schweinefütterung :

- Zusätzlich zu Leistungsaspekten und Kostenbegrenzung verstärkte Einflussnahme auf Nährstoffverwertung (N-, P-Ausscheidung↓) und Tiergesundheit (Antibiotika↓)
- Mit zunehmender Bestandsgröße gewinnt die Flüssigfütterung an Bedeutung
- Trotz zahlreicher Vorteile bereitet Absicherung einer hohen Fütterungshygiene und homogenen Nährstoffverteilung sowie Vermeidung eines vorzeitigen Nährstoffabbaues oft Probleme

Ein Lösungsweg ➡ **Futterfermentation**

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Schweinefutterfermentation

- Problematik seit ca. 15 Jahren zuerst in DK und NL bearbeitet
- Grundprinzip ist Schaffung optimaler Bedingungen für Aktivität von Milchsäurebakterien zur anaeroben Vergärung vor Verfütterung
- Zahlreiche fachliche Grundlagen liegen vor, Detailfragen erfordern noch weitere Abklärung
- Anwendung verzeichnete bestimmte Entwicklungsschritte:
  - ~~Unkontrollierte Fermentation~~ ➡ kontrolliert durch ausgewählte MSB
  - ~~lange Fermentationsdauer (≥~~ 5 Tage) ➡ begrenzt auf 1-2 Tage
  - ~~kontinuierliches Verfahren~~ ➡ abgelöst durch Batchverfahren/ Entleerung
  - ~~Fermentationstemparatur~~ 20° C ➡ 30 – **35** °C
- Praxisanwendung in DK, NL und D, Verfahrenstechnik verfügbar, jedoch fehlt Überblick zum Anendungsumfang

Angeführte Fermentationseffekte

- Stabilisierung der **Darmgesundheit** und Reduzierung von unerwünschten Keimen im Futterbrei bzw. Darm
- Verbesserung der Tiergesundheit und folglich **Senkung im Medikamentenaufwand**/ gesellschaftl. Akzeptanz
- Inhaltsstoffe werden z. T. dank **höherer Verdaulichkeit** besser verwertet bzw. anteilig eingespart - Ressourcenschonung
- Fermentatfutter ist länger **homogener**
- **Futteraufnahme** und Futteraufwand werden verbessert
- **Kostensenkung** durch Verzicht auf Futtersäuren und P

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Eigene Themenbearbeitung mit 3 Schwerpunkten

Laborunter-suchungen

Verdauungs-/Bilanzversuch

Praxis-Fütterungsversuche

Laborversuche

Bearbeitete Fragestellungen:

1. Einfluss kontrollierter gegenüber unkontrollierter Fermentation (d. h. mit/ ohne Zugabe Milchsäurebakterien als Starterkultur)
2. Einfluss Fermentationsdauer von 24 gegenüber 48 Std.
3. Futtermitteleinfluss
4. Vergleich verschiedener Starterbakterienkulturen
5. Einfluss auf Mykotoxinbelastung

in Planung Fermentationseinfluss bei salmonellenbelasteten Futter

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

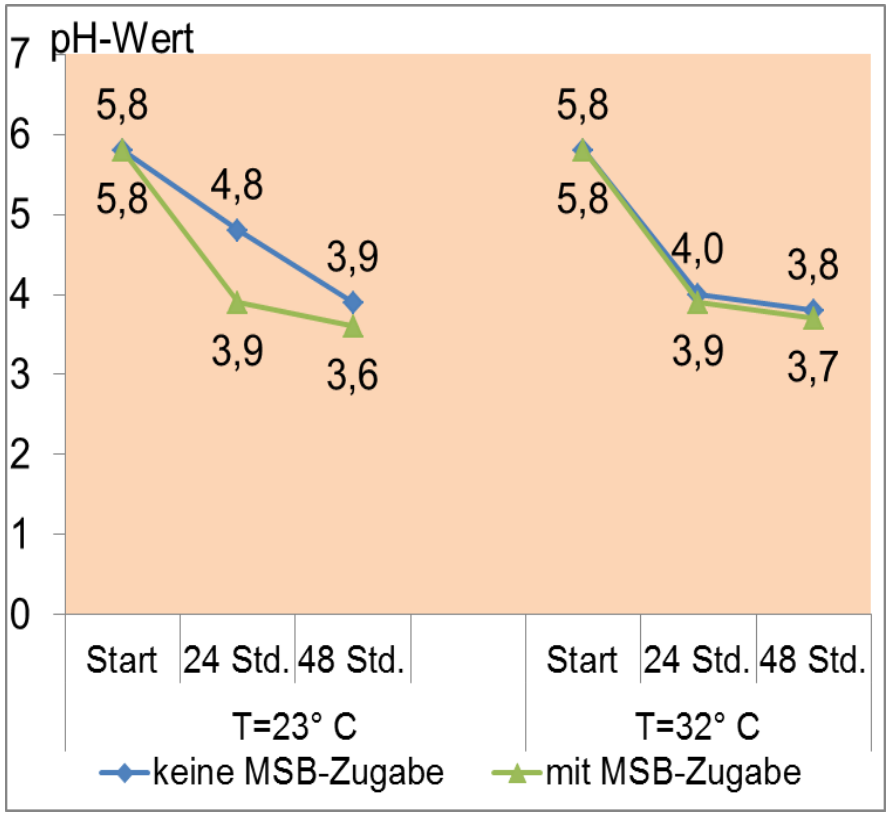
Kontrollierte (gerichtete) Fermentation

Zugabe von Milchsäurebakterien(MSB)

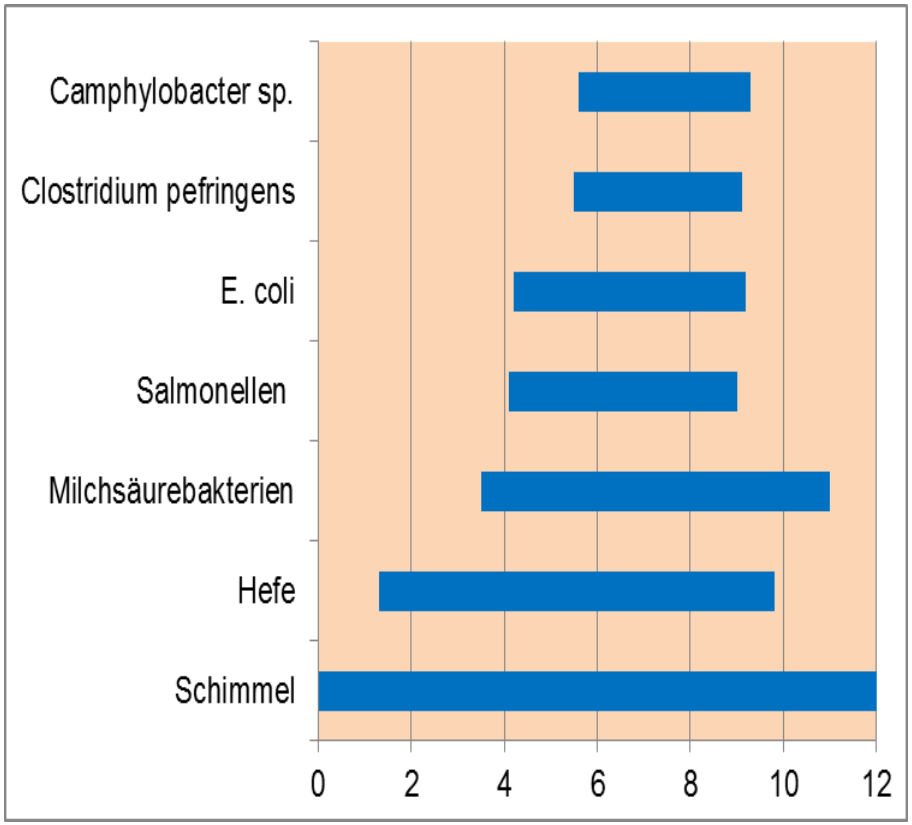
- Futtermittelrechtliche Anerkennung
- Möglichst homofermentative Wirkung
- Gefriergetrocknete Konzentrate
- Eingesetzte MSB SCHAUMALAC…
- Gemisch aus 3 MSB-Stämmen
- Einsatzmenge 0,1 g/10 l Futterbrei
- Gearbeitet mit Vorverdünnung zur schnelleren und homogeneren Verteilung

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Einfluss auf pH-Wert

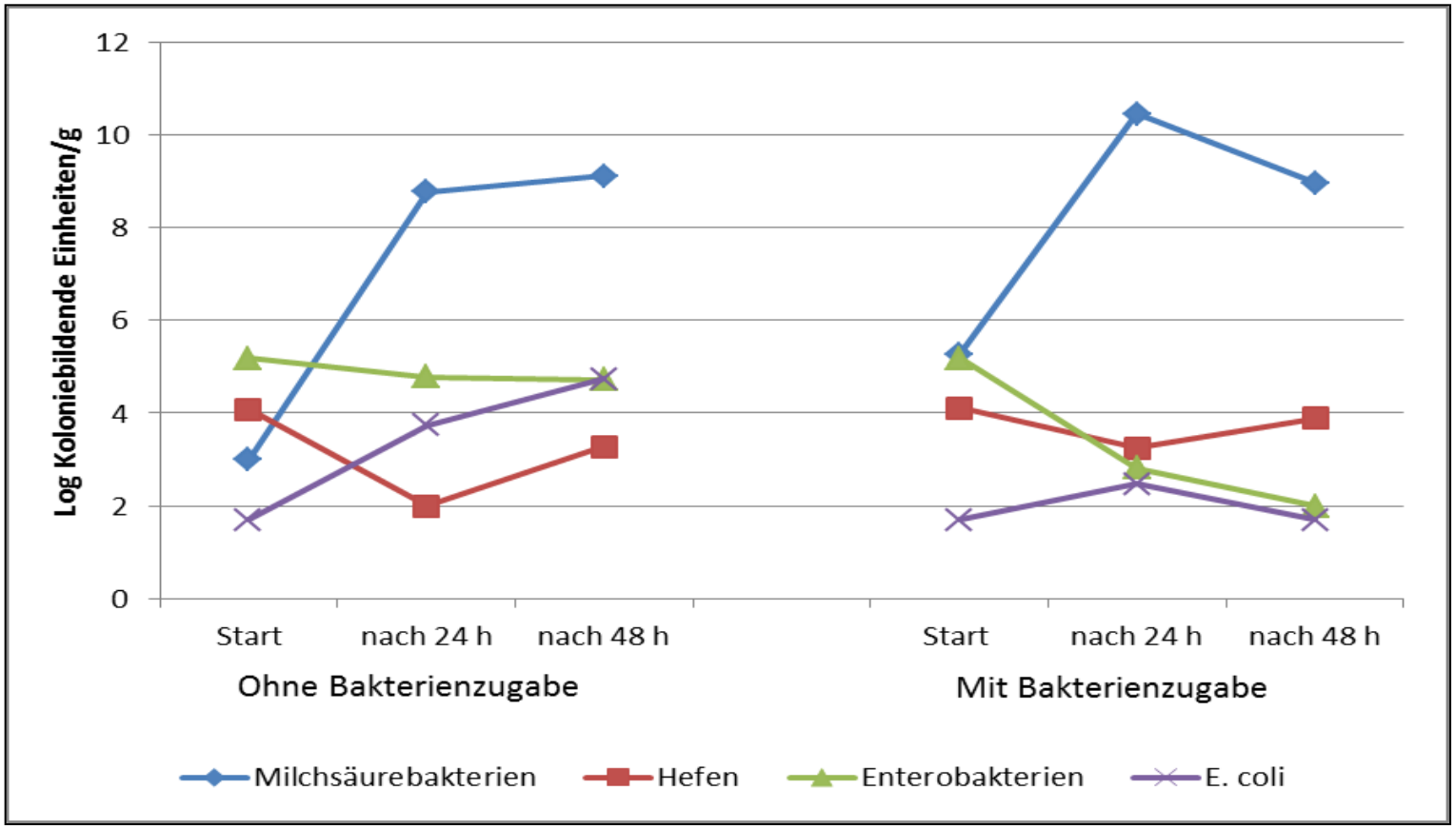


pH-Bereich für Keime im Futter



Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Einfluss Fermentation auf Keimbesatz



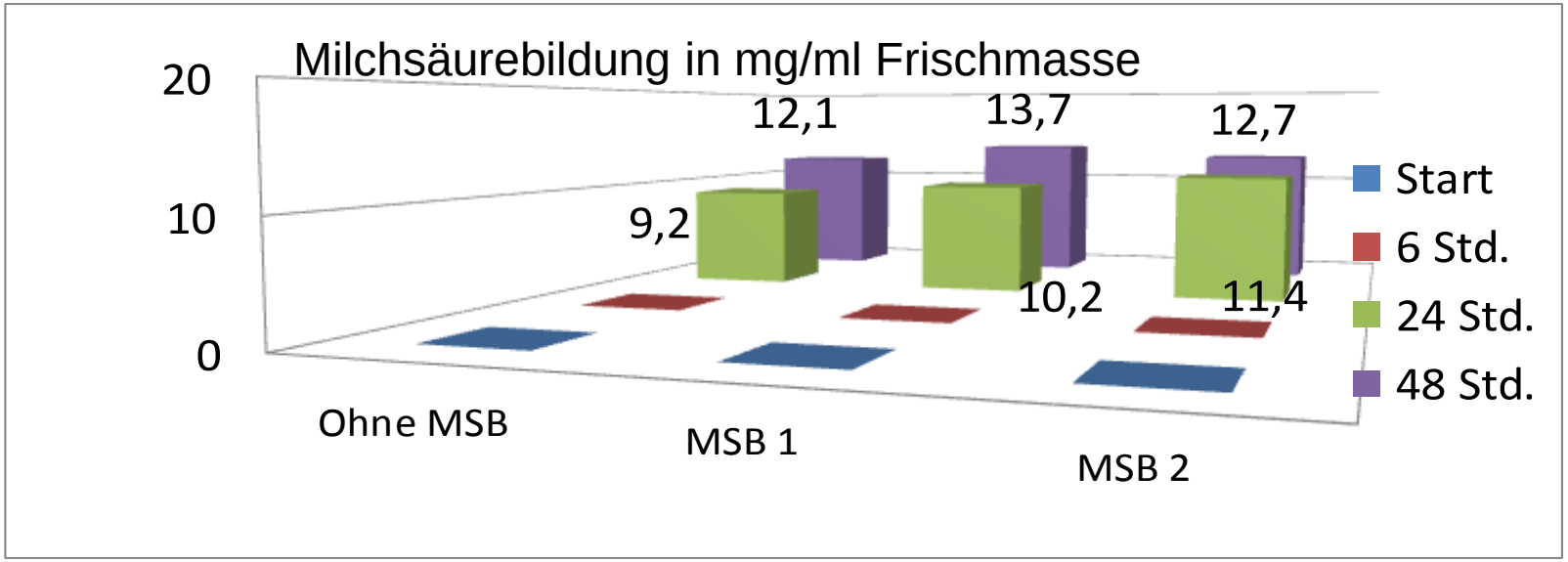
Enterobakterien: u. a. E. coli, Salmonellen, Lawsonien, Enterobacter

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Vergleichsprüfung verschiedener MSB-Starterkulturen

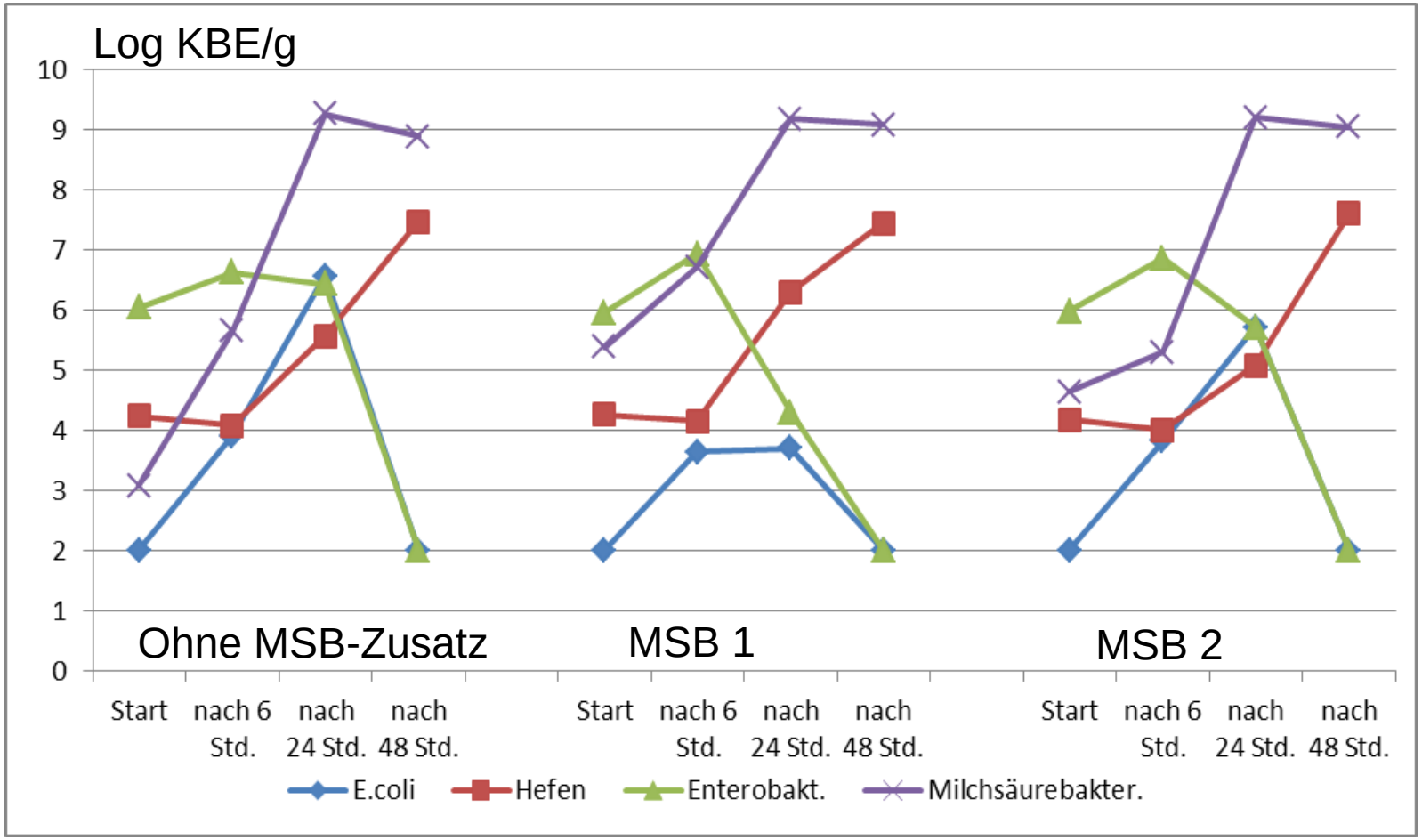
MSB 1 = SCHAUMALAC… mit L. paracasei, L. rhamnosus, P.pentosaceus
MSB 2= Bio prime BS24 mit Pediococcus pentosaceus (Lebensmittelber.)

➡ Fermentation über 48 Std. mit Prüfintervallen nach 6, 24, und 48 Std.
➡ Ausgewertet pH-Wert, Mikrobiologie, Gärsäuren- und Äthanolbildung



Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Einfluss der Starterkultur auf Keimbesatz



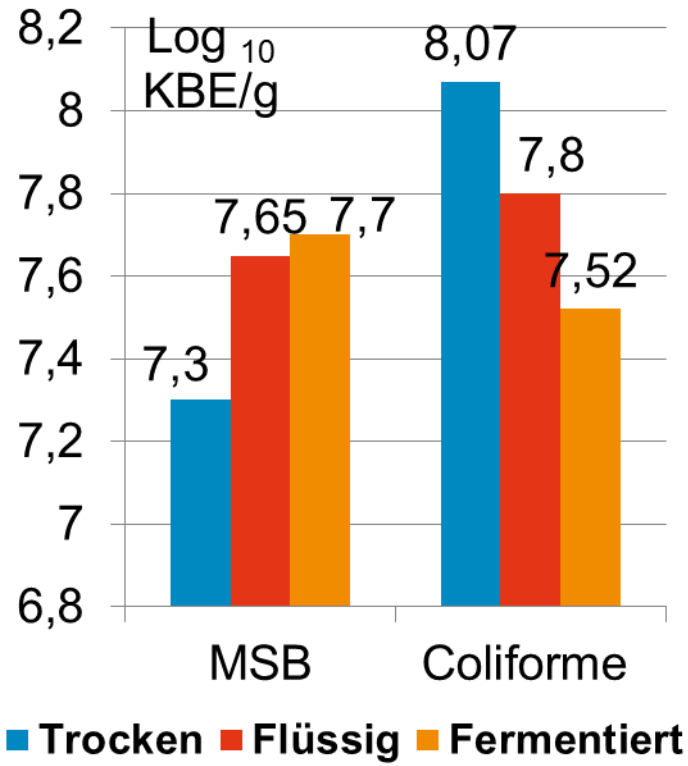
Einfluss auf Mikrobiologie im Verdauungstrakt (Demeckova u. a. 2002)

Untersuchung an Sauen und Saugferkeln mit Fütterung: trocken, flüssig bzw. fermentiert

Ergebnisse u. a.:

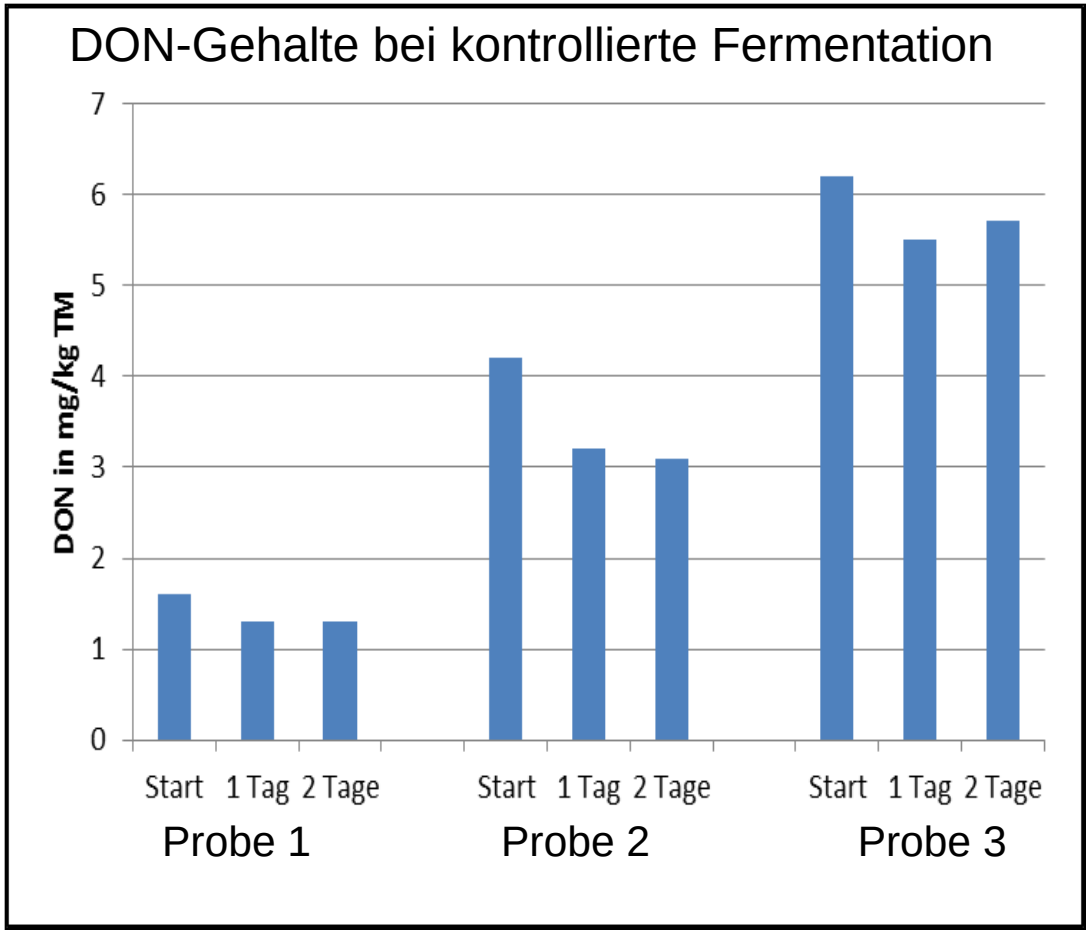
- Obwohl MSB-Population nicht sign. beeinflusst, im Kot von Sauen mit Fermentatgabe hochsign. weniger Coliforme
- Ferkel (Grafik)
- Kolostrum von Sauen mit Fermentatgabe sign. höhere Zellteilungsaktivität bei Abwehrzellen

Ferkelkotanalyse 7. Lebenstag



Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Einfluss Fermentation auf DON-Gehalt in belasteten Getreide

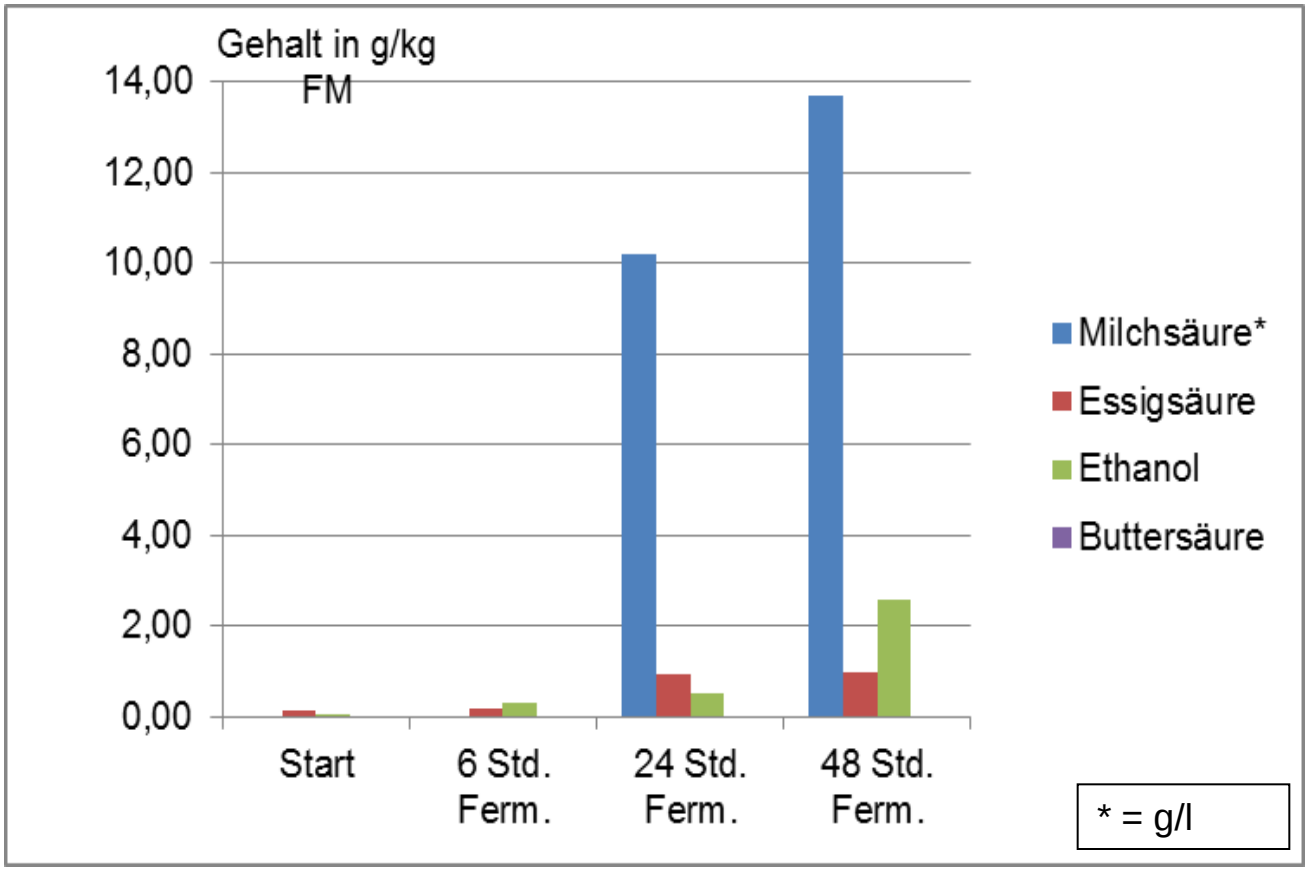


Ergebnisse:

- DON-Veränderungen nicht signifikant
- Kein Nachweis von DOM1 (de-epoxy-DON) in allen Proben vor und nach Ferm.
- Mikrobiologische Effekte durch Reduzierung KBE Pilzkeime dar. Fusarien um ≥ 10^2 Einheiten
- Zugleich geprüfte unkontrollierte Fermentation mit Trend zum leichten DON↑ bzw. abgeschwächter Keim↓

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Gärsäurebildung bei unterschiedlicher Fermentationsdauer



Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Prüfung der Nährstoffverdaulichkeit durch Verdauungs-versuch

1. Konzipierung und Bau einer Versuchs-einrichtung zur Fermentatherstellung
2. Bewirtschaftungsablauf u. a. eintägige Fermentation einer Getreide-/RES/Süßmolke (Praxis)-mischung als absetziges Verfahren (Batchmethode) bei 26-30°C
3. Prüfung des Fermentationseffektes
4. Aufgestellt 4 Jungschweine in Über-kreuzversuch mit exakter Futterzuteilung und Erfassung/ Analytik Kotausscheidung

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Rohproteinverdaulichkeit

Variante	Tierzahl	Rohprotein[1] %
unfermentiert	4	**75,76**[a] ± 2,45
fermentiert	4	**81,30**[b] ± 2,78

1) Signifikanz p < 5% für abweichende Buchstaben in Spalte

Verbesserung Aminosäuren/ Proteinverdaulichkeit, Selle und Ravindran, 2006
Sholly u. a.; Gerste > Weizen;
Keine Verbesserung Aminosäurenverdaulichkeit, Nitrayova u. a.,2009

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Phosphorverdaulichkeit[1]

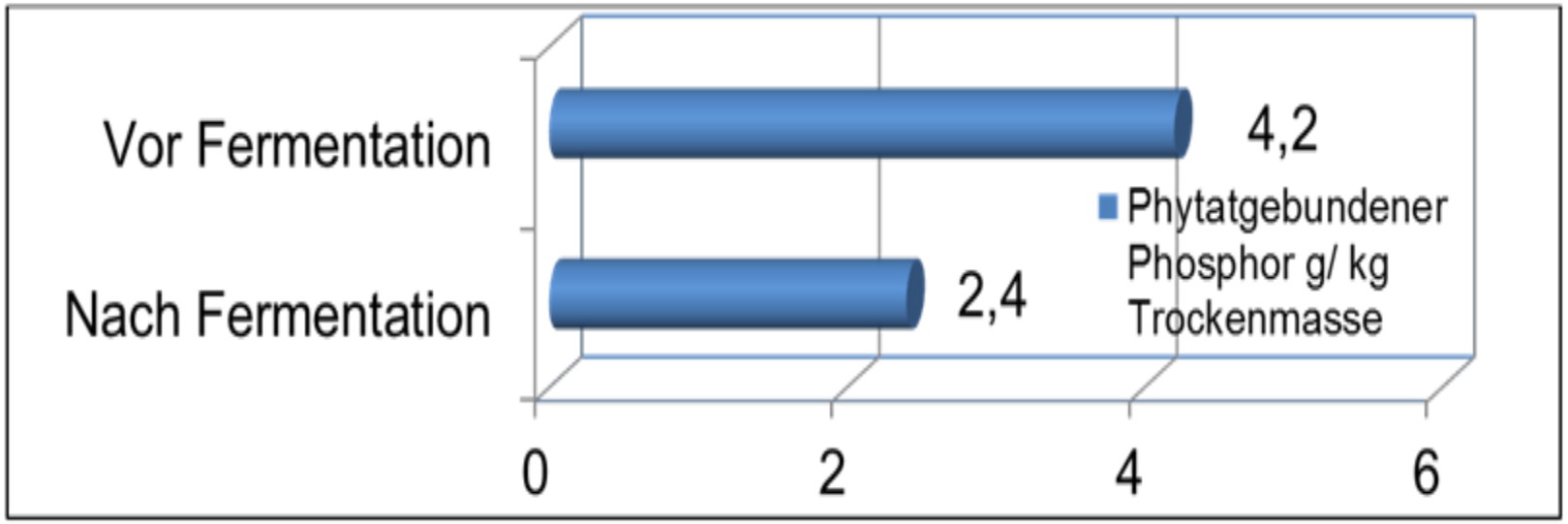
Variante	Tierzahl	Phosphor[2] %
unfermentiert	4	**35,64[a]** ± 7,11
fermentiert	4	**47,18[b]** ± 3,77

1) ohne Phytasezugabe
2) Signifikanz p < 5% für abweichende Buchstaben in Spalte

➡Pflanzliche P-Quellen z. T. als Phytat-P durch Monogaster nicht verdaulich
z. B.: P-Verdaulichkeit Körnermais 15 %
Rapsextraktionsschrot 30 %
Gerste 45 %
➡ in pfl. Futtermitteln Enzym Phytase zur Phytat-P-Aufspaltung anteilig enthalten

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Veränderung Phytatphosphorgehalt[1] bei Fermentation



1) Methode nach Holand and Oberleas, 1986

➡ Carlson u. Poulsen (2002): mit T von 10 → 38° C Anstieg Phytatabbau/ keine Beziehungen zw. Ferm.mikrobiologie und Phytatabbau
➡ Nach Nitrayova et al. (2009) nicht Fermentation unmittelbar, sondern ablaufender Einweichprozess für Anstieg Phytaseaktivität verantwortlich

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

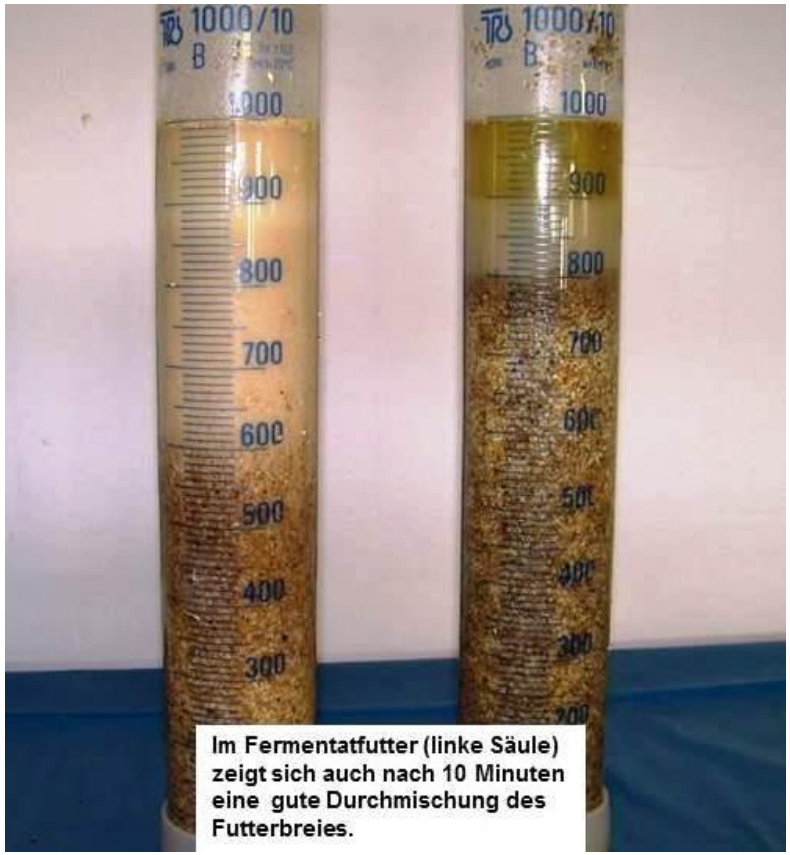
Ergebnisse Fermentationsparameter Verdauungsversuch

Merkmal	Maß-einheit	Vor Ferm-entation	Nach Ferm-entation	Zielwerte im Fließfutter
pH-Wert	-	6,0	3,63	< 4,5 / Pecher, 2014 < 4,0 / Stalljohann, 2007
Milch-säure	g/l mmol/l	< 0,5	15,4 170	>10-30g/kg / Pecher, 2014 > 18-27g/kg /Stalljohann, 2006 > 13,5g/kg / Brooks,2009
Essig-säure	g/l mmol/l	3,47	1,65 27,5	< 60-70mmol/l für MS/ Legard, 2013 (= < 3,9g/l) < 20 mmol/l / Stalljohann, 2006 < 0,2%/kg / Pecher, 2014

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Fermentationseinfluss auf Futterhomogenität

Deutliche Vorteile bei fermentiertem (linke Säule) gegenüber herkömmlichen Flüssigfutter (rechte Säule) bereits 3 Minuten nach Mischerentnahme



Im Fermentatfutter (linke Säule) zeigt sich auch nach 10 Minuten eine gute Durchmischung des Futterbreies.

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Praxis-Fütterungsversuche bei Mastschweinen

Fermenter in Mastschweinebetrieb mit 400 m^3 Volumen und Hygienisierung der Nebenprodukte in Kombin. Biogasanlage

Fermenter für Fütterungsversuche mit je 5,5 m^3 Volumen

Aufgabenstellungen:

Durchführung von 3 Fütterungsversuchen (Projektbefristung) mit spezifischen praxisrelevanten Themenstellungen zur Futter-fermentation und Vergleich mit konventioneller Flüssigfütterung bei Aufstallung in einer Stalleinheit:

- Reduzierter Sojaschrotanteil (1 bzw. 2 %) + Verzicht mineralischen Phosphors bei ansonsten gleichen Nährstoffgehalten
- Einfluss einer anderen MSB-Herkunft
- Vereinfachung spezifische Bewirtschaftungsabläufe bei Fermentatfütterung

Ergebnisse Mastversuche

- Fermentierte Futtermischungen (anteilig) mit 1 bis 2 % niedrigeren Sojaschrotanteil und ohne mineralischen Phosphor leistungsseitig gleichwertig gegenüber bedarfsbezogenen Flüssigfutterrationen
- Geprüfte zweite MSB-Kultur (aus Lebensmittelherstellung mit nur homofermentativer Wirkung) zeigte ähnliche Effekte wie bisherige Mischkultur
- Tiergesundheitliche Effekte (Tierverluste, Anteil Behandlungen) nicht nachweisbar. Ursache kann in gemeinsamer Aufstallung in gleicher Stalleinheit liegen/ Infektionswege nicht unterbrochen
- Zahlreiche produktionstechnische Hinweise:
  - Angleichung Fermentatanteile auf 50 % der Gesamtration in Mast führte zu reduzierter Futteraufnahme in Endmast
  - Fermentiertes mykotoxinbelastetes Futter wurde besser als unfermentierte gleichartige Mischung aufgenommen
  - Realisierte technische Umsetzung mit Einbindung Fermenter in Flüssigfutterstrecke ohne zusätzlichen Futtermischer praktikabel

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Schlussfolgerungen: Schweinefutterfermentation …

- sollte als kontrollierte Fermentation mit eintägiger Dauer bei ca. 30° C als diskontinuierliches Verfahren/ Batchmethode erfolgen
- reduziert durch pH-Wert-Absenkung und Anstieg Milchsäurebildung Risikokeimbesatz und bietet Grundlage für bessere Darmgesundheit
- bietet Möglichkeit zur Reduzierung der N- und P-Ausscheidung durch bessere Verdaulichkeiten
- ermöglicht durch Verzicht auf mineralischen P-Zugabe Ressourcen-schonung und niedrigere P-Ausscheidung
- zeigt bei DON-mykotoxinbelasteten Futter keine Entgiftung durch DOM1-Bildung, aber dennoch bessere Futteraufnahme als Flüssigfutter
- führt betriebsbezogen zu differenzierten wirtschaftlich positiven Effekten in Abhängigkeit von der Ausgangssituation
- Infos zu Fermentation unter www.tll.de/ainfo