



Berner Fachhochschule



Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften

Minderung von Ammoniakemissionen aus Schweineställen aufgrund des Einsatzes von VovoVitall® (Benzoësäure) in der Fütterung von Mastschweinen

Arbeitspapier

Christine Burren, Peter Spring, Thomas Kupper

Berner Fachhochschule

Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften

26. November 2013

1. Ausgangslage

Ammoniakverflüchtigung ist für die Schweizer Landwirtschaft eine bedeutende Verlustquelle für Stickstoff (N). Pro Jahr gehen so mehr als 40'000 Tonnen Stickstoff verloren. Dies entspricht fast einem Drittel des N-Anfalles in Hofdüngern und hat für die Landwirte einen finanziellen Verlust und eine Verminderung der Produktivität zur Folge. Gleichzeitig belasten Ammoniakemissionen die Umwelt, insbesondere naturnahe Ökosysteme. Die Schweiz ist aufgrund des Göteborgprotokolls verpflichtet, die Ammoniakemissionen weiter zu reduzieren.

In diesem Zusammenhang wird nach Möglichkeiten gesucht, die Ammoniakemissionen aus der Schweinehaltung zu reduzieren. Eine Möglichkeit bietet der Einsatz von Benzoesäure in der Fütterung. Verschiedene ältere Studien haben eine emissionsmindernde Wirkung dieser Massnahme nachgewiesen. Die Branche hat bereits vor längerer Zeit die Aufnahme von VovoVitall® (99.9 % Benzoesäure; FEEDAP, 2012) als emissionsmindernde Massnahme ins Modell Agrammon und entsprechende Abklärungen gewünscht. Eine Überprüfung dieser Frage wurde im letzten Jahr vom Bundesamt für Landwirtschaft beantragt. Aufgrund neuerer Studien (z.B. Aarnink et al., 2008) wurde die Verwendung von Benzoesäure (1 % Anteil in der Ration) im „UNECE Guidance Document“ als Technik der Kategorie 1¹ für Mastschweine aufgeführt mit Emissionsminderung von ca. 20% auf der Stufe Stall (UNECE, 2012). VovoVitall® ist in der EU als Futtermittelzusatz für Mastschweine (Dosierung: 1 %) und für Absetzferkel (Dosierung: 0.5 %) zugelassen (UNECE, 2012). In den Niederlanden ist Benzoesäure in der Schweinefütterung aufgrund von Schwierigkeiten bei der Umsetzung im Vollzug als emissionsmindernde Massnahme nicht anerkannt (persönliche Mitteilung A. Aarnink).

Aufgrund dieser Ausgangslage soll geprüft werden, ob der Einsatz von Benzoesäure in der Fütterung von Mastschweinen als emissionsmindernde Massnahme in die Modellierung von Emissionen ins Modell Agrammon aufgenommen werden kann. Die Prüfung beschränkt sich auf Mastschweine, da gemäss UNECE (2012) Benzoesäure nur für die Tierkategorie als Technik der Kategorie 1 und für die übrigen Kategorien als Technik der Kategorie 2² gilt.

2. Vorgehen

- I. Literaturstudie zur Thematik Emissionsminderung mittels Einsatz von Benzoesäure in der Schweinefütterung
- II. Beurteilung des Potentials des Einsatzes von Benzoesäure in der Schweinefütterung hinsichtlich Emissionsminderung aus der Schweineproduktion sowie der Auswirkungen auf Mast- und Schlachtleistung. Erstellung eines internen Berichts zu den Punkten I bis II als Basis für das weitere Vorgehen
- III. Diskussion mit Agroscope (Sitzung am 8.4.2013, ALP Posieux, Teilnehmende: Annelies Bracher (ALP), Thomas Kupper (HAFL, Leitung), Harald Menzi (ALP, HAFL), Peter Spring (HAFL), Peter Stoll (ALP); schriftliche Stellungnahme von Sabine Schrade (ART Tänikon))
- IV. Erstellung einer Synthese aufgrund der Punkte II und III und Erarbeitung eines Antrags an die Begleitgruppe Agrammon zur Aufnahme/Nichtaufnahme des Einsatzes von Benzoesäure in der Schweinefütterung ins Modell Agrammon und Festlegung eines Werts hinsichtlich Emissionsminderung

Das vorliegende Dokumentdient bildet die Grundlage für den Antrag an die Begleitgruppe Agrammon.

¹.Techniken der Kategorie 1: Gut erforschte, als praktikabel betrachtete Techniken, für deren emissionsmindernde Wirkung zumindest auf experimenteller Ebene quantitative Daten vorliegen (UNECE, 2012).

² Techniken der Kategorie 2: Erfolgversprechende Techniken, die jedoch bislang nicht ausreichend erforscht wurden, oder für die es immer schwierig sein wird, die emissionsmindernde Wirkung zu quantifizieren. Das bedeutet aber nicht, dass sie je nach lokalen Gegebenheiten nicht als Teil einer Strategie zur Ammoniakminderung eingesetzt werden können (UNECE, 2012)

3. Ergebnisse Literaturstudie

Die Literaturzusammenfassung basiert auf zehn Versuchen mit Benzoesäure bzw. VovoVital®. Die Versuchsanordnungen und die gemessenen Parameter waren sehr unterschiedlich, sodass ein direkter Vergleich zwischen Versuchen oft schwierig ist.

Die Versuche wurden mit Konzentrationen von 0.5 – 3.0 % Benzoesäure durchgeführt. Ein Prozent Anteil war dabei die am häufigsten eingesetzte Dosierung. Die Versuchsdauer variierte von einigen Tagen bis über eine gesamte Mastperiode. Die Emissionen von Ammoniak bzw. die Herleitung des Reduktionspotentials wurde mit unterschiedlichen methodischen Ansätzen gemessen bzw. erhoben.

Die wichtigsten Daten aus sämtlichen Versuchen wurden in einer Tabelle zusammengefasst. (siehe Anhang). Tabelle 1 zeigt den Einfluss von 1% Benzoesäure auf den Urin-pH. Die pH-Absenkung über sämtliche Versuchsserien beträgt 1.2 pH-Einheiten. Der Urin-pH in der Kontrollration variiert zwischen den Versuchen stark. Die pH-Absenkung mit Benzoesäure scheint aber durch den Kontroll-pH nicht systematisch beeinflusst zu werden. Die pH-Reduktion liegt in den meisten Versuchsserien zwischen 1 und 1.5 Einheiten ($P<0.001$).

Tabelle 1: Veränderung des pH-Wertes im Urin bei einem Anteil von 1% Benzoesäure in der Ration

Tierkategorie	pH Urin Kontrolle	pH Urin 1% Benzoesäure	pH-Reduktion	Quelle
Masteber (64 kg)	8.52	7.48	0.96	Murphy et al. (2011)
Mast (26-90 kg)	6.11	5.15	1.3	Aarnink et al. (2008)
Mast (23-110 kg)	6.41	5.11	1.72	Aarnink et al. (2008)
Mast (25-110 kg)	6.81	5.09	1.39	Aarnink et al. (2008)
Mast (25-110 kg)	6.93	5.54	1.04	Aarnink et al. (2008)
Mast (24-112 kg)	7.52	6.45	1.07	van der Peet-Schwering et al. (1999)
Mast (29-112 kg)	7.30	6.40	0.90	Guignand et al. (2005)
MW	7.09 ^a	5.89 ^b	1.20	
Median	6.93	5.54	1.07	
Min	6.11	5.09	0.90	
Max	8.52	7.48	1.72	
SE	0.87	0.91	0.29	

a b, $P < 0.001$

Tabelle 2 fasst die Resultate von Versuchen zusammen, in welchen der Einfluss von Benzoesäure auf die Ammoniakemissionen von Mastschweinen gemessen wurde. Dabei wurden verschiedene Versuchsanlagen und Messtechniken eingesetzt. Meist wurden die gleichen Rationen in zwei identischen Kammern oder Ställen mit bzw. ohne Zusatz von Benzoesäure verabreicht. Die Ammoniak-Konzentrationen in der Luft sowie die Lüftungsrate wurden gemessen und darauf basierend die Emissionen berechnet. Aus der Differenz der Emissionen zwischen den Tiergruppen, welche Rationen mit bzw. ohne Zusatz von Benzoesäure erhielten, erfolgte Bestimmung der Emissionsreduktion. Murphy et al. (2011) und Guizou et al (2006) sammelten Kot und Harn von den Versuchstieren und massen anschliessend die Ammoniakverluste in einem *in vitro* System während 240 h. Diese Versuche können Verluste aus dem Schwemmkanal simulieren, berücksichtigen aber Verluste via Tier und verschmutzen Oberflächen nicht.

Tabelle 2: Reduktion der Ammoniakemissionen aus dem Stall bei einem Anteil von 1% Benzoesäure in der Ration

Versuchstiere	Anzahl Tiere*	Ered [%]**	NH ₃ Emission ohne Benzoesäure	NH ₃ Emission mit Benzoesäure	Quelle
Mast (26-90 kg)	471/463	23	2.74 kg/a/Platz	2.16 kg/a/Platz	Aarnink et al. (2008)
Mast (23-110 kg)	786/787	5.9	1.87 kg/a/Platz	1.76 kg/a/Platz	Aarnink et al. (2008)
Mast (25-110 kg)	656/656	19.1	2.71 kg/a/Platz	2.19 kg/a/Platz	Aarnink et al. (2008)
Mast (25-110 kg)	473/478	12.2	2.93 kg/a/Platz	2.57 kg/a/Platz	Aarnink et al. (2008)
Mast (40-100kg)	121/122	19.1	5.79 kg/a/Platz	4.63 kg/a/Platz	Hensmann (2005)
Mast (30-100 kg)	120/120	1.7	4.41 kg/a/Platz	4.28 kg/a/Platz	Hensmann (2005)
Mast (31-103 kg)	120/120	0	-	-	Kosch et al. (2007)***
Mast (35-112 kg)	120/120	0	-	-	Kosch et al. (2007)***
Mast (27-100 kg)	24/24	0	0.21 g N /h/Tier	0.21 g N/h/Tier	Hansen et al. (2007)
Mast (29-112 kg)	40/40	24.1	2.73 kg/a/Platz	2.06 kg/a/Platz	Guignand et al. (2005)
Mast (30-120 kg)	256/256	7.5\$	333 g N\$\$	308 g N\$\$	Holm et al. (2010)
Mast (32-107 kg)	192/192	14\$\$\$	494 g N\$\$	439 g N\$\$	Holm (2012)
Masteber (64 kg) [#]	4/4	30	141.4 mg NH ₃ ###	99.1 mg NH ₃ ###	Murphy et al. (2011)
Mast (40-65 kg)	4/4	28.0	1.86 g N	1.34 g N	Guiziou et al. (2006)
Mast (40-65 kg)	4/4	15.1	3.90 g N	3.31 g N	Guiziou et al. (2006)
Alle Versuche	MW	13.3			
	Median	14.0			
	Max	30.0			
	SE	10.1			
Versuche Stall##	MW	10.6			
	Median	9.9			
	Max	24.1			
	SE	8.9			

*Links: Referenz ohne Benzoesäure / rechts: mit Benzoesäure.

**Emissionsreduktion in Prozent der NH₃ Emission ohne Benzoesäure (Referenz).

***In der Publikation von Kosch et al. (2007) sind die Daten von Hensmann (2005) ebenfalls enthalten. Redundante Daten wurden für die Berechnung der Mittel- bzw. Medianwerte nicht berücksichtigt

\$Differenz statistisch nicht signifikant

\$\$g N pro Tier während einer Mastperiode; Gewicht der Tiere angegeben in Spalte „Versuchstiere“

\$\$\$Differenz statistisch signifikant

#Kursiv gedruckt: Laborversuche (d.h. keine Berücksichtigung der verschmutzten Flächen).

##Nur Versuche in Ställen, die verschmutzte Flächen in die Messungen einschliessen.

mg NH₃/g N intake DM.

Die über alle Versuche gemittelte Emissionsreduktion beträgt 13.3 % (Median: 14.0 %; *Tabelle 2*). Berücksichtigt man nur Versuche, welche direkt in Ställen durchgeführt wurden, beträgt die Reduktion 10.6 % (Median: 9.9 %). Werden die erreichten Werte hinsichtlich Emissionsminderung nach den in den Versuchen eingesetzten Tierzahlen gewichtet, resultiert eine mittlere Emissionsreduktion von 12.4 %, da die Studien, welche keinen Effekt fanden, eher niedrigere Tierzahlen aufwiesen. Die Rationen und das Versuchsdesign von letzteren Studien wurden eingehend analysiert. Fehler liessen sich nicht nachweisen, wobei eine Publikation (Kosch et al., 2007) schwach dokumentiert war.

Holm et al. (2010) beobachteten eine Emissionsminderung bei Zugabe von 1 % Benzoesäure sowohl bei einem Gehalt an Rohprotein von 17.5 g/kg Futter als auch bei 14.5 g/kg Futter. Die Minderung war allerdings statistisch nicht signifikant.

In den Versuchen mit Einsatz von Benzoesäure wurden überwiegend positive Auswirkungen auf die Mastleistungen beobachtet. Negative Effekte auf Mast- und Schlachtleistungen wurden kaum festgestellt.³

Benzoesäure ist in Dänemark eine anerkannte Massnahme zur Minderung von Ammoniakemissionen. Pro Gramm Benzoesäure je Futtereinheit⁴ wird eine Emissionsminderung von 1 % angerechnet⁵. Bei Mastschweinen ist eine Dosierung von bis zu 1 %⁵ und für Absetzferkel von bis zu 0.5 %⁶ zugelassen.

³ Dazu sind einige Untersuchungen unter 7. Weitere Publikationen zu Benzoesäure in der Schweinefütterung aufgeführt.

⁴ 1.06-1.07 Futtereinheiten entsprechen 1 kg Futter (mündliche Mitteilung M. Holm, Videncenter For Svineproduktion, Kopenhagen, DK).

⁵ vgl. Dokument „Bilag til Vejledning om tilladelse og miljøgodkendelse m.v. af husdyrbrug“ des Dänischen Umweltministeriums; URL: <http://www.mst.dk/NR/rdonlyres/566C96A5-9BEA-43DE-83C9-4BB1D5431944/32933/Bilagtilvejledningomtilladelseogmilj%C3%B8godkendelseaf.pdf> (06.11.2013)

⁶ vgl. Dokument „Teknologiblad, Benzoesyre til smågrise“ des Dänischen Umweltministeriums; URL: <http://www.mst.dk/NR/rdonlyres/FA2705C0-DB08-4FBD-AA87-9EC9D0632AA4/0/Benzoesyretilm%C3%A5grise.pdf> (06.11.2013)

4. Vorschlag eines Werts zur Minderung von Ammoniakemissionen für Rechnungen mittels Agrammon aufgrund des Einsatzes von Benzoësäure bei Mastschweinen

Zur Festlegung eines Werts zur Emissionsminderung für Emissionsrechnungen mit dem Modell Agrammon sollte ein unter Praxisbedingungen wahrscheinlich erreichbarer mittlerer Wert festgelegt werden. In diesem Zusammenhang dürften Daten aus Versuchen unter Laborbedingungen ungeeignet sein, da unter diesen Bedingungen Emissionen von verschmutzten Flächen nicht eingeschlossen sind und daraus abgeleitete Werte zur Emissionsminderung vermutlich überschätzt werden. Der Wert gemäss UNECE guidance document erscheint mit 20 % als eher hoch, da verschiedene in Ställen durchgeführte Versuche keinen Effekt oder eine deutlich niedrigere Emissionsminderung aufwiesen.

Es wird vorgeschlagen, eine Emissionsminderung von 10 % in das Modell Agrammon zu übernehmen. Als wichtigste Grundlage dient die Studie von Aarnink et al. (2008) (15.8 % Emissionsminderung auf der Stufe Stall), da diese Arbeit auf der grössten Anzahl Schweine basiert und unter Praxisbedingungen in verschiedenen Stallsystemen durchgeführt wurde. Die im Vergleich zu Aarnink et al. (2008) niedrigere Wert wird damit begründet, dass in verschiedenen Studien eine deutlich tiefere Emissionsminderung gefunden wurde. Weiter fehlen Untersuchungen zu Stallsystemen mit Mehrläufigkeit und Auslauf, die in der Schweiz häufig vorkommen. Im UNECE guidance document (UNECE, 2012) wird eine Emissionsminderung von ca. 20 % vorgeschlagen. Dabei wird auf die Studien von Aarnink et al. (2008) und Guignand et al. (2005) verwiesen. 20 % Emissionsminderung erschien als eindeutig zu hoch.

Die Emissionsminderung beschränkt sich auf die Stufe Stall. Eine Aussage betreffend Emissionsreduktion für Hofdüngerlager und –ausbringung und demzufolge die Erarbeitung eines Werts zur Emissionsminderung auf diesen Stufen ist zurzeit nicht möglich.

Die Massnahme gilt bei einer Einsatzmenge von 1 % und nur für Mastschweine⁷, da gemäss UNECE (2012) Benzoësäure nur für diese Tierkategorie als Technik der Kategorie 1 und für die übrigen Kategorien als Technik der Kategorie 2 gilt. Dies stimmt überein mit der Studie des FEEDAP (2012), welche keine Aussagen hinsichtlich Emissionsminderung für Galtsauen und säugende Sauen macht bzw. die Datengrundlage für Eber und Jungsauen als ungenügend erachtet.

VevoVitall® ist in der Schweiz als Leistungsförderer bis zu einer Einsatzmenge von 1 % registriert. Der Gehalt im Futter muss auf der Etikette deklariert werden.

5. Beschluss der Begleitgruppe Agrammon zur Minderung von Ammoniakemissionen für Rechnungen mittels Agrammon aufgrund des Einsatzes von Benzoësäure bei Mastschweinen

Die Begleitgruppe Agrammon⁸ fasst folgenden Beschluss betreffend Minderung von Ammoniakemissionen für Rechnungen mittels Agrammon aufgrund des Einsatzes von Benzoësäure bei Mastschweinen:

- Anrechnung einer Emissionsminderung von 10 % für Berechnungen mit dem Modell Agrammon unter den in Kap. 4 definierten Bedingungen.
- Im Rahmen von Bewilligungsverfahren oder Umweltverträglichkeitsprüfungen sollten sich Massnahmen zur Emissionsminderung nicht auf den Einsatz von Benzoësäure beschränken sondern in erster Priorität auf die Phasenfütterung sowie auf bauliche Massnahmen wie emissionsmindernde Stallsysteme fokussieren. Der Einsatz von Benzoësäure sollte wenn immer möglich in Kombination mit solchen Massnahmen zur Emissionsminderung erfolgen.

⁷ Entsprechend der Zulassung VevoVitall® in der EU als Futtermittelzusatz für Mastschweine (FEEDAP, 2007)

⁸ <http://www.agrammon.ch/modellentwicklung/>

6. Referenzen

- Aarnink, A.J.A., Hol, A., Nijeboer, G.M. 2008. Ammonia emission factor for using benzoic acid (1% VovoVitall) in the diet of growing-finishing pigs. Report 133. Wageningen, NL: Animal Sciences Group of Wageningen UR.
- FEEDAP. 2007. Opinion of the Scientific Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed on the safety and efficacy of VovoVitall® (benzoic acid) as feed additive for pigs for fattening. EFSA Journal 457: 1-14.
- FEEDAP. 2012. Scientific Opinion on the safety and efficacy of VovoVitall® (benzoic acid) as feed additive for pigs for reproduction. EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (FEEDAP). EFSA Journal 10(7): 2775: 1-11.
- Guignand, N., Demerson, L., Broz, J. 2005. Incidence de l'incorporation d'acide benzoïque dans l'alimentation des porcs charcutiers sur les performances zootechniques et l'émission d'ammoniac. Journées Recherche Porcine 37: 1-6.
- Guiziou, F., Dourmad, J.Y., Saint-Cast, P., Picard, S., Daumer, M.L. 2006. Reducing ammonia volatilisation from pig slurry through the reduction of dietary crude protein and the incorporation of benzoic acid. In: Petersen, S. O., (eds.). 12th RAMIRAN International Conference. Technology for recycling of manure and organic residues in a whole farm perspective, DIAS Report No. 122. Danish Institute of Agricultural Sciences, vol I. p 71–74.
- Hansen, C.F., Sorensen, G., Lyngbye, M. 2007. Reduced diet crude protein level, benzoic acid and inulin reduced ammonia, but failed to influence odour emission from finishing pigs. Livest. Sci. 109(1-3): 228-231.
- Hensmann, L. 2005. Einfluss des Futtermittelzusatzstoffes Benzoesäure in der Futterration von Mastschweinen auf die stallbedingten Ammoniakemissionen. Göttingen: Georg-August-Universität Göttingen Fakultät für Agrarwissenschaften.
- Holm, M. 2012. Benzoesyre reducerede ammoniak og lugtemissioner fra slagtesvin (Meddelse No. 948). Copenhagen, DK: Videncenter For Svineproduktion.
URL: http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu_medd/2012/948.aspx (06.11.2013)
- Holm, M., Lyngbye, M., Rasmussen, D.K. 2010. Effekt af benzoesyre og protein på lugt- og ammoniakfordampning (Meddelse No. 861). Copenhagen, DK: Videncenter For Svineproduktion. URL: http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu_medd/2010/861.aspx?full=1 (06.11.2013)
- Kosch, R., Van den Weghe, H., Broz, J. 2007. Mit Benzoesäure im Schweinemastfutter die Ammoniakemissionen senken? Landtechnik 62(1): 38-39.
- Murphy, D.P., O'Doherty, J.V., Boland, T.M., O'Shea, C.J., Callan, J.J., Pierce, K.M., Lynch, M.B. 2011. The effect of benzoic acid concentration on nitrogen metabolism, manure ammonia and odour emissions in finishing pigs. Anim. Feed Sci. Technol. 163(2-4): 194-199.
- UNECE. 2012. Draft guidance document for preventing and abating ammonia emissions from agricultural sources. Paper ECE/EB.AIR/2012/L.9, October 2, 2012. Geneva, Switzerland: United Nations Economic Commission for Europe (UNECE).⁹
- van der Peet-Schowering, C.M.C., Verdoes, N., Plagge, J.G. 1999. Influence of benzoic acid on performance and urine pH of growing/finishing pigs. Report number P 5.8, Research Institute for Pig Husbandry, Raalte, The Netherlands. ISSN 0922-8586.

⁹ Das Dokument wurde anlässlich der Sitzung vom 11. bis 13. Dezember 2012 in Genf von „Executive Body“ in der vorliegenden verabschiedet (pers. Mitteilung Beat Achermann, BAFU, Bern).

7. Weitere Publikationen zu Benzoesäure in der Schweinefütterung

- Aarnink, A.J.A., Smits, M.C.J., Vermeij, I. 2010. Reduction of ammonia emission from houses for growing-finishing pigs by combined measures. Rapport 366 (in Dutch). Wageningen, NL: Animal Sciences Group of Wageningen UR.
- Anonymous. 2002. Opinion of the scientific committee on animal nutrition on the use of benzoic acid in feedingstuffs for pigs for fattening. European Commission.
- Canh, T.T., Aarnink, A.J.A., Mroz, Z., Jongbloed, A.W., Schrama, J.W., Verstegen, M.W.A. 1998. Influence of electrolyte balance and acidifying calcium salts in the diet of growing-finishing pigs on urinary pH, slurry pH and ammonia volatilisation from slurry. *Livest. Prod. Sci.* 56(1): 1-13.
- Den Brok, G.M., Hendriks, J.G.L., Vrielink, M.G.M., van der Peet-Schowering, C.M.C. 1999. Urinary pH, ammonia emission and performance of growing /finishing pigs after the addition of a mixture of organic acids, mainly benzoic acid, do the feed.
- Eriksen, J., Adamsen, A.P.S., Norgaard, J.V., Poulsen, H.D., Jensen, B.B., Petersen, S.O. 2010. Emissions of Sulfur-Containing Odorants, Ammonia, and Methane from Pig Slurry: Effects of Dietary Methionine and Benzoic Acid. *J. Environ. Qual.* 39(3): 1097-1107.
- Holm, M. 2010. Benzoesyre til slagtesvin (Meddelse No. 858). Copenhagen, DK: Videncenter For Svineproduktion.
URL: http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu_medd/2010/858.aspx?full=1 (06.11.2013)
- Holm, M. 2012. Benzoesyre gav højere produktivitet hos slagtesvin (Meddelse No. 947). Copenhagen, DK: Videncenter For Svineproduktion.
URL: http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu_medd/2012/947.aspx (06.11.2013)
- Norgaard, J.V., Fernandez, J.A., Eriksen, J., Olsen, O.H., Carlson, D., Poulsen, H.D. 2010. Urine acidification and mineral metabolism in growing pigs fed diets supplemented with dietary methionine and benzoic acid. *Livest. Sci.* 134(1-3): 113-115.
- Philippe, F.-X., Cabaraux, J.-F., Nicks, B. 2011. Ammonia emissions from pig houses: Influencing factors and mitigation techniques. *Agric. Ecosyst. Environ.* 141(3-4): 245-260.

Anhang

Diskussion betr. Wirksamkeit von VovoVitall® bzw. Benzoesäure in der Fütterung von Mastschweinen hinsichtlich Ammoniakemissionen

Sitzung am 8.4.2013, ALP Posieux

Teilnehmende: Peter Stoll, Annelies Bracher, Harald Menzi (Agroscope ALP, Posieux), Peter Spring, Thomas Kupper (HAFL Zollikofen);

Schriftliche Stellungnahme: Sabine Schrade (Agroscope ART, Tänikon)

Klärungsbedarf gemäss Aktennotiz

1. Studien, die keine Emissionsminderung nachwiesen
2. Ursachen der hohen Emission gemäss Studie Hensmann (2005)
3. Möglichkeiten und Grenzen der Umsetzung, insbesondere Überprüfbarkeit der korrekten Anwendung

Ergebnisse der Abklärungen

1. Studien, die keine Emissionsminderung nachwiesen: Erklärungen für die Resultate von Studien, die keine Emissionsminderung nachwiesen, wurden nicht gefunden.
2. Ursachen der hohen Emission gemäss Studie Hensmann (2005): es wurden keine deutlichen Hinweise auf Messfehler oder Fehler in der Versuchsanordnung und keine andern Erklärungen gefunden
3. Möglichkeiten und Grenzen der Umsetzung, insbesondere Überprüfbarkeit der korrekten Anwendung: Stellungnahme Kanton Luzern, Landwirtschaft und Wald (lawa), Abteilung Landwirtschaft vom 6.6.2013:

Der Einsatz von Benzoesäure lässt sich ähnlich wie NPr-Futter im Rahmen einer Vereinbarung handhaben. Die Kontrolle ist aber problematisch. Beim NPr-Futter erfolgt die Kontrolle durch die Import-/Exportbilanz oder der linearen Korrektur. Eine ähnliche Massnahme für das Benzoefutter wäre noch zu erarbeiten.

Der Einsatz von Benzoesäure kann im Einzelbetriebsmodell implementiert werden. Auf eine Aufnahme ins Einzelbetriebsmodell mit kantonalen Anpassungen ist aufgrund der fehlenden Möglichkeiten zur Kontrolle zu verzichten.

Information von DSM Nutritional Products Europe Ltd. (Vertreiber von VovoVitall® in Europa):

Der Einsatz von VovoVitall® wird in der Schweiz überwiegend zur Verbesserung der biologischen Leistungen bei einer Dosierung von 0.5% im Fertigfutter eingesetzt.