

Beeinflussung der Emissionen durch Futtermittelzusätze und Auswirkungen auf die Leistung

Eduard Zentner, Irene Mösenbacher Molterer, HBLFA Raumberg - Gumpenstein

Einleitung:

Die landwirtschaftliche Praxis ist aus mehreren Gründen auf der Suche nach Geruchsreduktionspotential in der Schweinehaltung. Einer dieser Gründe ist die Darstellung und Umsetzung von Geruchsreduktion im Genehmigungsverfahren. In diesen Verfahren kommt es vermehrt zu Problemen mit Anrainern und Behörden.

Als einer der Hauptgeruchsstoffe, weil auch als unangenehm wahrzunehmen, gilt dabei Ammoniak.

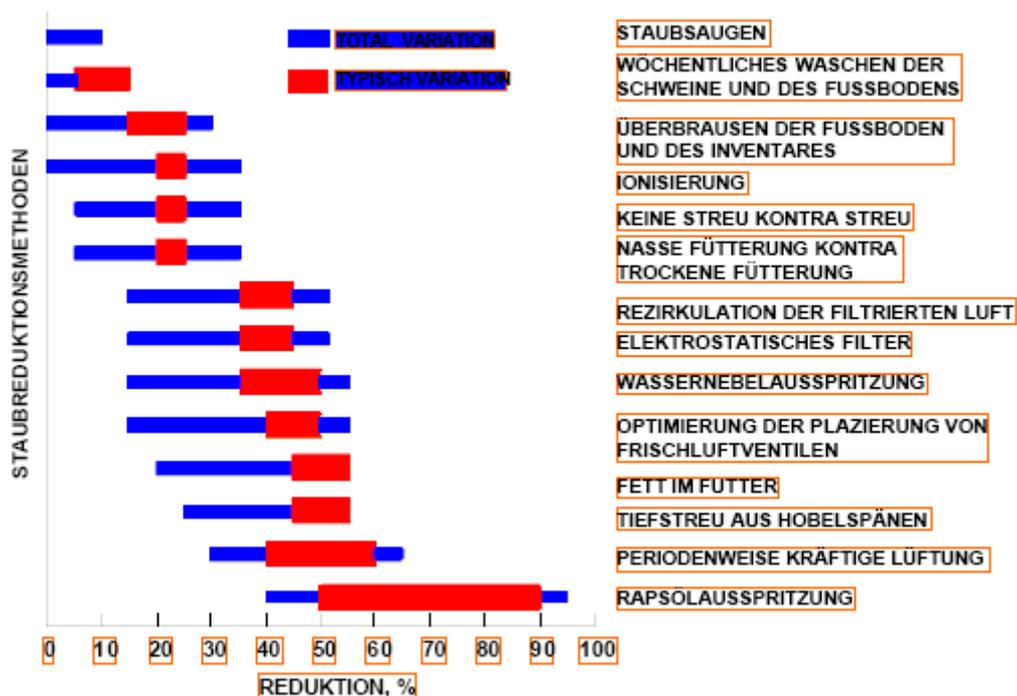
Während im benachbarten Deutschland im letzten Jahrzehnt die Abluftreinigung bzw. Abluftfilterung auch von Gesetz wegen Einzug in die Nutztierhaltung fand, ist diese Technik, vor allem auch auf Grund der kleineren Betriebsstruktur und geringerer Tierzahlen in Österreich noch sehr wenig verbreitet.

Betrachtet man die Investitionskosten der Abluftreinigung, sie liegen je nach Stallgröße zwischen 15.000,- und 70.000,- Euro und die laufenden Kosten mit 2,- bis 9,- Euro/Mastschwein, dann lohnt sich die Suche nach Alternativen auf alle Fälle.

Stellt man die Abluftreinigung mit bis zu 3-fachem Energieaufwand, in das Licht von Klimawandel und steigenden Energiekosten, dann sollte jede andere Form von Geruchsreduktion Priorität haben.

Staubreduzierung

Eine der Möglichkeiten Geruch zu reduzieren ist auch die Minderung von Staub im Schweinestall. Staub, generell im Hinblick auf die Tiergesundheit und Arbeitsklima nicht unproblematisch, gilt als Trägersubstanz für Geruchsstoffe und damit auch für Ammoniak. In mehreren Untersuchungen wurde den unterschiedlichen Wirkungsgraden auf den Grund gegangen, die Ergebnisse sind in Grafik 1 zusammengefasst.



Grafik 1: Methoden zur Minderung von Staub (CIGR)

Ammoniakreduzierung im Versuch

Der Verband landwirtschaftlicher Veredelungsproduzenten (VLV) hat in einem Versuch 2006 ein Futtermittel mit phytogenen bzw. pflanzlichen Zusatzstoffen auf deren Ammoniakminderung untersucht. Die Untersuchungsergebnisse zeigen zum größten Teil eine enorme Ammoniakreduktion. Aus diesem Grund wurden die Ergebnisse dieser ersten Untersuchung in Oberösterreich an die HBLFA Raumberg – Gumpenstein zur weiteren Untersuchung bzw. Absicherung dieser Zahlen übermittelt. Die Abteilung Stallklimatechnik und Nutztierschutz entschloss sich zur Durchführung eines Mastdurchganges unter praxisnahen Bedingungen.

Vertreiber des untersuchten Futtermittels ist die Fa. Delacon. Delacon ist ein führendes Unternehmen im Bereich der Entwicklung und des Vertriebes von pflanzlichen Futterzusätzen. Phytogene bzw. pflanzliche Futterzusätze bestehen aus sekundären Pflanzeninhaltsstoffen wie ätherischen Ölen und Bitterstoffen, die eine positive Wirkung auf den tierischen Metabolismus zeigen. Laut Angabe der Firma führt der Einsatz der Produkte Aromex ME Plus, Biostrong 510, Biostrong 505 Plus und Fresta Plus zu einer Reduktion des Ammoniakausstoßes in der Tierproduktion und verbessert somit das Stallklima und damit die Leistung der Tiere, bzw. reduziert die Schadgasemission der Landwirtschaft und damit auch der Umwelt. In Tschechien wurden die Produkte Aromex ME Plus und Biostrong 510 in die IPPC-Verordnung als Hilfsmittel zur Verringerung des Ammoniakausstoßes aufgenommen.

Eingesetztes Futtermittel im Versuch:

Die Wirkungsweise von Aromex ME Plus basiert auf 2 Effekten:

1. Verbesserte Rohproteinverwertung:

Durch die verbesserte Sekretion von Verdauungssäften wird Rohprotein vermehrt in Aminosäuren aufgeschlossen und diese werden in erhöhtem Umfang aufgenommen. Weiters erzielen die Tiere höhere Wachstumsleistungen wodurch mehr Rohprotein für den Fleischansatz benötigt wird. Weniger überschüssiges Rohprotein ist vorhanden, bzw. wird über den Kot ausgeschieden.

2. Reduzierung der Urease-Aktivität:

Saponine, Inhaltsstoffe in Aromex ME Plus, reduzieren die Aktivität des Urease-Enzyms, welches im Dickdarm durch Bakterien gebildet wird. Das Urease-Enzym ist für den Abbau von Harnstoff in Ammoniak und Kohlendioxid verantwortlich. Die Reduktion der Aktivität des Urease-Enzyms durch Aromex ME Plus führt zu einer reduzierten Aufspaltung des Harnstoffes und somit zu geringeren Ammoniak-Ausstoß.

Versuchsaufstellung

Sowohl in Oberösterreich als auch in Gumpenstein wurde jeweils in 2 identen Abteilen unter gleichen Lüftungs- und Aufstellungsbedingungen mit Tieren gleicher Herkunft eingestallt. Zum Unterschied der Endmastuntersuchung in Oberösterreich, wurde in Gumpenstein ein kompletter Mastdurchgang durchgeführt. In beiden Versuchen wurde die Kontrollgruppe ohne Zusatzstoffe gefüttert, die Versuchsgruppe wurde mit dem identen Futtermittel und dem phytogenen Futterzusatzstoff Aromex ME Plus gefüttert. Aromex ME Plus wurde auf eine Dosierung von 2000 g/to aufgemischt, da die Einmischung in Oberösterreich erst am

Betrieb über einen Kleinmengendosierer erfolgte. Die Aufmischung erfolgte mit 85% Weizenfuttermehl, 10 % Futterkalk und 5 % Aromex ME Plus. Dies ergibt bei einer Dosierung von 2 kg 100 g Aromex ME Plus per Tonne Fertigfutter. In Gumpenstein wurde das Futtermittel in beiden Fällen fertig abesackt angeliefert.

%	Kontrollgruppe	Versuchsgruppe
48,50	Maiskornsilage 35,3 % TM	Maiskornsilage 35,3 % TM
11,00	Weizen	Weizen
20,00	Wintergerste	Wintergerste
18,00	Sojaschrot 44 CP	Sojaschrot 44 CP
2,5	Mineralstoff („Profi Mast LMT“ der Fa. Höveler)	Mineralstoff („Profi Mast LMT“ der Fa. Höveler)
		Aromex ME Plus* (2000 g / to)

Tabelle 1: Zusammensetzung der Ration:

Messung der Stallklimadaten und Ammoniakkonzentration:

Ziel dieses Versuches war es, wie bereits oben erwähnt, die Wirkung von Aromex ME Plus auf den gasförmigen Ammoniakausstoß zu eruieren.

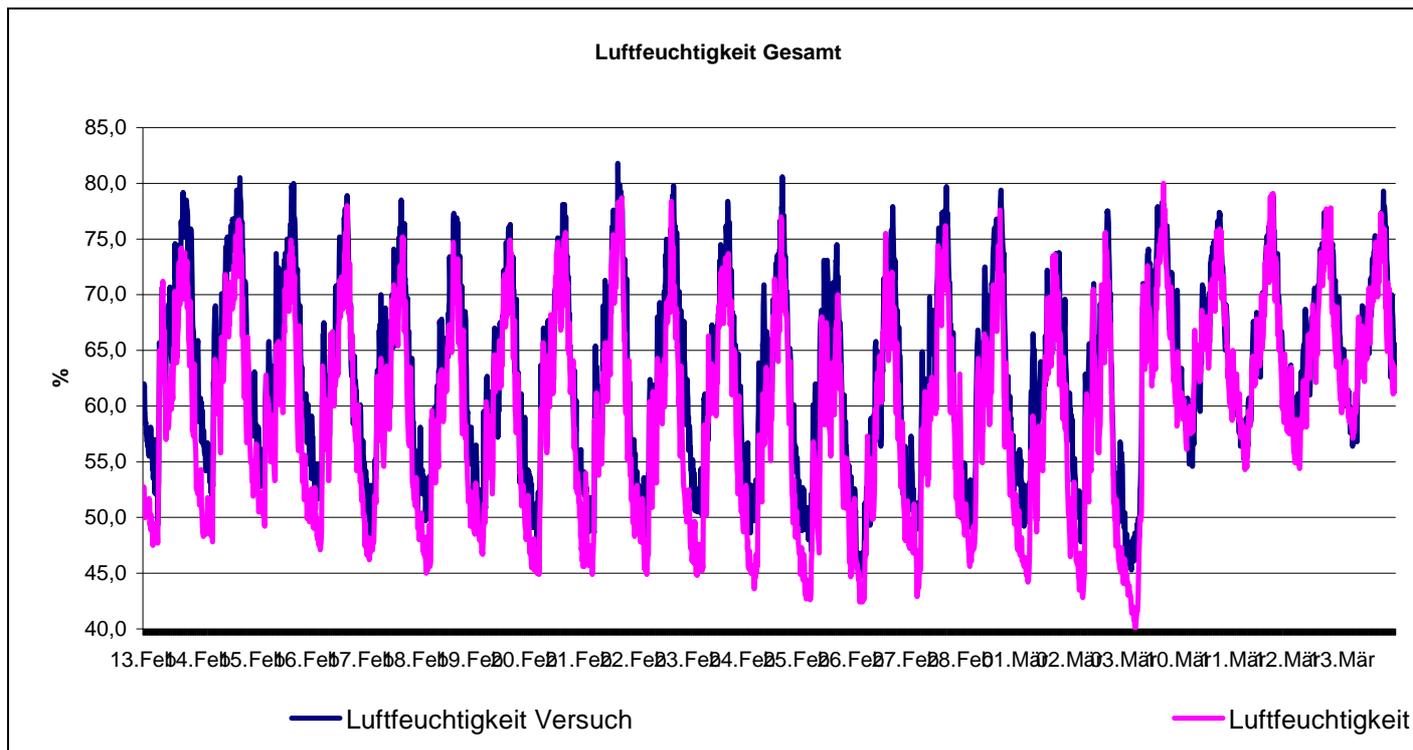
Um einen wissenschaftlichen Vergleich zwischen einzelnen Kammern machen zu können müssen auch die Temperatur und Luftfeuchtigkeit gemessen werden, da diese einen Einfluss auf die Konzentration von Ammoniak in der Stallluft haben können.

Die kalibrierten und geeichten Ammoniak-Messgeräte der Marke Dräger wurden in beiden Kammern an derselben Stelle platziert. Die Messung von Ammoniak erfolgte im Tierbereich in Höhe der Tiere. Die gemessenen Daten wurden vom Gerät gespeichert und alle 3-4 Tage ausgelesen.

Die Aufzeichnung der Daten für Temperatur und Feuchte erfolgte durch einen zentralen Datenlogger der Marke Technetics.

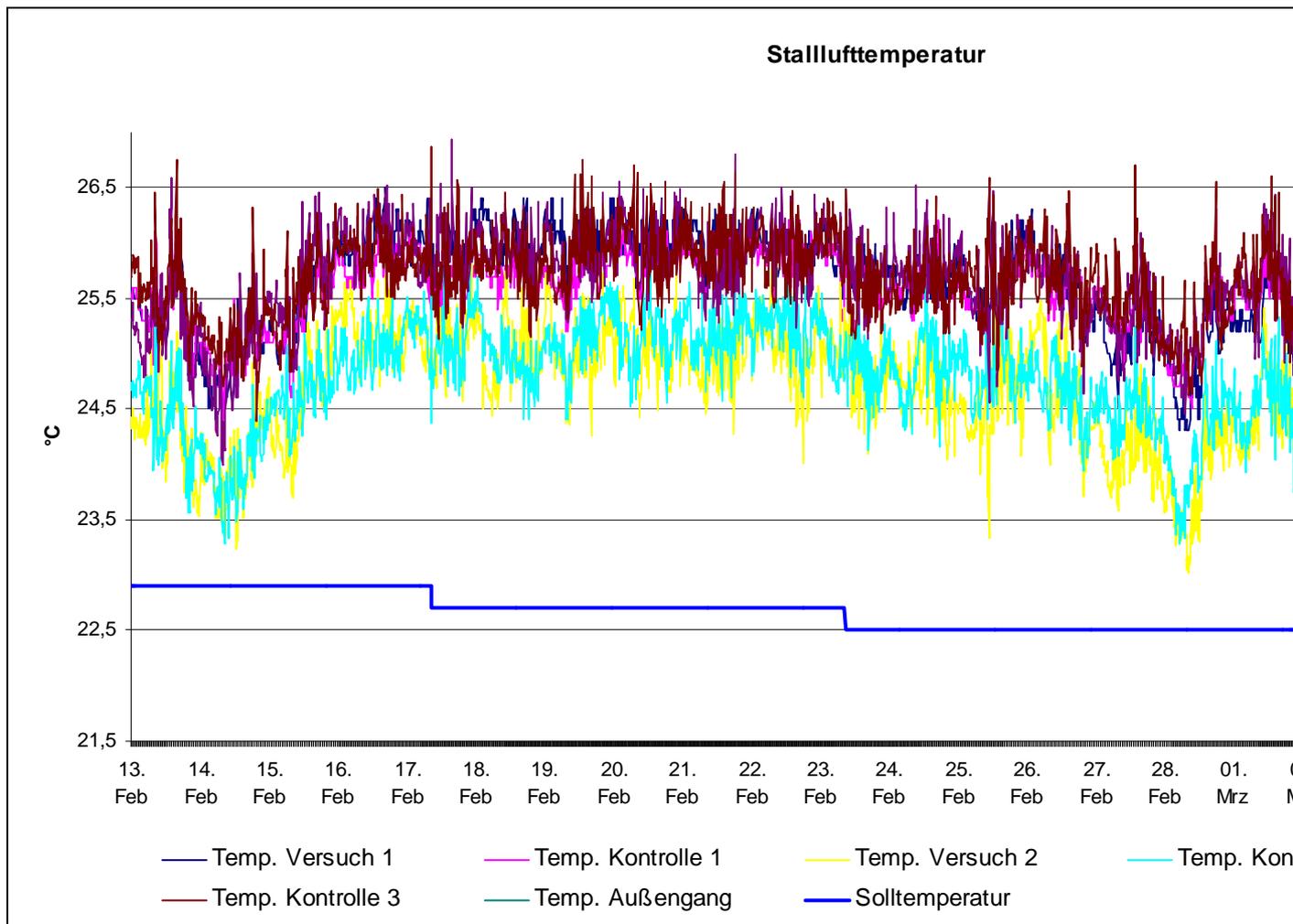
Messergebnisse:

Um Kontroll- und Versuchsabteil objektiv vergleichen und bewerten zu können sind gleiche Bedingungen für den Versuchszeitraum zu gewährleisten. Die permanente Aufzeichnung von relativer Luftfeuchte gibt unter anderen Auskunft über diese Bedingungen. In Grafik 2 ist die Gleichmäßigkeit der Bedingungen eindeutig erkennbar.



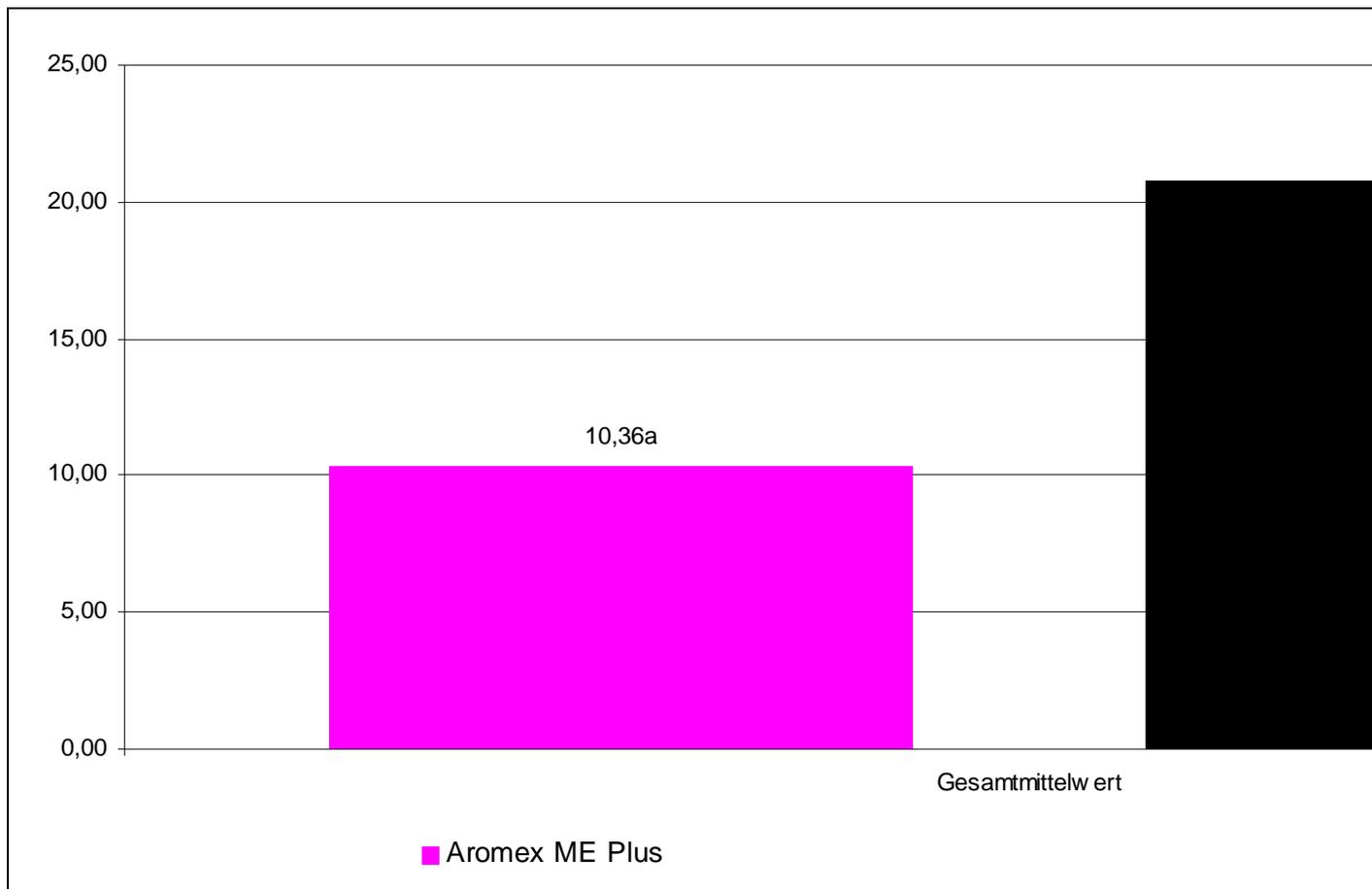
Grafik 2: Luftfeuchte der Kontroll- und Versuchsgruppe

Die Grafik 3 zeigt den Temperaturverlauf während der Untersuchung. Deutlich ist eine auch in der Praxis immer wieder vorzufindende Temperaturschichtung innerhalb der Abteile erkennbar. Der Einsatz von mehreren Fühlern ermöglicht solche Erkenntnisse. Die Ursache liegt in den meisten Fällen in einem leicht ungleichmäßigen Frischlufteintrag in das Abteil. In der Praxis sind Unterschiede im Abteil von bis zu 4 Kelvin vorzufinden, in den Versuchsabteilen gibt es bescheidene Unterschiede von etwa 1 Kelvin.



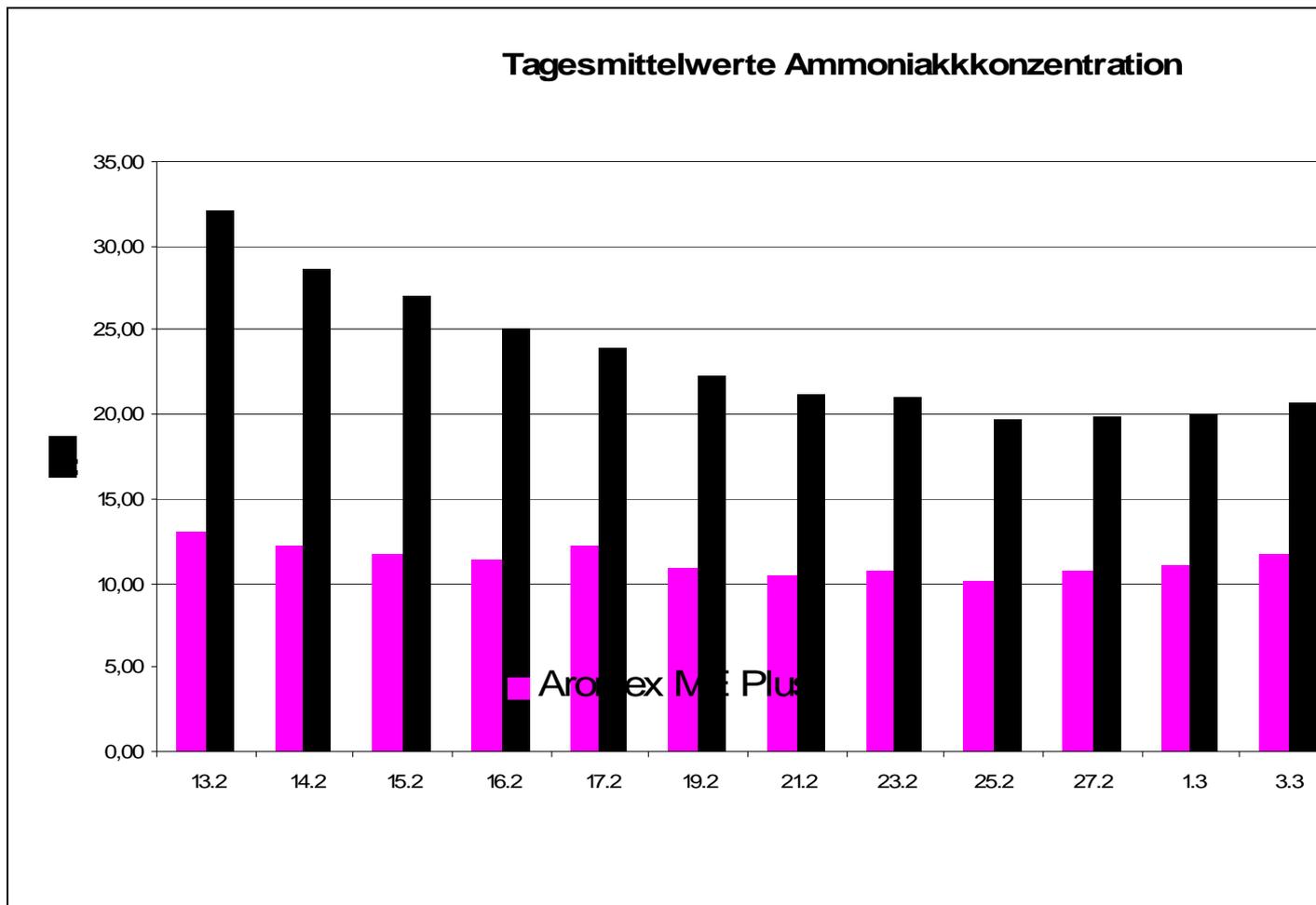
Grafik 3: Temperaturprofil der Abteile

Die Auswertung der Ammoniakmessungen ergab ein erstaunliches Reduktionspotential für das Versuchsabteil. Der Unterschied ist mit ca. 50% hochsignifikant. Die Ammoniakwerte liegen vor allem in der Kontrollmessung in einem doch erhöhtem Bereich. Der Grund liegt in einer für die Wintersituation bei bis zu minus zehn Grad typischen mangelnden Durchlüftung der Abteile. Umso bemerkenswerter die Reduktion im Versuchsabteil unter standardisierten Bedingungen.



Grafik 4: Gemittelte Ammoniakkonzentration während des Versuchs

Grafik 5 zeigt einzelne Ammoniaktagessmittelwerte im Vergleich. Erstaunlich ist die Tatsache, dass je höher die Gesamtkonzentration in der Kontrollgruppe, umso höher das prozentuelle Reduktionspotential. Deutlich erkennbar die Kurve mit abnehmender Ammoniakkonzentration, zunehmendem Tiergewicht, höherer Eigenwärme und damit besserer Durchlüftung der Abteile.

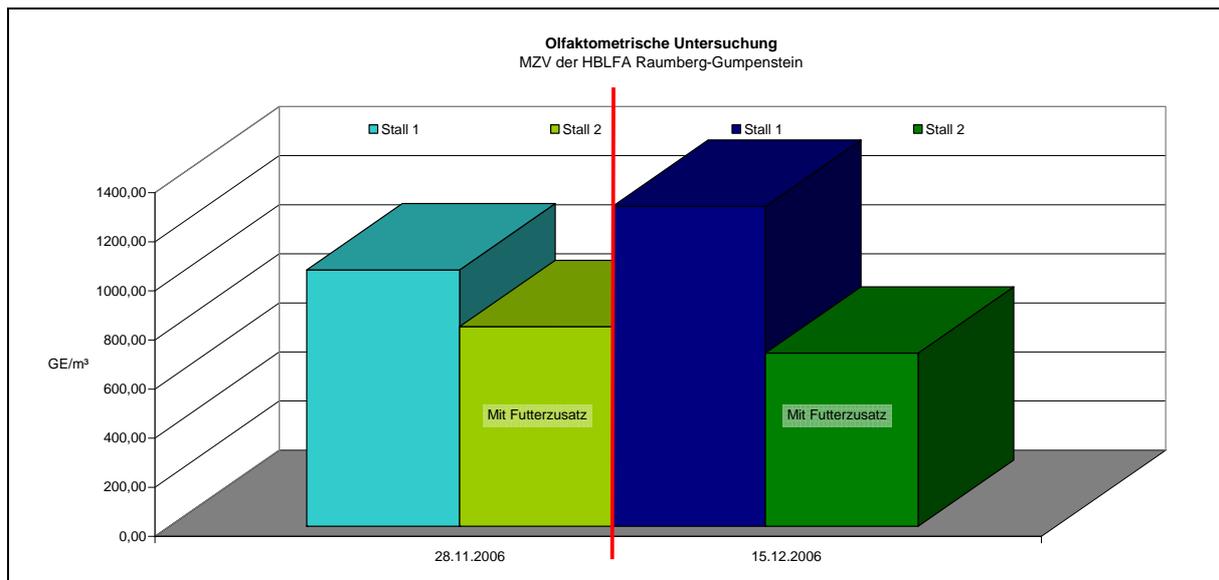


Grafik 5: Ammoniaktagesmittelwerte im Vergleich

Gumpensteiner Versuch:

Wie bereits erwähnt, wurden die Ergebnisse aus dem oberösterreichischen Versuch (VLV) an die HBLFA Raumberg – Gumpenstein zur Durchsicht übermittelt. Die doch beeindruckenden Ergebnisse sollten aber doch von unabhängiger Stelle weiter untersucht werden. Aus diesem Grund wurde von Oktober 2006 bis Jänner 2007 ein kompletter Mastdurchgang durchgeführt. Neben den typischen Stallklimawerten für Temperatur und Feuchte, wurden natürlich Ammoniak und Kohlendioxid aufgezeichnet. Zusätzlich wurden Luftproben aus den Abteilen entnommen und mittels elektronischer Nase und Olfaktometrie untersucht. Der gesamte Mastdurchgang befindet sich derzeit in Auswertung. Auszugsweise sei erwähnt, dass auch in diesem Versuch, bei allerdings geringeren Ammoniakwerten um bis 20 ppm, die Reduktion von Ammoniak durch den Einsatz von phytogenen Futterzusätzen bestätigt werden muss.

In Grafik 6 ist in der olfaktometrischen Auswertung eine deutliche Reduktion von mehr als 45% der Geruchseinheiten in $\text{m}^3/\text{Std.}$ dargestellt.



Grafik 6: Geruchseinheiten im Vergleich

Mastleistung

In Grafik 7 (Haupteffekte) sind die Mastleistungsergebnisse zusammengefasst. Der Versuch erstreckte sich im Durchschnitt von 40 kg bis 107 kg Lebendmasse bzw. über einen Zeitraum von 83 Versuchstagen. Unabhängig vom Zusatz des phylogenen Stoffes Aromex®ME Plus zeigten die weiblichen Tiere eine geringere mittlere tägliche Futteraufnahme gegenüber den kastrierten Mastschweinen (1,96 zu 2,10 kg TM/Tag), welche sich auch in der durchschnittlichen täglichen Zunahme niederschlug (752 bzw. 876 g/Tag).

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die täglichen Rationen so bemessen waren, dass zu große Gewichtsunterschiede zwischen der Versuchs- und Kontrollgruppe vermieden wurden. Es wurde größtmöglicher Wert auf gleiches Tiergewicht in beiden Gruppen gelegt, um NH₃ und CO₂ auch dementsprechend vergleichen zu können.

Die durchschnittliche Futteraufnahme (2,01 bzw. 2,05 kg TM/Tag in JA bzw. NEIN) und die Energieverwertung wurden durch den Futterzusatzstoff nicht beeinflusst. Die Rohproteinverwertung durch die Tiere der Versuchsgruppe war jedoch schlechter als die der Kontrolltiere (462 g Rohprotein/kg Zunahme bzw. 435 g/kg Zunahme). Im Versuch zeigten sich keine Wechselwirkungen zwischen dem Aromex®ME Plus - Zusatz und dem Geschlecht der Tiere.

In einem Versuch von GLÄSER et al. (2005), bei dem Aromex auch schon in der Aufzuchtphase (von 20,7 auf 47,5 kg) zugesetzt wurde zeigten sich in der Mastphase keine signifikanten Unterschiede in der Mastleistung. Die numerisch um 2 % höheren Tageszunahmen der supplementierten Gruppe (784 zu 770 g in der Kontrollgruppe) werden von den Autoren mit einer verbesserten Futteraufnahme in der 1. Phase der Mast (+ 5 %) erklärt.

		Aromex@ME Plus		Geschlecht		s _e	P-Werte	
		ja	weiblich	kastriert	AROMEX		Geschlecht	
Lebendmasse Versuchsbeginn	kg	40,05	39,56	40,55	2,23	0,998	0,223	
Lebendmasse Versuchsende	kg	105,15	105,43	108,47	4,76	0,043	0,084	
Zunahme	kg	65,10	65,87	67,92	4,86	0,047	0,246	
Versuchstage	Tage	83,05	88,00	78,00	7,25	0,971	0,001	
Tageszunahmen	g	792	752	876	72	0,098	< 0,0001	
Futteraufnahme	kg FM	189,6	196,6	186,3	17,7	0,566	0,116	
Futteraufnahme	kg T	165,5	171,7	162,6	15,4	0,556	0,109	
Futteraufnahme	kg T/Tag	2,01	1,96	2,10	0,08	0,161	< 0,0001	
Energieaufnahme	MJ ME	2661	2844	2475	262	0,970	0,001	
Rohproteinaufnahme	g	30016	30746	29114	2764	0,862	0,109	
Futterverwertung	kg T/kg Z.	2,55	2,62	2,39	0,18	0,171	0,002	
Futterverwertung	kg FM/kg Z.	2,92	3,00	2,74	0,21	0,166	0,002	
Energieverwertung	MJ ME/kg Z.	41,1	43,5	36,4	4,1	0,116	< 0,0001	
Rohproteinverwertung	g RP/kg Z.	462	469	428	33	0,025	0,002	

Zusammenfassung:

Die Untersuchungen aus dem Endmastversuch in Oberösterreich, durchgeführt unter Praxisbedingungen, zeigen ein deutliches Reduktionspotential von Ammoniak in der Verfütterung von phylogenen Futterzusätzen. Im Gegensatz zu dem Endmastversuch mit hohen Schadgaswerten wurde in Gumpenstein ein gesamter Mastdurchgang mit Tieren gleicher Herkunft unter sehr guten Stallklimabedingungen durchgeführt. Die Untersuchungen zeigen allerdings in beiden Fällen, mit geringen Abweichungen, dasselbe Reduktionspotential.

Laut Herstellerangabe des untersuchten Futterzusatzstoffes ist mit zusätzlichen Futtermittelkosten von 0,9 bis 1 Euro je Mastschwein zu rechnen. Stellt man diesen Aufwand den in der Einleitung angeführten Kosten für Abluftreinigung bzw. -filtration entgegen, dann könnte oder besser sollte diese Form von Geruchsreduktion auf schnellstem Wege Einzug in die Überlegungen und Vorschriften von Behörden im Genehmigungsverfahren für Problembetriebe halten.

Entgegen der Abluftreinigung bedeutet Schadgasreduktion im Stall: „Besseres Stallklima = besseres Arbeitsklima“.

In weiteren Untersuchungen auf Praxisbetrieben und am LFZ Raumberg-Gumpenstein zeigte sich, dass nicht alle am Markt befindlichen Produkte die propagierte Emissionsminderung aufweisen. Es zeigte sich auch, dass je nach Zusammensetzung des Futtermittels und insbesondere bei stark abgesetzten Rohproteinwerten nicht immer eine Kompensation der täglichen Zunahmen oder Emissionsreduktion durch den Zusatz nachweisbar ist. Dies ist insofern von Relevanz, als in der Praxis durchwegs auch ungeprüfte Futterzusätze gehandelt und auch eingesetzt werden. Deren Einsatz gilt als unzulässig solange nicht eine offizielle Zulassung der Agentur für Ernährungssicherheit vorgewiesen werden kann.