

# Einsatz von phyto-genen Futterzusätzen im Hinblick auf Ammoniakreduktion und tägliche Zunahmen in der Mastschweinehaltung

E. ZENTNER

## Einleitung

Zunehmende Probleme in den Genehmigungsverfahren für Stallungen waren Anlass der im folgenden dargestellten Untersuchung auf Ammoniak- und damit Emissionsreduktion. Im Speziellen sind es schweinehaltende Betriebe, die es vermehrt mit Einsprüchen von Anrainern aber auch von Behörden, wegen möglicher künftiger Immissionen, zu tun haben.

Emissionsminderungsaufgaben haben im Genehmigungsverfahren für Neu- und Umbauten vor allem aber eine wirtschaftliche Dimension, welche in vielen Fällen dramatische Auswirkungen für den einzelnen Betrieb haben kann.

Im Vergleich zu den europäischen Nachbarn ist die österreichische Struktur in der Schweinehaltung nach wie vor kleindimensioniert. Im nationalen Denken empfindet die nichtlandwirtschaftliche Bevölkerung geplante aber auch bereits umgesetzte Projekte mit zu hohen Tierzahlen je Betrieb aber bereits als Intensiv- oder gar Massentierhaltung.

Allein die Tatsache, dass die Diskussion um Abluftreinigung, von Abluftwäschern bis zu Biofiltern, von Deutschland aus über unser Bundesgebiet hereinbricht, sollte Anlass genug sein, über mögliche, günstigere und für unsere Struktur angepasste Alternativen nachzudenken.

Zur Verbesserung oder in einzelnen Fällen sogar Problemlösung können oft ganz simple Eingriffe auf den Betrieben beitragen. Nicht selten wird am schweinehaltenden Betrieb noch über Fenster gelüftet oder die mechanische Lüftungsanlage an heißen Sommertagen außer Betrieb gestellt und alle Fenster und Türen geöffnet. Mit einfachen Verbesserungen im Lüftungsmanagement lässt sich oft sowohl für den Anrainer als auch für den Landwirt etwas bewirken.

Nachdem im benachbarten Deutschland die angesprochenen Probleme und damit die Emissionsreduktion, nicht zuletzt auf Grund der höheren Tierzahlen je Betrieb, bereits vor Jahren vakant waren, können sowohl die heimische Wissenschaft als auch die Landwirtschaft auf diese Erfahrungen zurückgreifen.

Neben einer Vielzahl an Minderungsmaßnahmen die sich auf das Haltungssystem beziehen, strohlos oder Einstreu, Voll- oder Teilspalten, Außenklima- oder Warmstall, Trocken- oder Flüssigfütterung, ergeben sich vor allem über das Lüftungssystem viele Reduktionsmöglichkeiten.

Aus wirtschaftlichen Gründen sollte aber grundsätzlich zwischen Minderungsmöglichkeiten im Stall oder außerhalb des Stalles unterschieden werden. Aus dem Stall bedeutet, dass sich die Verbesserungen auf das Stall- und damit auch Arbeitsklima nicht auswirken, während bei Verbesserungen im Stall durchaus Auswirkungen auf die tierische und menschliche Gesundheit (Tabelle 1) und damit auch positive wirtschaftliche Auswirkungen zu erwarten sind.

Allein mit dem kombinierten Versprühen von nichtmineralischen Ölen und Wasser im Stall, sind partikel- bzw. staubförmige Emissionen, Staub gilt vor allem als Geruchsträger für Ammoniak, um bis zu 90% reduzierbar. Eine Optimierung des

Zuluftsystems kann die Konzentration um bis zu 50%, elektrostatische Filtration und Rezirkulierung um bis zu 45% reduzieren.

## Phytogene Futterzusätze

Dies sind Mischungen aus speziellen pflanzlichen Rohstoffen und fallweise mineralischen Trägerstoffen. Dafür werden hauptsächlich selektierte ätherische und pflanzliche Öle, sowie eine Reihe hochwertiger Kräuter und Gewürze mit speziellen Aroma- und Geschmackseigenschaften verwendet. Aufgrund ihres hohen Problemlösungspotentials hat sich diese neue Additivgeneration speziell nach dem Verbot der meisten antibiotischen Wachstumsförderer einen festen Platz in der heutigen Tierernährungsindustrie gesichert.

## Wirkung von phyto-genen Futterzusätzen

### Verbesserte Rohprotein-verwertung

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

Tabelle 1: Bewertung der Reduktionspotentiale auf Mehrfachnutzen

Verbesserung	Tiergesundheit	Arbeitsklima	Stallklima	Außenwirkung
Stallkühlung	JA	JA	JA	JA
Ölvernebelung	JA	JA	JA	JA
Futterzusätze	JA	JA	JA	JA
Phasenfütterung	JA	JA	JA	JA
Lüftungsoptimierung	JA	JA	JA	JA
Abluft verbessern	NEIN	NEIN	NEIN	JA
Biofilter	NEIN	NEIN	NEIN	JA
Abluftreinigung	NEIN	NEIN	NEIN	JA

**Autor:** Eudard ZENTNER, Abteilung Stallklimotechnik und Nutztierschutz, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, A-8952 IRDNING, e-mail: eduard.zentner@raumberg-gumpenstein.at

Rohprotein ist vorhanden, bzw. wird über den Kot ausgeschieden.

### 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 geringerem Ammoniak-Ausstoß.

### Vorversuch

Der Verband landwirtschaftlicher Veredelungsproduzenten (VLV) führte im Frühjahr 2006 auf einem Praxisbetrieb in Oberösterreich, einen mehrwöchigen Vorversuch in der Endmast durch. In einem erst seit wenigen Jahren in Betrieb befindlichen Stall, wurde in zwei, im Hinblick auf Tierzahl, Fütterung, Lüftung und Aufstallung absolut vergleichbaren Abteilen, ein Futtermittelzusatz der Fa. Delacon bezüglich Wirkung auf Ammoniakreduktion eingesetzt. Der Futterzusatz wird unter der Bezeichnung „Aromex® ME Plus“ geführt.

### Ergebnisse Vorversuch

Im Kontrollabteil wurden zwar praxisnahe aber doch erhöhte  $\text{NH}_3$ -Werte, von teilweise mehr als 30ppm gemessen. Im Versuchsabteil dagegen stieg der Ammoniakgehalt unter Einsatz des oa. Futterzusatzes während der gesamten Messperiode kaum auf über 15ppm. Insgesamt war ein Reduktionspotential bezüglich Ammoniak von 40 bis 50% zu beobachten. Diese doch erstaunlichen Ergebnisse waren Anlass genug für eine weitere Untersuchung in Gumpenstein.

## Versuchsanstellung Gumpenstein

In den beiden identen Versuchsabteilen in Gumpenstein wurden insgesamt 24 Ferkel gleicher Herkunft (VLV Oberösterreich) eingestallt. Die Tiere wurden unter Bedacht auf Geschlecht und Gewicht gleichmäßig auf die beiden Abteile, mit der Bodengestaltung Vollspalten, verteilt. Auf Basis Trockenfütterung wurde für jedes einzelne Tier die Futtermenge ein- und wieder rückgewogen, um den

Futtermittelverbrauch und die täglichen Zunahmen zu messen. Die Tiere wurden wöchentlich gewogen. Die Abteile wurden vor Versuchsbeginn nochmals gereinigt, desinfiziert und der Güllebereich weitestgehend und so gut als möglich geleert.

Mit permanenten Messungen wurden über den gesamten Mastdurchgang alle relevanten Stallklimadaten erfasst. Es wurde besonders Bedacht auf absolute Vergleichbarkeit von Kontroll- und Versuchsabteil gelegt. *Grafik 2* zeigt, wie gering die Unterschiede von Abteilmperatur und rel. Luftfeuchte in den beiden Abteilen waren.

### Futtermittel:

In beiden Abteilen wurde dasselbe, einphasige Futtermittel mit identischen Inhaltsstoffen und gleicher Zusammensetzung der Ration eingesetzt. Einziger Unterschied war die Beimengung des phylogenen Futtermittelzusatzes „Aromex® ME Plus“ in der Versuchsgruppe.

*Futtermittel:* Fixkraft, fortis M6  
*Vorlage:* Gepresst – Pellets

### Zusammensetzung:

Soja	12 %
Erbse	5 %
Mais	15 %
Weizen	26 %
Gerste	17 %
Brottschrot	8 %
Weizenkleie	8 %
Maiskraftfutter	5 %
Mineralstoff, Viehsalz, Kalk	4 %

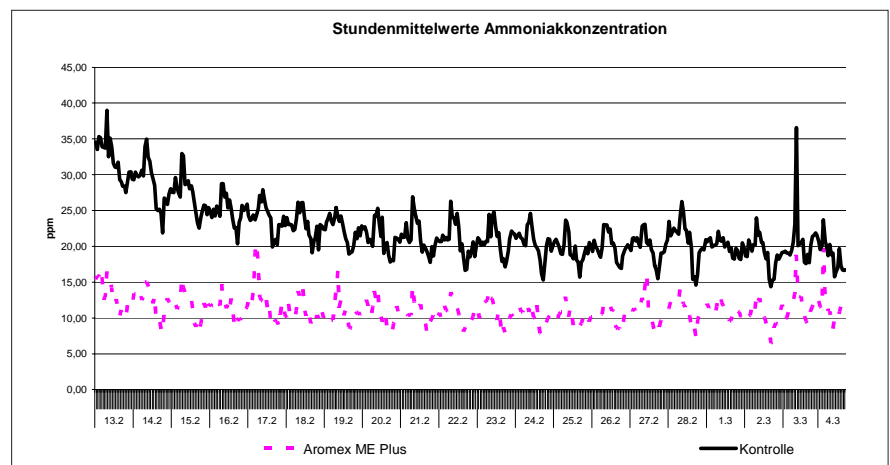
### wichtige Inhaltsstoffe:

TM	877 g
umsetzbare Energie ME	12,8 MJ
Rohprotein:	170 g
Rohfett:	25,3 g
Rohfaser:	37,6 g
Rohasche:	53,1 g
Lysin:	9,6 g

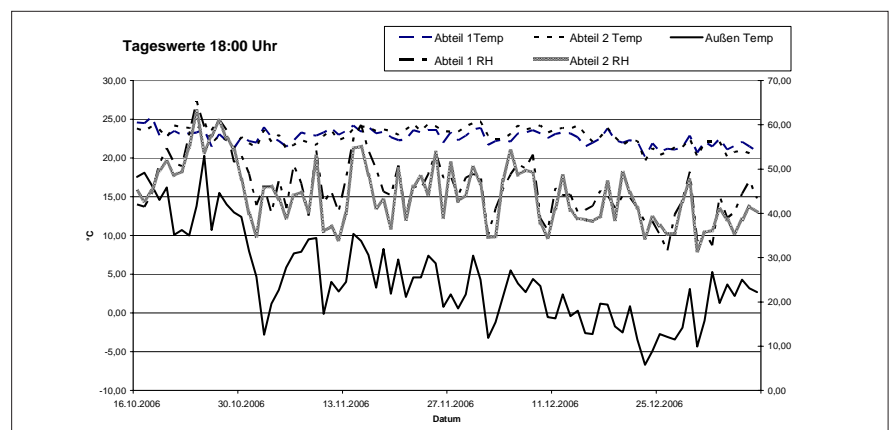
## Ergebnisse

### Ammoniak

Das Hauptaugenmerk der Untersuchung lag auf dem Reduktionspotential für Ammoniak. Nachdem im Vorversuch die



Grafik 1: Stundenmittelwerte für Ammoniak in ppm



Grafik 2: Tageswerte für Temperatur und rel. Luftfeuchte im Vergleich

NH<sub>3</sub>-Werte teilweise bei über 30ppm lagen und dabei eine deutliche Reduktion von Ammoniak in der Versuchsgruppe festgestellt wurde, änderte sich die Fragestellung für den Versuch in Gumpenstein dahingehend, ob bei Bedingungen die den allgemeinen Praxisempfehlungen von 10 bis 20ppm NH<sub>3</sub> entsprechen, überhaupt eine Reduktion von Ammoniak zu erzielen bzw. messbar ist.

Aus diesem Grund wurde durch Zuheiten in den Abteilen für einen ausreichenden Luftaustausch und für gutes Stallklima gesorgt.

Zur permanenten Messung von Ammoniak und Kohlendioxid wurden geeichte und kalibrierte Messgeräte der Fa. Dräger, Marke X-am 700 eingesetzt. Diese wurden im unmittelbaren Tierbereich und leicht über der Buchtentrennwand montiert.

Grafik 3 zeigt, dass trotz bereits guter Bedingungen in der Kontrollgruppe, die NH<sub>3</sub>-Werte lagen größtenteils zwischen 15 und 20ppm, noch ein großes Reduktionspotential mit dem Futterzusatz besteht. Die Werte lagen im Schnitt 38% unter der Kontrolle, wobei die Reduktion in Einzelwerten bis zu 55% betrug.

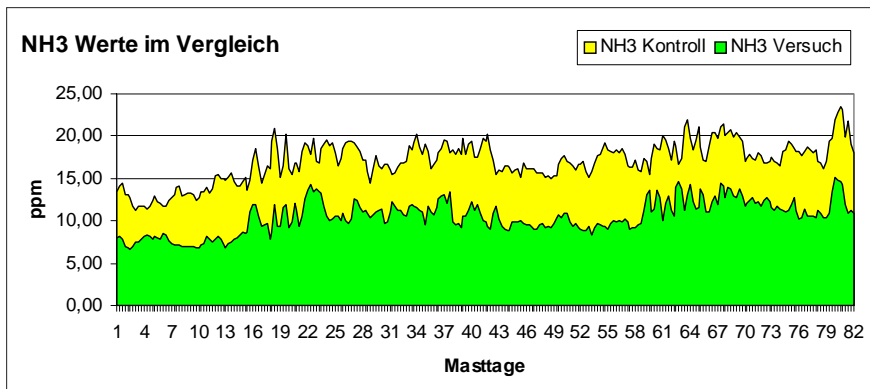
**Kohlendioxid**

Nicht unwesentlich, und deshalb auch erwähnt, das geruchlose aber klimarelevante Gas CO<sub>2</sub>. Die Reduzierung von Kohlendioxid war nicht Fragestellung der Untersuchung, auf Grund der Bestückung der Messgeräte mit CO<sub>2</sub> Sensoren wurden diese Daten parallel mit erfasst. Im Mittelwert ergab sich für CO<sub>2</sub> über den gesamten Mastdurchgang eine Reduktion von 12%. Einzelne Werte zeigten eine Minderung in der Versuchsgruppe von 34% zur Kontrollgruppe.

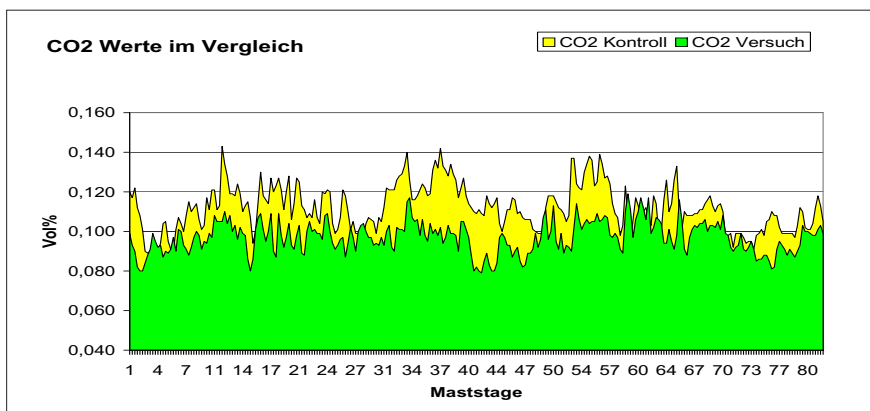
**Chemische Untersuchungen der Gülle**

Zur genaueren Betrachtung von Stickstoff in der Gülle wurde während der letzten acht Wochen des Mastdurchgangs wöchentlich eine Probe aus dem Güllebereich entnommen. Vor Probennahme wurde die Gülle mit einem Spaltenmischer aufgerührt, um so weit als möglich eine homogene Beprobung zu gewährleisten.

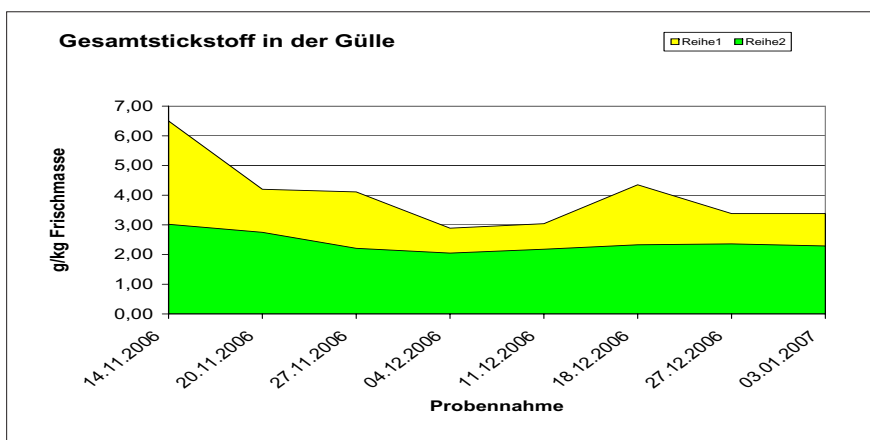
Die Auswertung der chemischen Analysen ergab eine Reduktion im Gesamtstickstoff von mehr als 30%.



Grafik 3: Ammoniakwerte in ppm im Vergleich



Grafik 4: Kohlendioxidwerte in Vol% im Vergleich



Grafik 5: Gesamtstickstoff in der Gülle in g/kg Frischmasse

Die Auswertung hinsichtlich NH<sub>4</sub>-N zeigt in etwa das selbe Potential wie im Gesamtstickstoff. Die Werte lagen auch in diesen Analysen im Durchschnitt 32% unter den Werten der Kontrollgruppe (Grafik 6).

**Olfaktometrische Untersuchungen**

Um definitive Aussagen hinsichtlich der ursächliche Fragestellung der Untersuchung, der Reduzierung von Geruch machen zu können, wurden olfaktometrische

Untersuchungen an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein durchgeführt. Bei den vier Personen jedes Teams handelt es sich um geeichte Probanden, die für eine Vielzahl an Beprobungen bereits zur Verfügung standen. Raumberg-Gumpenstein ist erfolgreicher Teilnehmer eines europaweiten Ringversuchs von olfaktometrischen Untersuchungen und erfahren im Bereich von Geruchsuntersuchungen.

Die Auswertung der olfaktometrischen Messungen zeigt eine Reduktion der Geruchseinheiten von 41% in der Ver-

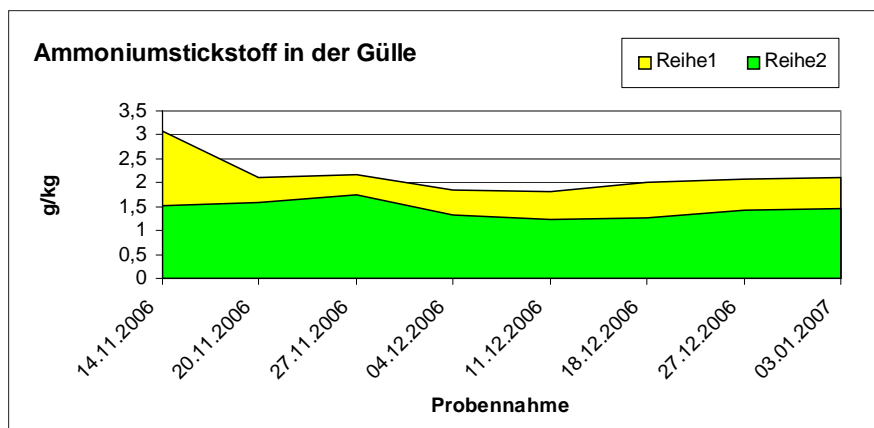
suchsgruppe. Diese Werte sind eigentlich ident mit jenen der Ammoniakreduktion.

## Zusammenfassung

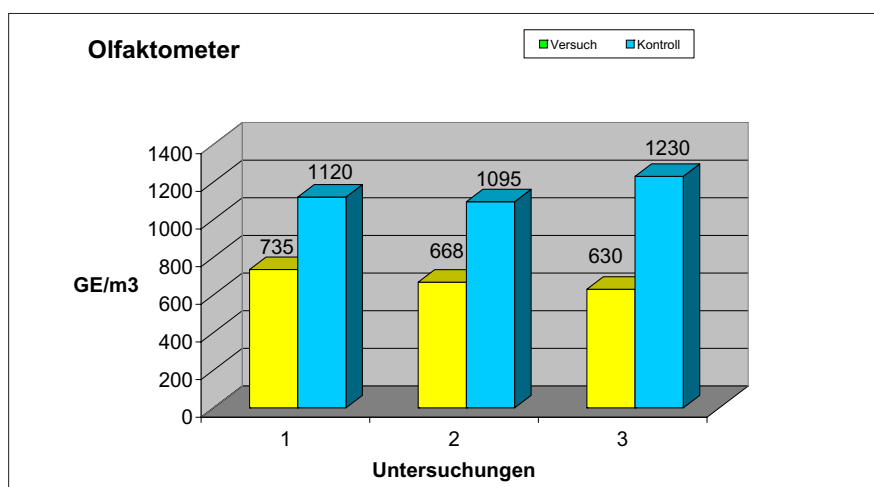
Die landwirtschaftliche Forschung ist in Europa aus mehreren Gründen auf der Suche nach Möglichkeiten, um das Ammoniakaufkommen zu reduzieren. Zum einen soll in Europa (Göteborg Protokoll 1999) im Vergleich zum Basisjahr 1990 die Ammoniaklast bis zum Jahr 2010 um 17% reduziert werden. Das Emissionsziel für  $\text{NH}_3$  beträgt für Österreich 66 Kilotonnen. Zum anderen stammen 26% der Ammoniakemissionen aus Stallungen. Diese wiederum verursachen bei hohen Konzentrationen, in mehreren Untersuchungen festgestellt, eine Minderung der täglichen Zunahmen. BARTUSSEK et al. stellten in mehreren Versuchen eine schlechtere Futtermittelnutzung, längere Mastzeiten und verminderte Tageszunahmen fest. Schlechtes Stallklima gilt zusätzlich als Mitverursacher für Atemwegserkrankungen, sowohl für das Tier als auch für den Menschen.

Den dritten Grund für derartige Untersuchungen stellen die in den letzten Jahren stark zunehmenden Probleme im Genehmigungsverfahren von Stallungen dar. Neben einer Vielzahl an Möglichkeiten, eine transparente Übersicht gibt der Tagungsband der KTBL Tagung „Emissionen der Tierhaltung“ vom Dezember 2006, sollte eine Reduktion von Ammoniak aber doch im Stall selbst stattfinden. Neben einem besseren Stallklima bringt dies auch ein besseres Arbeitsklima samt der gewünschten Geruchsreduktion für die Umwelt und die Anrainer.

Abluftreinigung und Abluftwäsche bringen neben den hohen Kosten keine Verbesserung im Stall. Für die im Vergleich noch immer kleinstrukturierte, österreichische Landwirtschaft also keine Alternative.



Grafik 6: Ammoniumstickstoff in der Gülle in g/kg Frischmasse



Grafik 7: Geruchseinheiten in m³ im Vergleich

Die aktuellen Ergebnisse dieser Untersuchung, mit dem Einsatz von „Aromex® ME Plus“, zeigen ein mögliches Reduktionspotential für Ammoniak und überraschender Weise auch für Kohlendioxid.

Nach den erstaunlichen Ergebnissen aus dem Versuch in Oberösterreich werden diese Werte mit den Untersuchungen an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein bestätigt. Über die gesamte Mastperiode zeigten sich deutlich verbesserte Werte im Versuchsabteil.

Neben den deutlichen Ergebnissen der chemischen Analysen, zeigt sich anhand

der Olfaktometrie, dass sich auch eine wesentliche Verbesserung hinsichtlich des Geruchs und dessen Intensität ergibt.

## Literatur:

- UMWELTBUNDESAMT 2003: Emissionsinventur für Österreich
- KTBL Tagung vom 5.-7. Dezember 2006 in Kloster Banz: Tagungsband, Emissionen der Tierhaltung
- BARTUSSEK H., et al., 2001: Die Auswirkung schlechter Stallluft als Folge geringer Luftfrachten auf Mastleistung und Gesundheit von Mastschweinen. BTU Tagung Hohenheim; Tagungsband S. 320-326