



Schadgasmessung in der Praxis

Abteilung Tierhaltungssysteme, Technik und Emissionen
HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus



Schadgas Ammoniak - NH₃

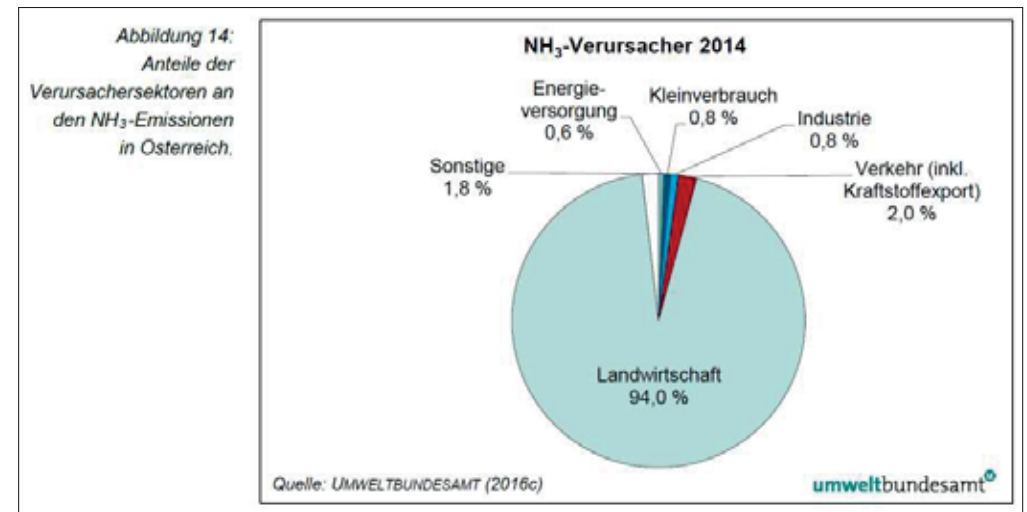
- Experimentelle Untersuchungen haben gezeigt, dass die Infektabwehr durch Ammoniakkonzentrationen von >50ppm (0,005 Vol.%) signifikant vermindert wird, wobei eine gestörte Zilienfunktion (staubpartikelreinigende Funktion < 5µm) vermehrt zu Atemwegserkrankungen durch Bakterien, Viren und Parasiten, führt.
- Bereits ab einem Ammoniakgehalt von 20ppm (0,002 Vol.%) werden klinische Symptome wie Reizhusten und gerötete Schleimhäute (Lidbindehäute, Nase) festgestellt. Ammoniak stellt für den Organismus in entsprechend hohen Konzentrationen ein starkes Zell- bzw. Atemgift dar.

Quelle: Prof. M. Schuh 2010

Stallklimafaktor Schadgase

- **Schadgase nehmen mit sinkender Luftrate, mit steigender Stalltemperatur zu – alte Stallungen!!**
- **Sie führen in Kombination mit trockener Luft zur Reizung des Respirationstrakts (Atemwegsentzündung)**
- **Schwächung des Immunsystems, Wegbereiter für Sekundärinfektionen**
- **Fazit hoher Konzentrationen: Leistung sinkt, Gesundheitsgefährdung, Bausubstanz leidet nachhaltig, insbesondere durch die Kombination Feuchte und Ammoniak**
- **Vorsicht bei allen Güllezusätzen: Ausgasung der Gülle im Stall kann zu enormen Problemen führen, Fließfähigkeit kontra Tiergesundheit**
- **Verlangen sie entsprechende Untersuchungsberichte von den Firmen!**

NH₃-Emissionen aus der Landwirtschaft



NH3 - Hauptquellen nach 3 Nutzungsrichtungen in % vom Gesamtaufkommen

	Stall und Laufhof		in% von Gesamtaufkommen LW	Wirtschaftsdünger Lagerung		in% von Gesamtaufkommen LW	Wirtschaftsdünger Ausbringung		in% von Gesamtaufkommen LW
	in%	in t NH3		in%	in t NH3		in%	in t NH3	
Nutztiere gesamt		20400	33,3		7900	12,9		26900	44
Davon									
Rinder	56	11.424	18,7	67	5293	8,7	72	19368	31,7
Schweine	26	5.304	8,7	12	948	1,5	16	4304	7,0
Geflügel	14	2.856	4,7	9	711	1,2	6	1614	2,6
Sonstige	4	816	1,3	12	948	1,5	6	1614	2,6
Summe	100	20.400	33,3	100	7900	12,9	100	26900	44,0

Nahezu 60% aus der Rinderhaltung!!

Aktuelles aus der Nutztierhaltung – akute Gefahr!

Problemstellung:

- Einsatz von elementarem Schwefel (S-98%) in der Nutztierhaltung
- Europaweit mehrere Hersteller – europaweiter Einsatz
- Firmenangaben:
 - Pflanzenbauliches Düngemittel für die Landwirtschaft
 - Ackerbau und Grünland – bis zu 50kg/ha einmischen!
 - Einmischen in die Gülle unmittelbar vor der Ausbringung!
 - Gesamte Gülle ausbringen!
 - Staubbildung und Anreicherung der Luft unbedingt vermeiden!
 - Brand- und Explosionsgefahr!
 - Für gute Durchlüftung sorgen!

Schadgas Schwefelwasserstoff – H₂S

Wirkung:

Quelle: chemie.de

- Übel riechend nach faulen Eiern, stark giftiges, brennbares Gas
- Verbindung aus Wasserstoff und Schwefel - H₂S
- Entsteht durch die Zersetzung von Proteinen und Aminosäuren durch Fäulnis- und Schwefelbakterien
 - 100 ppm: Reizung der Schleimhäute an Auge und Atemwege, Hustenreiz, erhöhter Speichelfluss
 - 200 ppm: Kopfschmerz, Atembeschwerden
 - 250 ppm: Betäubung der Geruchsrezeptoren
 - 300 ppm: Brechreiz
 - 500 ppm: Kraftlosigkeit, Benommenheit, Schwindel, Krämpfe, Bewusstlosigkeit
 - **Lebensgefährlich in 30 Minuten**
 - >700 ppm: Lebensgefährlich in wenigen Minuten
 - Rund 5000 ppm: Tödlich in wenigen Sekunden

Grundlsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Aktuelles - Schadensfall auf Rinderbetrieb



Grundlsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Aktuelles - Schadensfall auf Rinderbetrieb

Auswirkung:

- Totalausfall Rinderherde!
- Alle Tiere im Stall verendet!
- Landwirt bewusstlos, überlebt nur mit viel Glück und Fachverstand

Messergebnisse:

- 2080 ppm in 1 Meter über Laufboden (700 ppm tödlich in Min.)

Auftrag:

- Untersuchung des Güllezusatzes in Raumberg-Gumpenstein

Empfehlung bis Berichtlegung:

- Absolute Vorsicht in allen Bereichen! Bis 8000 ppm!!
- Vorhandene Mittel nicht verwenden!
- **Unzählige ungeprüfte Mittel am Markt erhältlich!??**
- **Informieren Sie sich – liegt ein Prüfbericht vor?**

Aktuelle Messungen – 2 Monate nach Vorfall

- Wiederholtes Aufrühren zeigt 2 Monate später 5000 ppm H₂S!!
- Im Vorversuch wurden beim Einmischen bereits 200 ppm gemessen!



Neue Versuchsanlage in Raumberg - Gumpenstein



Grundsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger



Werbung 2/2020



Gülle Schwefeldünger: Güllekalk S und Naturgipsmehl

Hallo Karin Ch. Taferner,

NEU! Schwefeldünger mit der Gülle ausbringen

Bisher wurden Schwefeldünger und Gülle getrennt voneinander ausgebracht. Nun bietet Bodenkalk mit **Güllekalk S** und **Naturgipsmehl** Produkte, die in die Gülle eingeblasen werden können. Ab sofort können Sie Gülle und Schwefeldünger **in nur einem Arbeitsgang** ausbringen!

Grundsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebming



Grundlsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebming

- Außentemp.:
– 1°
- Stalltemp.:
+ 3°
- Zugluft 0,78 –
1,35 m/sec
im
Kälberbereich
- Falschluff in
den
Gülle Keller!



Grundlsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Fallwirkung von kalter Zuluft

- NH₃ über Gülleoberfläche 56 ppm
- Emission im Tierbereich plus 100%
- Krankheitsfördernde Bedingungen, insbesondere für Jungtiere



Grundlsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Ändern der Zuluftführung in der Wintersituation

- Frischluft am Futtertisch
- Keine Zugluft
- Keinen Eintrag in den Güllebereich
- 6 ppm NH₃ im Tierbereich
- Optimierte Luftverteilung



Grundlsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger



Kot und Harn abschieben oder verteilen?



Aktuelle Messungen – 2 Monate nach Vorfall

Ausführung der Abwurfschächte mangelhaft!?



Grundlsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Laufstall – Neubau 2017 - Salzburg



Grundlsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Betriebsbesuche Vorarlberg



Grundsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Betriebsbesuch OÖ:



Grundsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Stmk.: Zuluft über Gülle mit 50ppm NH3

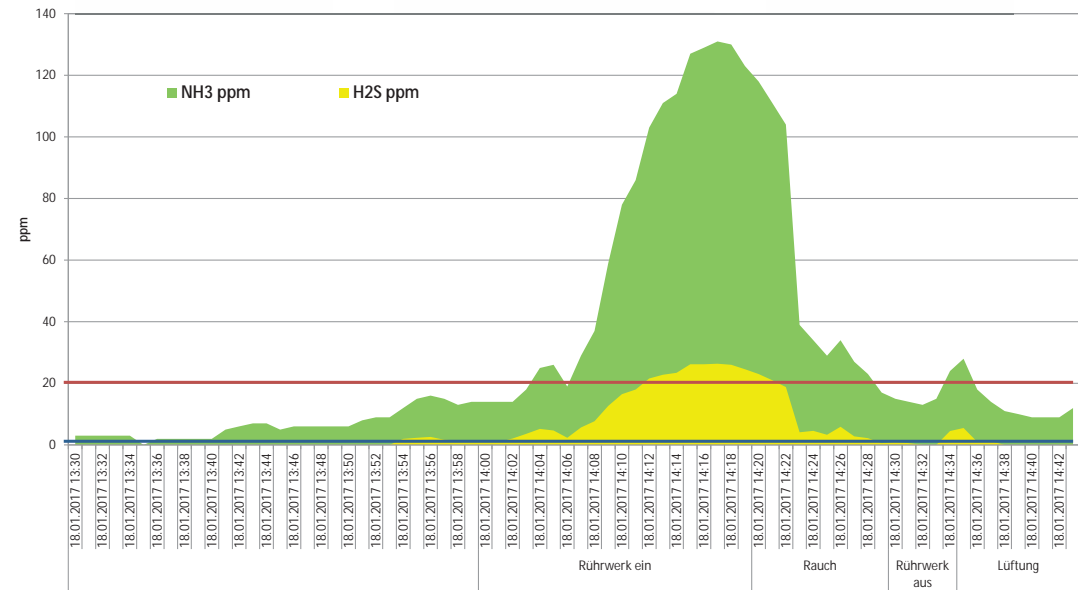


24 Std./Tag – gesamte Wintersituation

Grundsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Gasmessung neuer Rinderstall – Jänner 2017



Grundsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Betriebsbesuch Mutterkuhhaltung OÖ:



Grundlsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Praxisbesuche-Stallklima-OÖE



Grundlsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Der Stall sucht nach Luft !?



Grundsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Falschlufft in den Liegebereich



Grundsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Stallklima Kälbergesundheit - Mast

Kontakt – Veterinär – Tiergesundheit!

- Quarantänestall funktioniert!
- Immer wieder Probleme in der 1. und 2. Mastphase!
- Wiederkehrend trotz massivem Medizinal-einsatz!?
- Es wird immer nur die Wirkung bekämpft!
- Es ist es Zeit sich auf die Suche nach der Ursache zu machen!
- Agieren statt ständig reagieren!

Stall zwangsentlüftet - Unterdruck



Falschluff über Gülle – Frischluft = Null

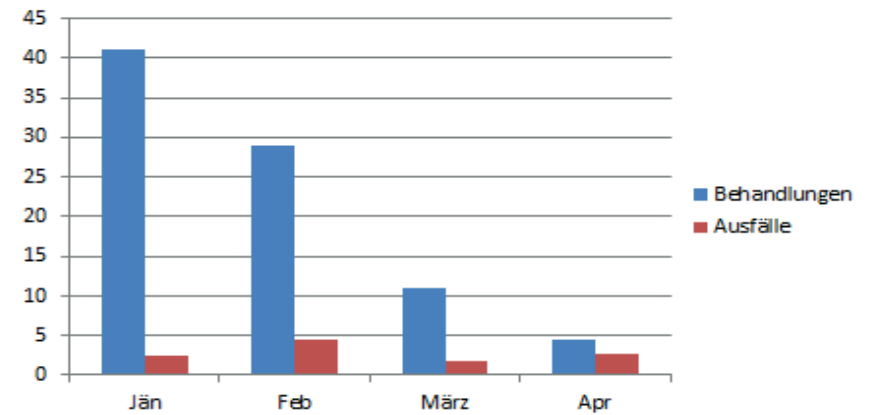


Grundlsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Unnötige Emissionen im Tierbereich

Anzahl der Behandlungen 2015



Quelle: Königshofer M.; Gumpensteiner Bautagung 2015)

Grundlsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Beispiel X – Porendecke u. Ablufteinheit?



Grundlsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Ausführung Zuluftsyste

- Porendecke mit Installationsöffnung = Standard in Österreich (konv.)



Grundlsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Probleme versch. Lüftungssysteme

Loch- Rieseldecken:

- Schwere Turbulenzen, bis zu 2m/sec
- Ungleichmäßige Verteilung im Abteil
- Luftkurzschlüsse – Zuluft – Kamin!
- Ohne Zuluftvorwärmung unzulässig!



Grundlsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger



Druckwiderstände!!

Grundlsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

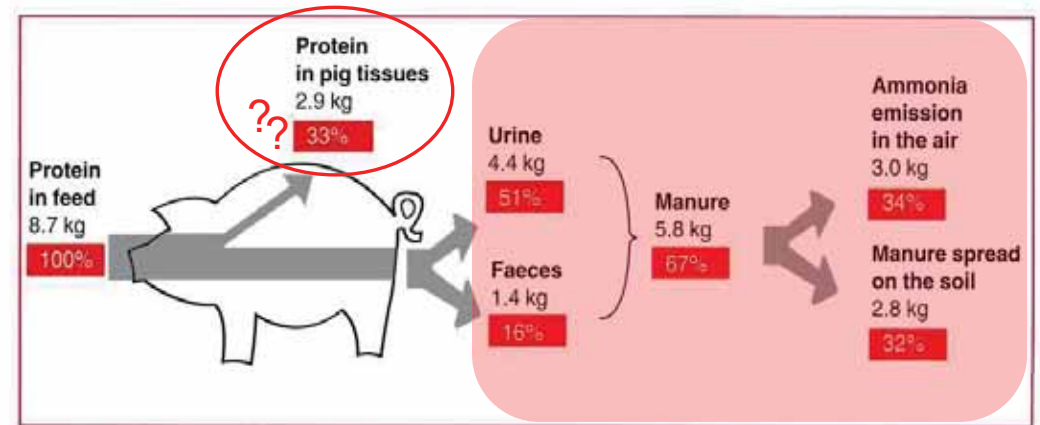
Erkenntnisse - Messungen



Grundsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Verbrauch, Verwertung und Verlust von Eiweiß bei der Erzeugung eines Schweins von 108 kg Lebendmasse



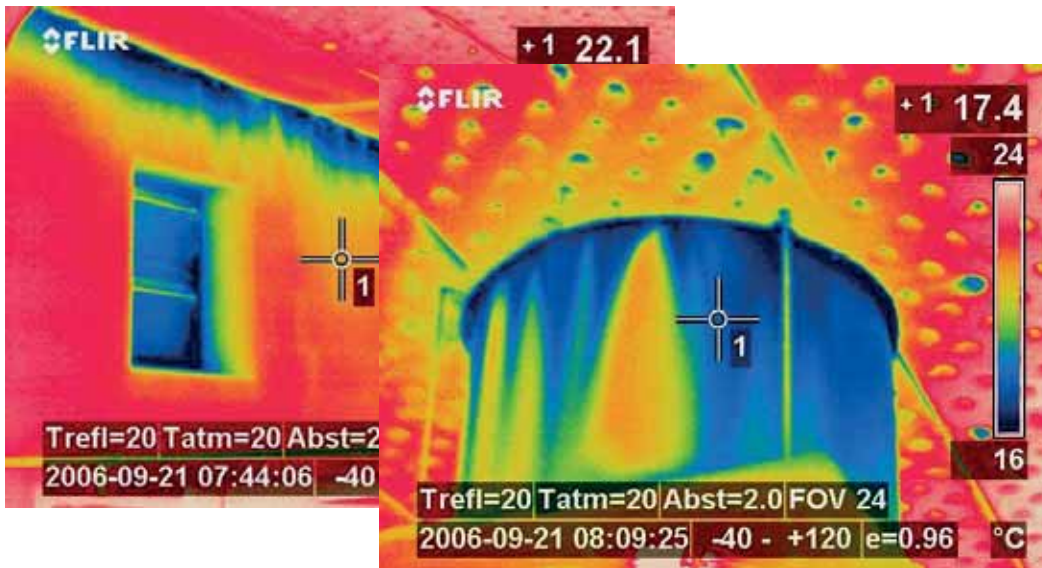
67% der Komponente verlassen das Schwein wieder!?
1% Eiweißreduktion = 10% Emissionsreduktion!

Grundsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Ausführung Zuluftsysteme

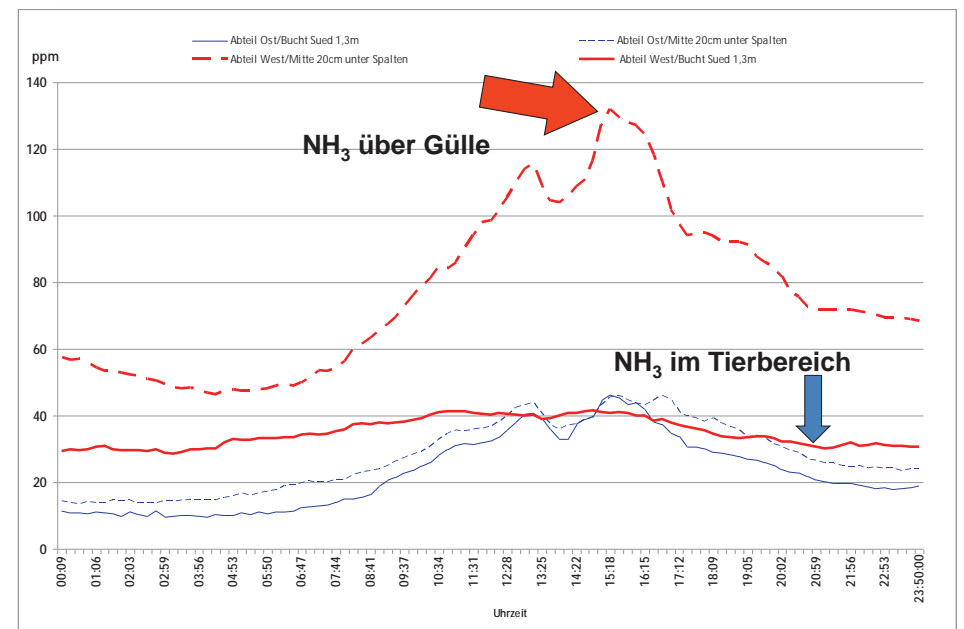
- Vermeiden von Falschlufteinträgen – Detektion mit Wärmebildkamera



Grundlsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Ammoniakgehalte unter Spaltenboden



Grundlsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Beispiel X – Zuluft Einheit Porendecke



Grundsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Betrieb XY - Zentralgang

- **Problem:**
 - Ständig Husten und Ohrbrandnekrosen bei den Ferkeln, insbesondere in der Ferkelaufzucht
 - „Habe alles an Medizinal durch, keine Veränderung erkennbar!“
- **Was ist die Ursache?**
 - Alle Abdeckungen und Gitter im Zentralgang sind verdächtig!!



Grundsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Betrieb XY - Abferkelung



Grundsee 04.03.2020

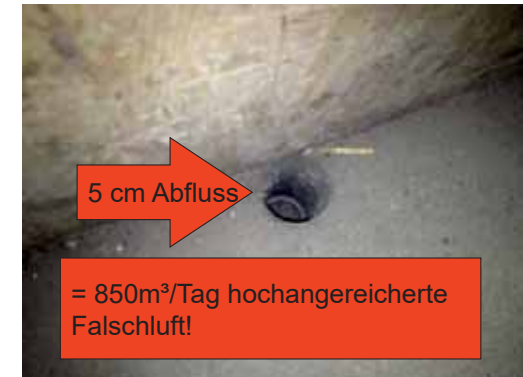
E. Zentner, B. Heidinger

Betrieb XY2 - Zentralgang

- Problem:
 - Immer wieder tiergesundheitliche Probleme
- Was ist die Ursache?
 - Ammoniak bis zu 46 ppm!?
 - Kohlendioxid mit 2500 ppm allerdings in Ordnung!



Grundsee 04.03.2020



E. Zentner, B. Heidinger

Betrieb XY - Ferkelaufzucht



Grundsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Betrieb XY2 - Abferkelung

- Problem:
 - Ständig hustende und schnupfende Tiere, insbesondere in der Ferkelaufzucht und Mast
- Was ist die Ursache?
 - Keine Abdeckungen und Gitterroste im Zentralgang – aber:
 - Warmwasserführende Leitungen in alle Abteile!!



Grundsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Betrieb XY2 - Abferkelung



Grundsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Beispiel X – Zulufteinheit Porendecke



Grundsee 04.03.2020

E. Zentner, B. Heidinger

Ergebnisse wissenschaftlich - Projektablauf

- Kontaktaufnahme durch und Kooperation mit der Fa. Schirnhofen GmbH.
 - Zertifizierter Schlacht- und Zerlegebetrieb mit Schlachtkörperbewertung durch den Veterinär
- Übermittlung von Betriebsdaten mit Prioritätenliste anhand der Befunddaten (schlechtesten Betriebe)

Dateninhalt:

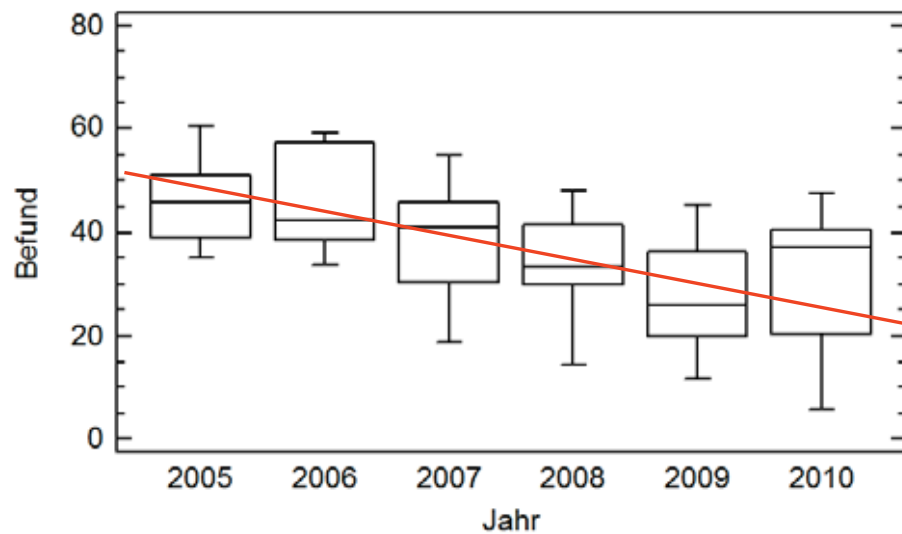
- Lungenveränderung – entzündung
- Brustfellentzündung
- Lunge am Brustfell verwachsen
- Bauchfellentzündung
- Organe ohne besonderen Befund



Ergebnisse Tiergesundheit - Lungenbefunde

Betrieb	Betriebsform	Lungenbefunde 2005 in %	Lungenbefunde 2006 in %	Lungenbefunde 2007 in %	Lungenbefunde 2008 in %	Lungenbefunde 2009 in %	Lungenbefunde 2010 in %
B1	Kombinierter Betrieb	55,37	57,72	39,02	48,10	42,88	40,55
B2	Kombinierter Betrieb	39,27	33,73	22,96	14,35	11,88	5,88
B3	Kombinierter Betrieb	35,00	43,63	42,66	43,14	14,88	15,41
B4	Mastbetrieb	36,53	35,79	19,02	21,21	22,86	37,62
B5	Kombinierter Betrieb	51,06	51,69	42,74	33,19	45,07	47,52
B6	Kombinierter Betrieb	46,41	38,50	30,51	33,62	19,61	27,32
B7	Mastbetrieb	41,38	41,44	39,07	29,88	20,85	20,36
B8	Kombinierter Betrieb	44,74	39,04	48,52	41,68	35,26	37,17
B9	Kombinierter Betrieb	48,68	59,17	54,94	32,51	36,13	43,83
B10	Kombinierter Betrieb	60,49	57,22	45,85	35,70	29,51	37,10

Ergebnisse Tiergesundheit - Lungenbefunde



Box-Plots zu den erhobenen Lungenbefunden aller Betriebe in % differenziert nach Jahren

Stallklima Ruhebereich:

- Ammoniak auf Null
- Angepasste Temperaturen
- Geringe rel. Feuchte



Auswirkungen auf das Mastschwein

- Gehemmte Infektabwehr durch erhöhte Schadgasgehalte
 - Gestörte Zilienfunktion, klinisch ab 20 ppm NH₃
 - Zunehmende Tendenz zu Sekundärkrankheiten
- Die Symptome sind vielfältig
 - Sie reichen von Atemgeräuschen, verminderte Fresslust, niessen, husten bis zu Veränderungen am Gewebe und Entzündungen der Lunge
- Die Folge:
 - ist eine verlängerte Mastdauer, ca. € 20/MS bei 50% Lungenveränd.
 - vermehrte Notwendigkeit von medikamentösen Applikationen
 - in logischer Konsequenz eine verminderte Wirtschaftlichkeit
- Die Sanierung der Mängel hat unmittelbar zu erfolgen!

