



# Emissionsmindernde Maßnahmen in der Nutztierhaltung

Abteilung Stallklimatechnik und Nutztierschutz  
HBLFA Raumberg – Gumpenstein

Eine Dienststelle des Lebensministeriums



# Stallseitig im Tierbereich (Quelle KTBL 2005)

---



- Bedarfsgerechte Eiweißversorgung, bis - 40%
- Futter-/Güllezusätze - 20 bis - 50%
- Einsatz von Säuren (Benzoe) in der Fütterung, bis - 40%
- Luftgeschwindigkeit im Tierbereich, - 10 bis - 50%
- Temperaturen - Stallklima, bis - 20%
- Luftwechsel – Luftrate – Stallkühlung bis - 25%
- Zuluftkonditionierung bis - 25%
- Teilunterflurabsaugung (15%) und Filter bis - 40%
- Versprühen von Öl und Wasser, für Staub bis - 90%

# Emissionsreduktion Rinderhaltung (Quelle: Hartung, KTBL 2011)

---

- **Kaum neue Möglichkeiten seit 2006 – Literatur!**
- **Einzig bedarfsgerechte Fütterung – nachweisbar! – kontrollierbar?**
- **Aktuelle Untersuchungen:**
  - **Rasche Harnableitung von Laufflächen – Senkung ph – Wert im Flüssigmist**
  - **Verminderung Harnstoffhydrolyse – Ureasehemmer**
  - **Minderung Luftaustausch von Stall und Flüssigmistkanal**
  - **Weiterentwicklung von Laufflächen – Schweiz**
- **Synergieeffekte auf Tiergesundheit, Tierschutz, Klimaschutz,.....**

# Emissionsreduktion Schweinehaltung (Quelle KTBL 2011)

---

- Bedarfsgerechte Eiweißversorgung, bis - 40%
- Zuluftkühlung, – 10%
- Reduzierung emittierende Oberfläche, – 10%
- Abluftreinigung, bis 70 – 90%
- Optimierung Luftführung
- Stallkühlung Tierbereich, - 14%
- Luftfilter + Kühlung Tierbereich, Nh3 – 28%, Staub erheblich reduziert
- Lagerdauer für Flüssigmist verringern (Mast)
- Futterzusätze, ph Wert Reduktion, verbesserte N – Ausnutzung, untersch. Reduktion, Nachweisbarkeit!?
- Dezentrale Abluftwäscher, 60 – 80%

# Schadgas Ammoniak - NH<sub>3</sub>

---

● Experimentelle Untersuchungen haben gezeigt, dass die Infektabwehr bei Schweinen 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

# Emissionsminderung – VDI 3894 Blatt 1

Tabelle 18. Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung der Ammoniak- und Geruchsstoffemissionen

Ort der Emission/ Einflussfaktor	Tierart, Produktions- richtung	Emissionspotenzial	
		niedriger	tendenziell höher
Maßnahme			
<b>Stall</b>			
<b>Bauhülle/ Lüftung</b>	alle Tierarten und Produktions- richtungen	niedrige Raumtemperatur geschlossenes oder (teilweise) offenes, nicht wärmedämmtes Gebäude/ freie Lüftung freie Lüftung, wärmedämmtes Dach niedrige Strömungsgeschwindigkeit über emissionsrelevanten Flächen technische Maßnahme zur Minderung der Luftrate (zwangsgelüftete Ställe, z. B. Zuluftkühlung) vorhanden	hohe Raumtemperatur geschlossenes, wärmedämmtes Gebäude/Zwangslüftung freie Lüftung, ungedämmtes Dach höhere Strömungsgeschwindigkeit über emissionsrelevanten Flächen technische Maßnahme zur Minderung der Luftrate nicht vorhanden
	Geflügel- aufzucht/-mast	Fußboden wärmedämmt (Bodenhaltung)	Fußboden nicht wärmedämmt (Bodenhaltung)

#### **4.2.1 Bauhülle und Lüftungsverfahren**

Bauhülle und Lüftung sollen ein Stallklima sicherstellen, das den Anforderungen der Tiere gerecht wird, hohe Produktionsleistungen ermöglicht und gemäß DIN 18910-1 ausgelegt ist.

**Durch ein möglichst niedriges Temperaturniveau im Stall unter Beachtung der tierphysiologischen Anforderungen werden mikrobiologische Abbauvorgänge verlangsamt und gasförmige Emissionen verringert.**

**Da frei gelüftete Ställe im Jahresdurchschnitt ein niedrigeres Temperaturniveau als wärme gedämmte, zwangsgelüftete Ställe aufweisen, ist ihr Emissionspotenzial geringer. Eine gedämmte Dachhaut reduziert den Eintrag von unerwünschter Strahlungswärme.**

Lichtplatten sind so anzubringen, dass der Aufenthaltsbereich der Tiere nicht unnötig erwärmt wird.

**Eine Absenkung des Temperaturniveaus im Stall insbesondere unter Sommerbedingungen ist auch durch Kühlen der Zuluft möglich (z.B. Wassernebel-Verdunstungskühlung, Erdwärmetauscher).** Zudem sollte die Zuluft so angesaugt werden, dass sie im Sommer nicht zusätzlich erwärmt wird (z.B. keine Ansaugung im Dachbereich, Ansaugöffnungen im Schattenbereich).

# Folgen von Hitzestress bei Rindern

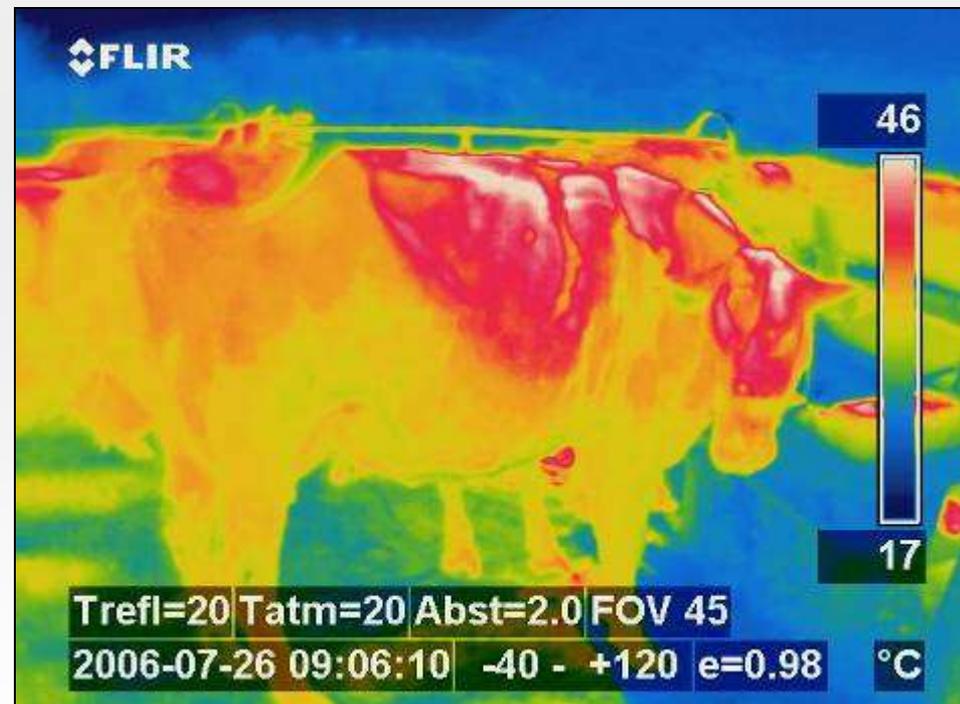
---

- Ansteigen der IKT
- Sinkender Milchfettgehalt
- Sinkender Milcheiweißgehalt
- Extremer Leistungsrückgang bei hoher Milchleistung
- Sinkende Fruchtbarkeitsraten
- Erhöhte embryonale Sterblichkeit und Abortrate, kleine-schwächere Kälber
- Stoffwechselerkrankungen - Mastitiden



# Stallklima – Anforderungen von Milchkühen

- **Kühe wenig hitzeresistent!**
- **am kältesten Tag des Jahres 4 kg Milch/Kuh mehr als am heißesten Tag des Jahres**
- **Hitzestress beginnt ab 22 °C mit hoher Luftfeuchte**
- **Futteraufnahme sinkt**
  - 28 °C – 5 %**
  - 32 °C – 10 %**
  - > 35 °C – 20 %**
- **Mastitisraten steigen, Fruchtbarkeit sinkt,**
- **Klauenrehe steigt**



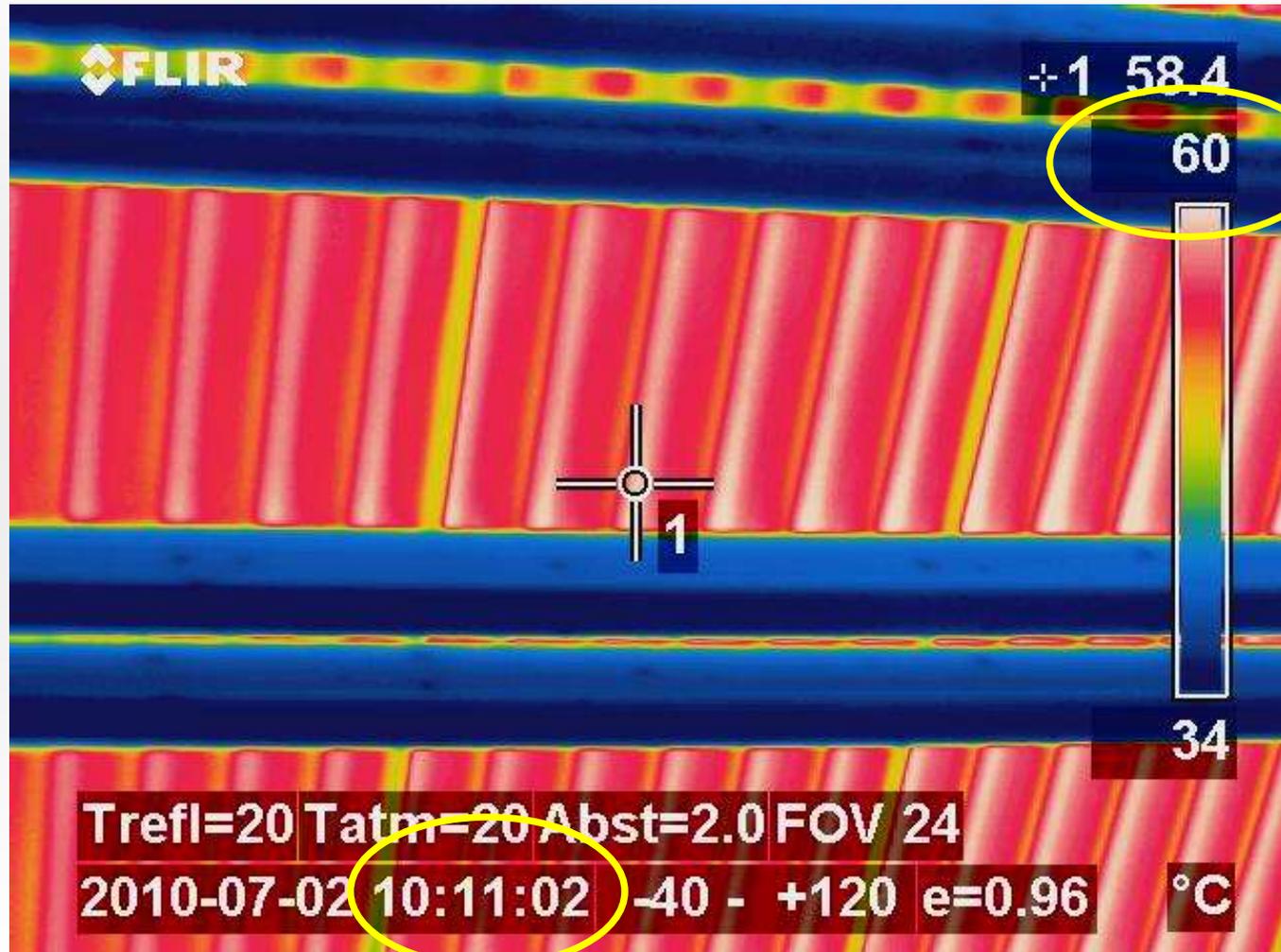
# Niederdruckvernebelung in der Rinderhaltung





# Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger

- Rinder - Milchvieh - Außenklimastall



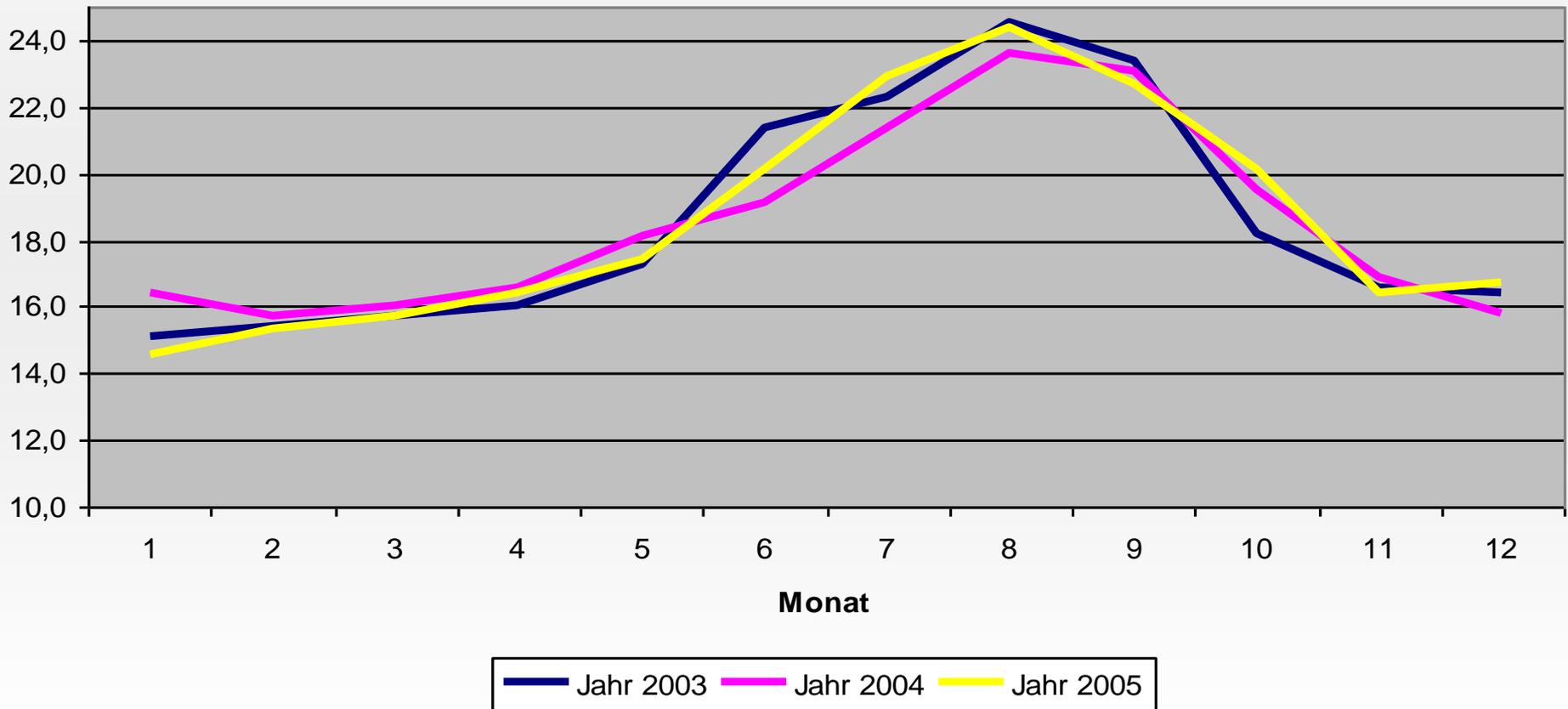
# Auswirkungen von Hitzestress bei Schweinen



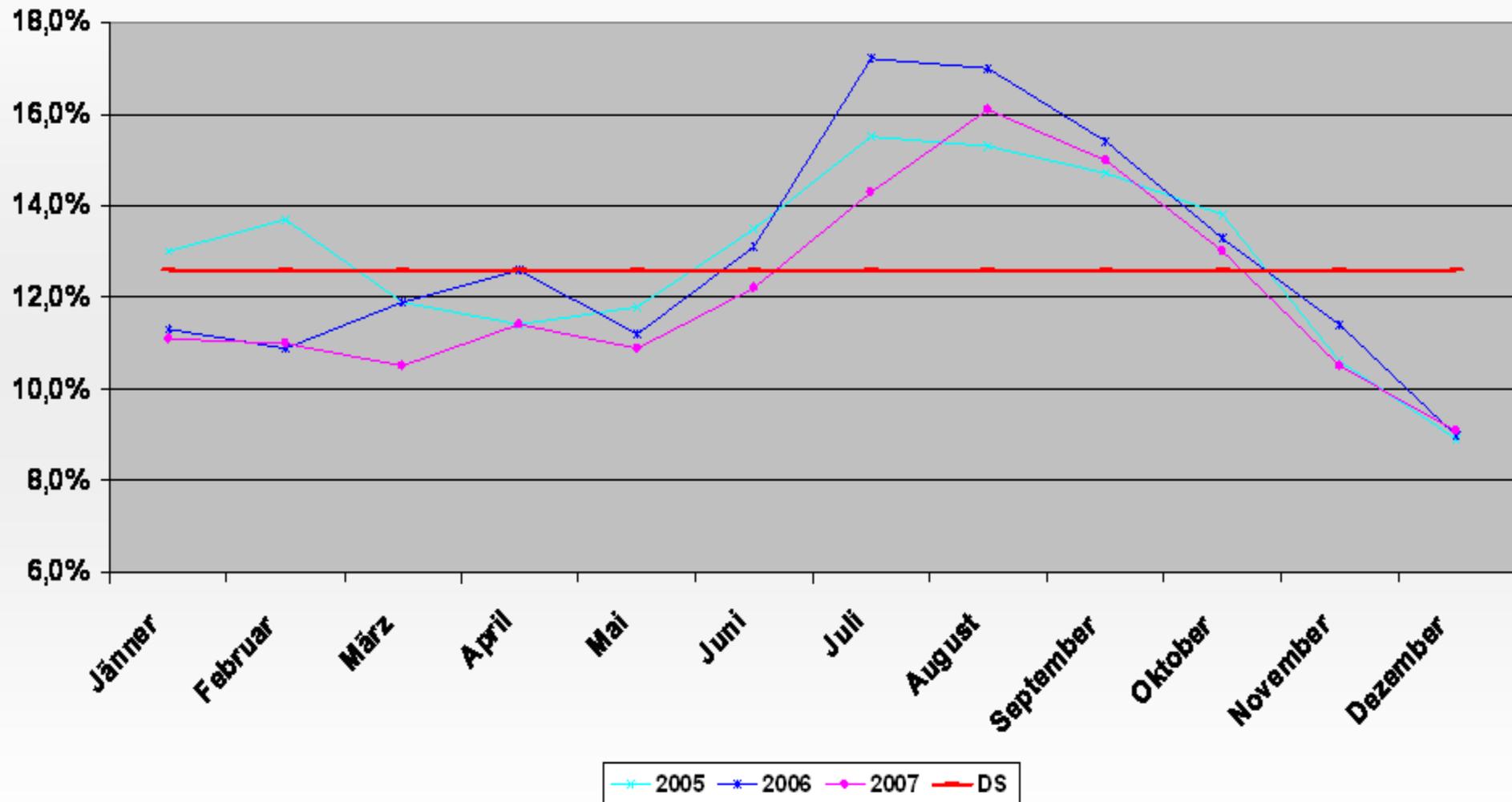
- Tägliche Zunahmen sinken – Leistungseinbußen durch schlechte Futterverwertung
- Weniger Milch und Gewichtsabnahme bei säugenden Sauen, geringe Zunahmen der Saugferkel
- Verspätete Rausche und ansteigen der Umrauscherquote
- Schlechtere Spermaqualität – sinkende Mobilität der Spermien
- Beeinträchtigung des Immunsystems – Anfälligkeit für Krankheiten nimmt zu

# Umrauscherquote VLV - OÖ

Abb. 2: Sauenumrauscherquote 2003 bis 2005  
VLV - Ferkelringe



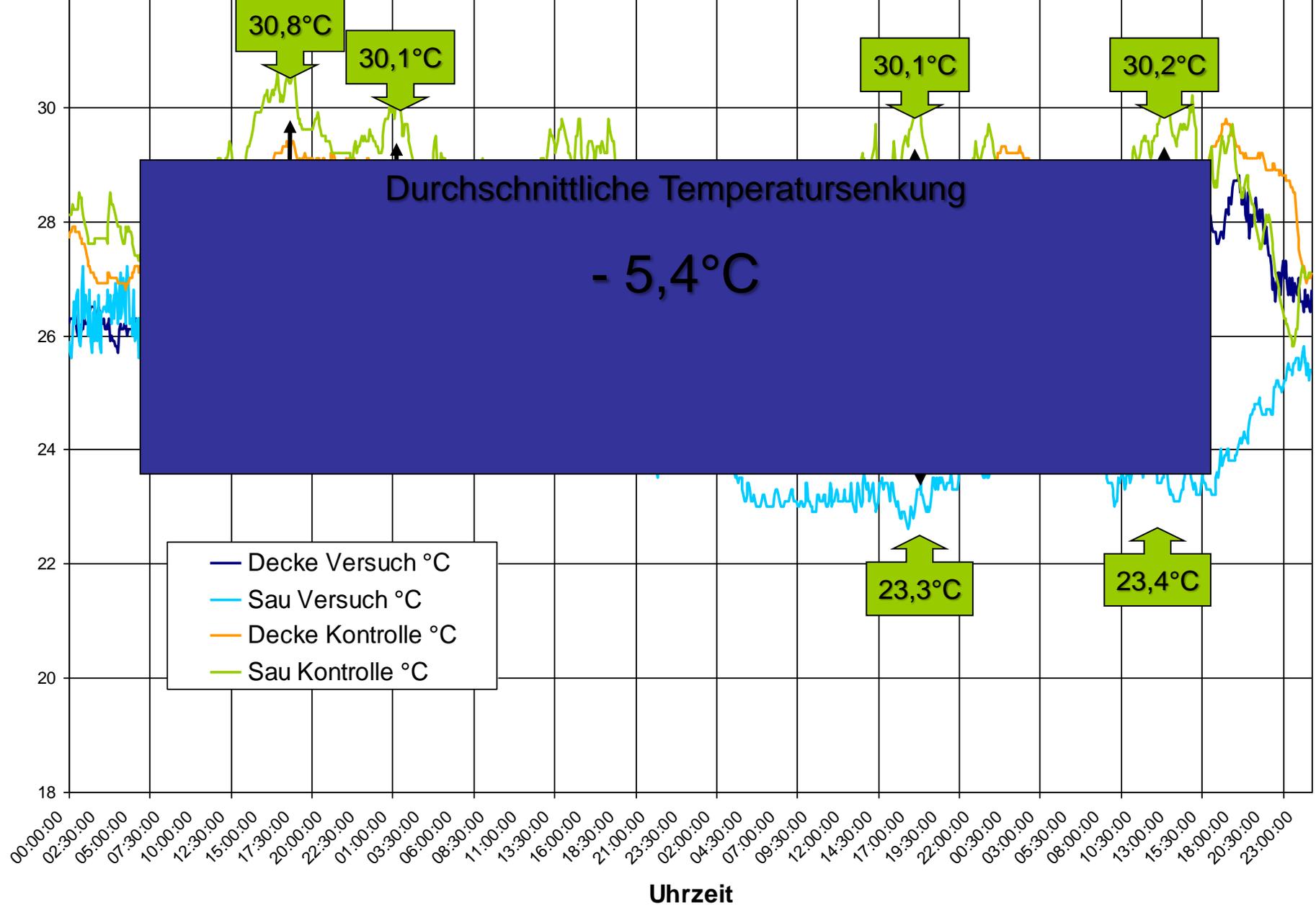
# Umrauscherquote SBS Steiermark



# Kühlwirkung Hochdruckvernebelung



Temperatur in °C



# Emissionsminderung – VDI 3894 Blatt 1

Tabelle 18. Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung der Ammoniak- und Geruchsstoffemissionen

Ort der Emission/ Einflussfaktor	Tierart, Produktions- richtung	Emissionspotenzial			
		niedriger	tendenziell		höher
		Maßnahme			
<b>Stall</b>					
<b>Bauhülle/ Lüftung</b>	alle Tierarten und Produktions- richtungen	niedrige Raumtemperatur geschlossenes oder (teilweise) offenes, nicht wärmege­dämmtes Gebäude/ freie Lüftung freie Lüftung, wärmege­dämmtes Dach niedrige Strömungsgeschwindigkeit über emissionsrelevanten Flächen technische Maßnahme zur Minderung der Luftrate (zwangsgelüftete Ställe, z. B. Zuluftkühlung) vorhanden	hohe Raumtemperatur geschlossenes, wärmege­dämmtes Gebäude/Zwangslüftung freie Lüftung, ungedämmtes Dach höhere Strömungsgeschwindigkeit über emissionsrelevanten Flächen technische Maßnahme zur Minderung der Luftrate nicht vorhanden		
	Geflügel- aufzucht/-mast	Fußboden wärmege­dämmt (Bodenhaltung)	Fußboden nicht wärmege­dämmt (Bodenhaltung)		
<b>Einstreu und Entmistung</b>	alle Tierarten und Produktions- richtungen	keine Dunglagerung im Stall, tägliches Entfernen des Dungs	kurzfristige Dunglagerung im Stall		langfristige Dunglagerung im Stall
	Rinder	geringe Bewegung des Flüssig- mists im Kanal (Treibmist) Festmistverfahren, separate Jaucheableitung täglich mehrmaliges Abschieben perforierter Laufflächen	mittlere Bewegung des Flüssigmists im Kanal (Staumist) Flüssigmistverfahren perforierte Laufflächen; täglich mehrmaliges Abschieben plan befestigter Laufflächen	große Bewegung des Flüssigmists im Kanal, Aufrühren (Spülverfahren) Festmistverfahren ohne Jaucheableitung nicht tägliches Abschieben plan befestigter Laufflächen	
	Lege- und Junghennen	Kotbereich mit Entmistung durch belüftetes Kotband	Kotereich mit Entmistung durch Kotband	Kotbereich mit Entmistung durch Schieber etc.	Kotbereich mit mobiler Entmistung Scharraum

# Betriebsbesuch 12/2010

280 Zuchtsauen

-Warmstall mit Auslauf

-Veritables Gesundheitsproblem

-Flüssigmist – Slalomsystem

-Eingebautes Rührwerk

-3 x täglich zur Vermeidung von

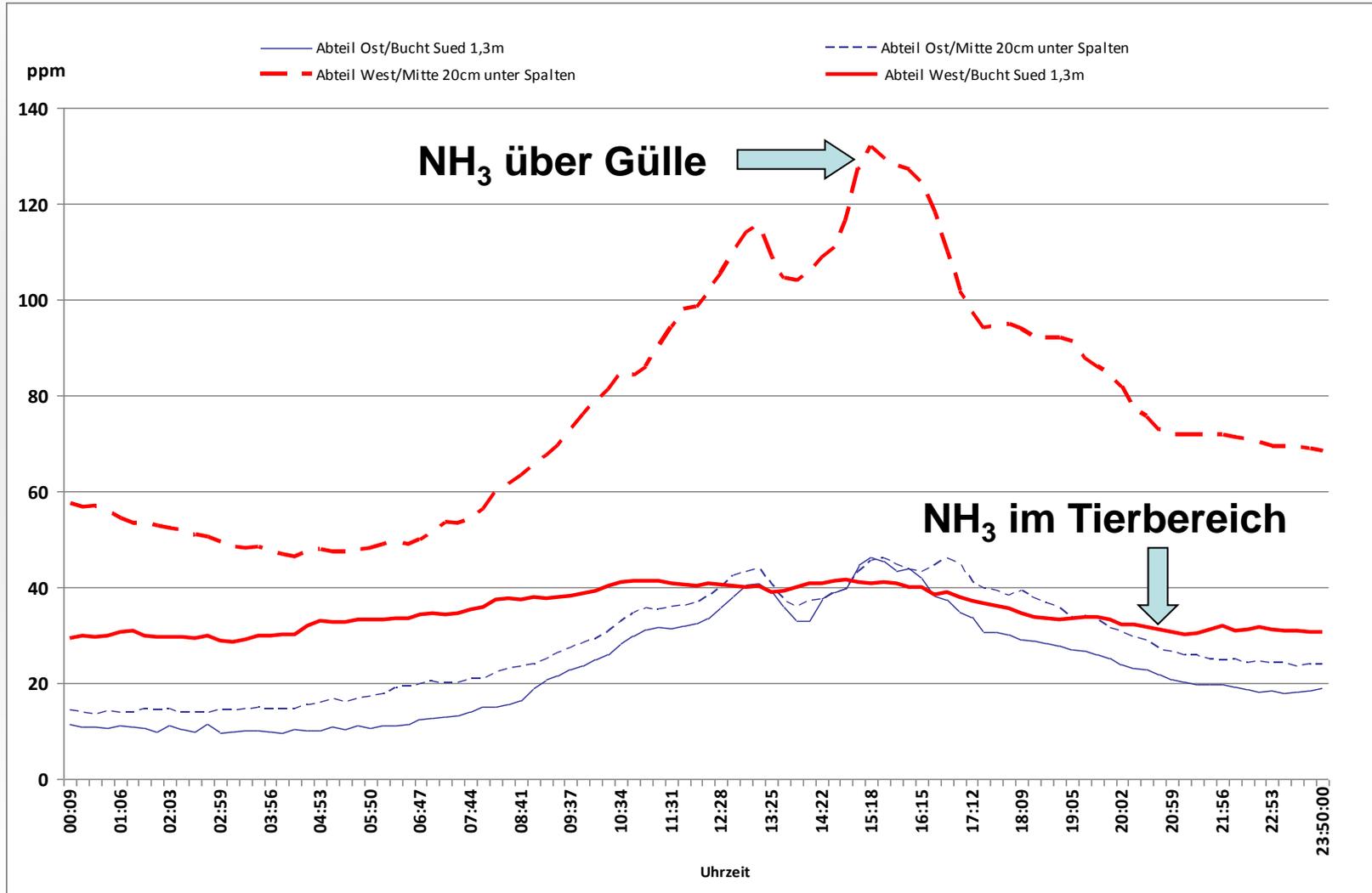
Sinkschichten

-stationäre Gasmessung:

	H2S	NH3
Normalbetrieb		
Stelle 1	0	4
Stelle 2	0	4
Stelle 3	0	6
Stelle 4	0	6
Stelle 5	0	14
Rührwerk 5 Min. in Betrieb		
Stelle 1	36	36
Stelle 2	16	112
Stelle 3	32	50
Stelle 4	44	110
Stelle 5	64	145
Rührwerk 15 Min. in Betrieb		
Stelle 1	40	114
Stelle 2	18	64
Stelle 3	36	122
Stelle 4	52	153
Stelle 5	56	170
Angaben in ppm		

# Aktuelle Untersuchungen

## Ammoniakgehalte unter Spaltenboden



# Emissionsminderung – VDI 3894 Blatt 1

Tabelle 18. Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung der Ammoniak- und Geruchsstoffemissionen

Ort der Emission/ Einflussfaktor	Tierart, Produktions- richtung	Emissionspotenzial			
		niedriger	tendenziell		höher
		Maßnahme			
<b>Stall</b>					
Bauhülle/ Lüftung	alle Tierarten und Produktions- richtungen	niedrige Raumtemperatur geschlossenes oder (teilweise) offenes, nicht wärmege­dämmtes Gebäude/ freie Lüftung freie Lüftung, wärmege­dämmtes Dach niedrige Strömungsgeschwindigkeit über emissionsrelevanten Flächen technische Maßnahme zur Minderung der Lufrate (zwangsgelüftete Ställe, z. B. Zuluftkühlung) vorhanden	hohe Raumtemperatur geschlossenes, wärmege­dämmtes Gebäude/Zwangslüftung freie Lüftung, ungedämmtes Dach höhere Strömungsgeschwindigkeit über emissionsrelevanten Flächen technische Maßnahme zur Minderung der Lufrate nicht vorhanden		
	Geflügel- aufzucht/-mast	Fußboden wärmege­dämmt (Bodenhaltung)	Fußboden nicht wärmege­dämmt (Bodenhaltung)		
Einstreu und Entmistung	alle Tierarten und Produktions- richtungen	keine Dunglagerung im Stall, tägliches Entfernen des Dungs	kurzfristige Dunglagerung im Stall		langfristige Dunglagerung im Stall
	Rinder	geringe Bewegung des Flüssig- mists im Kanal (Treibmist) Festmistverfahren, separate Jaucheableitung täglich mehrmaliges Abschieben perforierter Laufflächen	mittlere Bewegung des Flüssigmists im Kanal (Staumist) Flüssigmistverfahren perforierte Laufflächen; täglich mehrmaliges Abschieben plan befestigter Laufflächen		große Bewegung des Flüssigmists im Kanal, Aufrühren (Spülverfahren) Festmistverfahren ohne Jaucheableitung nicht tägliches Abschieben plan befestigter Laufflächen
	Lege- und Junghennen	Kotbereich mit Entmistung durch belüftetes Kotband	Kotereich mit Entmistung durch Kotband	Kotbereich mit Entmistung durch Schieber etc.	Kotbereich mit mobiler Entmistung
Fütterung/ Tränke	Schweine, Geflü- gel (nur NH <sub>3</sub> )	nährstoffangepasste Fütterung multiphasige Fütterung	mehrphasige Fütterung	nicht angepasste Fütterung einphasige Fütterung	
	Rinder (nur Geruch)	Heu, Stroh, Grünfütter als Grund- bzw. Raufütter		Snage als Grund- bzw. Raufütter Fütterung geruchsintensiver Futtermittel (z. B. Molke)	
	Mastgeflügel	Nippeltränke mit Tropfwasser- auffangschale	Nippeltränke		Schalentränke

## Anhang B Minderungspotenziale

Tabelle B1. Emissionsminderungsmaßnahmen Schweine [28]

Maßnahme	Reduktionspotenzial	Anmerkungen
<p>Referenz: Einphasenfütterung mit 18% Rohproteingehalt (RP)</p> <p>Rohprotein-angepasste Fütterung durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasenfütterung (2 Phasen)</li> <li>• Mehrphasenfütterung (3 bis 4 Phasen)</li> <li>• Multiphasenfütterung</li> </ul>	<p>bis 10%</p> <p>bis 20%</p> <p>bis 40%</p>	<p>Anpassung von Vor- auf Hauptmast (von 18% auf 15% RP)</p> <p>Anpassung in mehrwöchigen Abständen (von 18% auf 13% RP), Ausgleich essentieller Aminosäuren (Lysin, Methionin)</p> <p>tägliche Anpassung (von 18% auf 13% RP); Ausgleich essentieller Aminosäuren (Lysin, Methionin)</p>
Zuluftkühlung	10%	u. a. durch Einsatz eines Erdwärmetauschers; in Abhängigkeit von Standort und $\Delta T$ ; nur im Sommer bei einer Außenlufttemperatur von über 25 °C
Reduzierung der emittierenden Oberfläche/ Bodengestaltung	10% (nur bei Aufzuchtferkeln)	funktioniert nur in der Ferkelaufzucht; z. B. plan befestigter, konvexer bzw. geneigter Boden mit Harnrinnen oder anderen Ableitungseinrichtungen, Trennung der Funktionsbereiche
Futterzusätze/Futterkomponenten z. B. zur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzierung des pH-Werts im Urin</li> <li>• Verbesserung der N-Ausnutzung</li> </ul>	Reduktionspotenzial nicht festlegbar	mit Zusatzkosten verbunden EU-rechtliche Vorgaben zur Zugabe in Futtermitteln müssen gewährleistet sein.
Säurezugabe Flüssigmist	Reduktionspotenzial ist im Einzelfall nachzuweisen.	hohe Kosten, Risiken bei der Handhabung, Korrosion möglich
Optimierung der Luftführung im Stall	Reduktionspotenzial ist im Einzelfall nachzuweisen.	Minimierung der Konzentrationsgradienten im bodennahen Bereich des Stalls
Lagerungsdauer der Gülle Mastschweine Referenz: Lagerdauer über eine Mastperiode Maßnahme: Güllekanäle ein- bis zweimal innerhalb der Mastperiode entleeren	Reduktionspotenzial ist im Einzelfall nachzuweisen.	Die emissionsmindernde Wirkung ist nicht immer nachweisbar bzw. unzureichend nachgewiesen; technischer Aufwand, höhere Arbeitskosten.

# Emissionsreduktion im Tierbereich

Futterzusatz nat. add. 0,2® - APC (Gleisdorf) – Eiweißred.

- Geruch und Ammoniak – 25 bis 35%

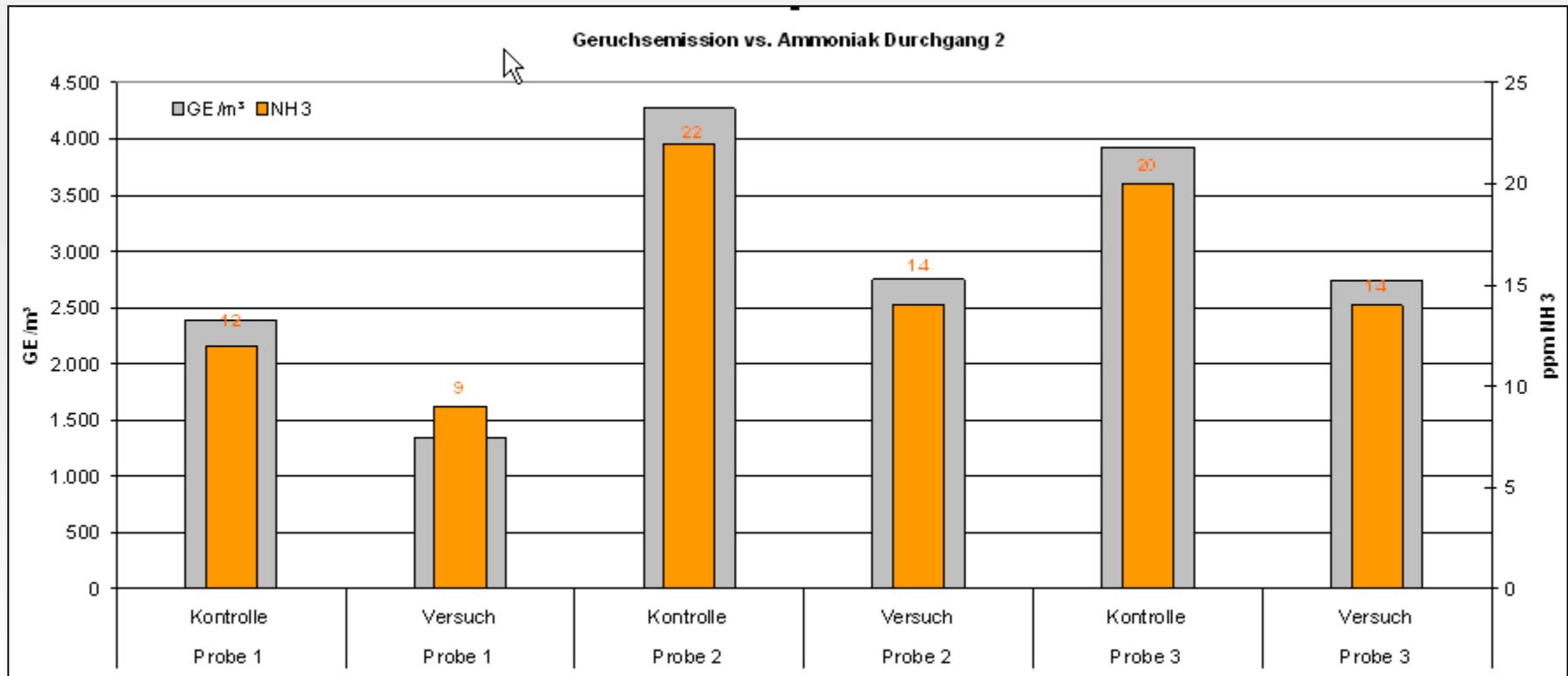


Tabelle B2. Emissionsminderungsmaßnahmen Milchvieh/Rinderställe [47]

Maßnahme	Reduktionspotenzial	Anmerkungen
<p>Bedarfsgerechte Fütterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nach nXP-Bedarf füttern</li> <li>• positive ruminale Stickstoffbilanz (RNB) bei Grasprodukten etc. ausgleichen</li> <li>• mikrobielle Stickstoff-Ausnutzung verbessern</li> <li>• Start in die Laktation optimieren</li> <li>• Energieversorgung der Mikroben verbessern</li> <li>• Synchronisation von Energie und Protein</li> <li>• Einsatz „geschützter“ Proteine</li> </ul>	<p>bis 25 %</p>	<p>gut kontrollierbar durch Harnstoffgehalt in der Milch</p> <p>Die Minderungsmöglichkeiten sind bei niedriger Proteinversorgung aus der Grundration (Maissilage, Pressschnitzelsilage etc.) geringer.</p>
<p>Bauliche Ausführung der Laufflächen</p>	<p>bis 20 %</p>	<p>plan befestigt mit 3 % Gefälle zur Gangmitte und einer Rinne am tiefsten Punkt zur Harnableitung</p> <p>plan befestigter Boden mit Rinnen und Löchern zum darunter liegenden Flüssigmistkanal, kammartiger Schrapper, dadurch schnelle Trennung von Kot und Harn, mehrmaliges Abschieben am Tag</p>

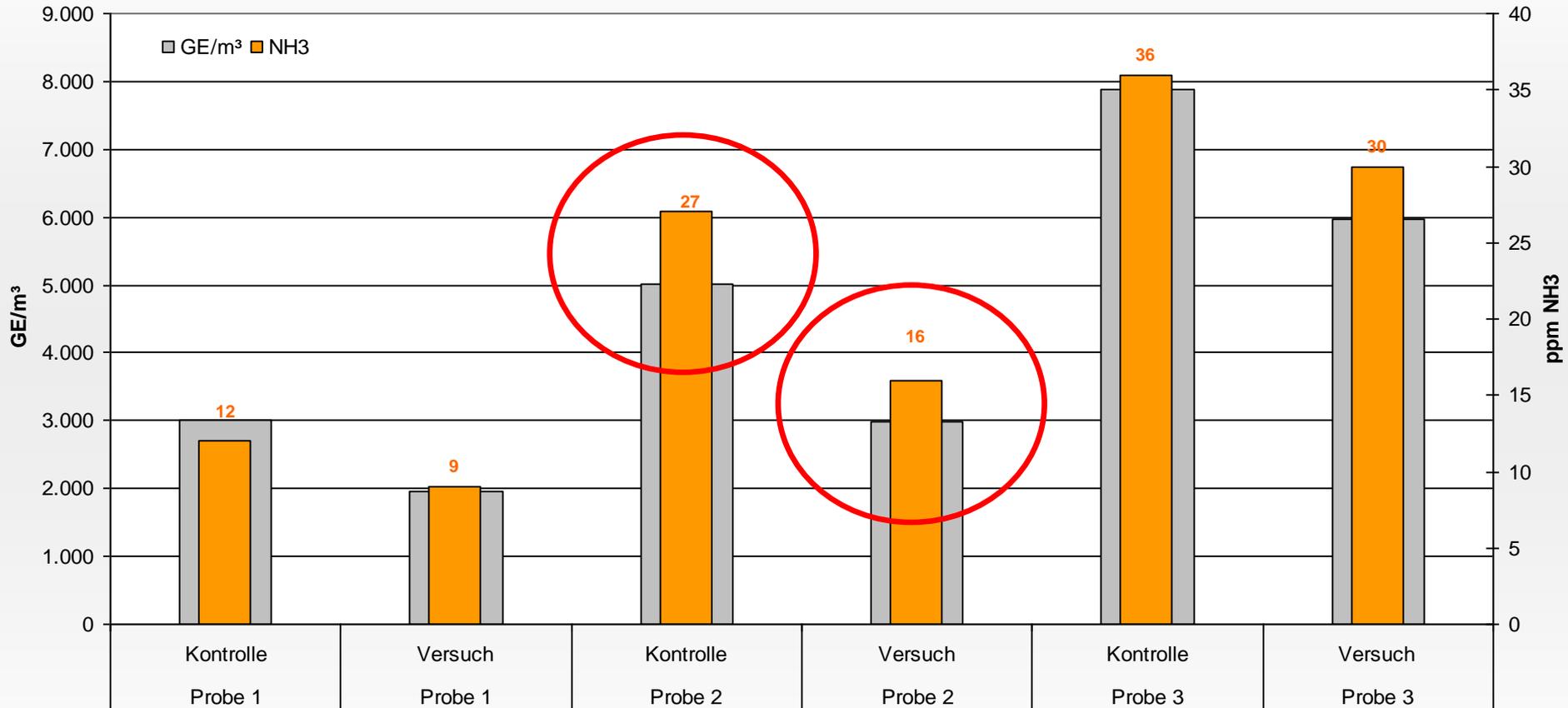
Tabelle B2. Emissionsminderungsmaßnahmen Milchvieh/Rinderställe [47] (Fortsetzung)

Maßnahme	Reduktionspotenzial	Anmerkungen
Weide	bis 15 %	nur bei mind. 6 h Weidehaltung am Tag Stall weiterhin Emissionsquelle führt insgesamt zu geringeren Ammoniakemissionen, Verlagerung von N auf Weide ausreichende Flächen zur Verfügung stellen
Spülen der Laufflächen mit Wasser	bis 20 %	ungünstige Einstufung aufgrund hohen Wasserver- brauchs, höhere Kosten auch bei Lagerung und Aus- bringung, Wassereinsatz auf max. $20 \ell \cdot \text{TP}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ begrenzen
Säurezusätze zu Flüssigmist	bis 40 %	hohe Kosten bei Zugabe von organischen Säuren anorganische Säuren: erhöhte Risiken bei Handha- bung, Korrosion, erhöhte Kosten
Anwendung von Ureaseinhibitoren	Reduktionspotenzial ist im Einzelfall nachzuweisen.	Minderungspotenzial vorhanden; technische Umset- zung in die Praxis noch nicht eingeführt, Verteilung noch in der Entwicklung; Kosten derzeit noch sehr hoch gesundheits-/umwelttechnisch geprüft



# Enzym Urease, Aktivitätsminderer - Fa. Delacon

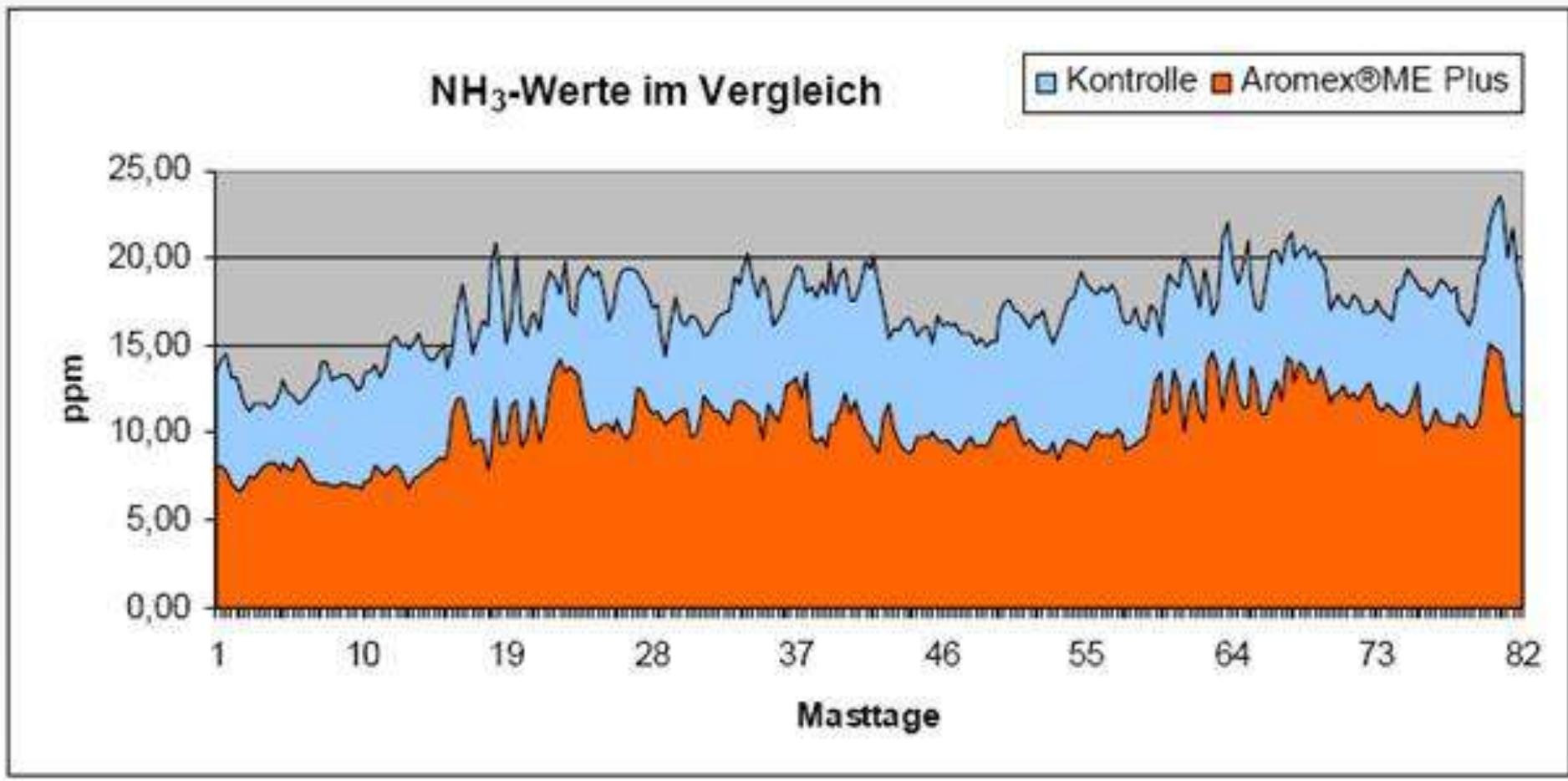
Geruchsemission vs. Ammoniak Durchgang 1



# Emissionsreduktion im Tierbereich

## Futterzusatz Aromex ME+® - Delacon

- Geruch und Ammoniak – 25 bis 30%



# Emissionsminderung Lüftungsverfahren

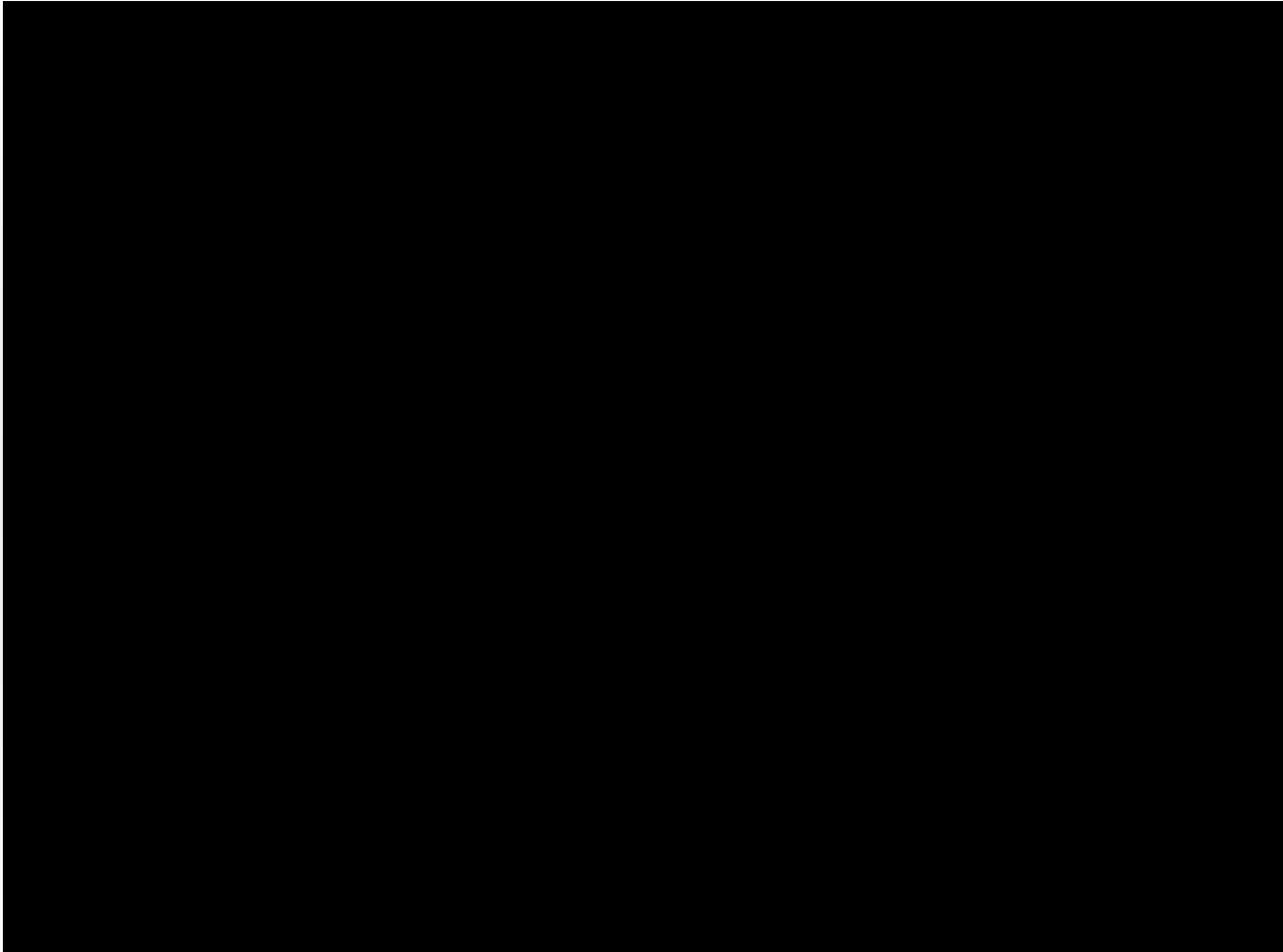
Durch eine geringere Zulufttemperatur kann außerdem die Mindestluftfrate für den Sommerbetrieb duziert werden.

**Dies hat niedrigere Strömungsgeschwindigkeiten der Zuluft im Stallraum und emissionsärmere Bedingungen zur Folge, da eine niedrige Strömungsgeschwindigkeit der Luft über emissionsaktiven Flächen, z.B. verunreinigte Böden, den Übergang luftverunreinigender Stoffe in die Stallluft verringert.**

# Strahl Lüftung – hoher Impuls > Emissionen



# Porenlüftung – geringer Impuls < Emissionen



# Problem Kaltluftabfall in den Güllebereich

---



## Nachteile

- Zugluft - Tiergesundheit
- Stark erhöhte NH<sub>3</sub> Emissionen

# Emissionspotenzial Staub

Tabelle 20. Maßnahmen und ihr Einfluss auf die Staubemissionen

Ort der Emission/ Einflussfaktor	Tierart, Produktions- richtung	Emissionspotenzial tendenziell		
		niedriger		höher
Maßnahme				
<b>Stall</b>				
Einstreu	alle Tierarten und Produktions- richtungen	Einstreu nicht vorhanden grob strukturiertes Material (z. B. Langstroh, Hobelspäne) wöchentliches Einstreuen/geringe Einstreumenge Einstreuverfahren mit geringer Staubentwicklung (z. B. per Hand, Raufe, Ballen in Bucht setzen, keine Verteilung)		Einstreu vorhanden fein strukturiertes Material (z. B. Häckselstroh) tägliches Einstreuen/große Einstreumenge Einstreuverfahren mit starker Staubentwicklung (z. B. Ballenauflöser mit Wurfgebläse, Stroh von Bühne abwerfen)
	Mastgeflügel	Einstreu wird nicht bearbeitet		Einstreu wird bearbeitet
Tieraktivität	Schweine	Einzelhaltung mit Fixierung (Sauen) Fütterung ad libitum	Kleingruppen in Einflächengebäude	Großgruppen- und Mehrflächengebäude Fütterung ein- oder mehrmals täglich
	Lege- und Junghennen	Kleingruppenhaltung	Bodenhaltung	Volierenhaltung
	Geflügel	Kaltscharraum nicht vorhanden/ nur Innenscharraum	Kaltscharraum vorhanden/kein Innenscharraum	Kaltscharraum vorhanden/zusätzlich Innenscharraum
Fütterung	alle Tierarten und Produktions- richtungen	Feuchtfutter, Trockenfutter als Pellets oder ölgebunden, Mais- und Grassilage, Grünfutter		Trockenfutter (mehlförmig), Heu, Stroh
Technische Maßnahme	Geflügel, Schweine (Rinder)	Staubbindung durch Ölvernebelung	Staubbindung durch Wasservernebelung	keine technische Maßnahme zur Staubbindung

# Gumpensteiner Untersuchungen

Desaerosol – Wasser –  
Ölvernebelung - Fa.  
Buchrucker in OÖ



# Zusammenfassung DES – Aerosol - Eukalyptus

## Vorteile

- Keimreduktion
- Kühlung 3 Kelvin
- Feuchteregulierend
- Einweichanlage
- Fremdgasreduktion – 30%
- Geruchsüberlagerung
  - Verbesserte Hedonik
- Staubbindung bis 90%!?
- = verbessertes Stallklima

## Nachteile

- Kostenfaktor durch speziellen Kompressor Euro 2,30/Mastschwein
- Lärmemissionen
- Staubablagerung + -



# Luftfeuchte = Gefahr + Potenzial

---

- Optimalbereich zwischen 50 und 70% r. LF
- Hohe Luftfeuchtigkeiten mindern die Isolationsfähigkeit des Haarkleids
- Zu geringe Luftfeuchtigkeit reizt den Respirationstrakt = Wegbereiter für Sekundärkrankheiten
- Kombination hohe Luftfeuchte und hohe Luftgeschwindigkeit wird tiefer als die tatsächliche Temperatur empfunden
- Bei zu hohen Ammoniakmengen Atemwegserkrankungen vorprogrammiert
- Bei Einsatz von Wasservernebelung tropische Bedingungen vermeiden > 80% Luftfeuchte

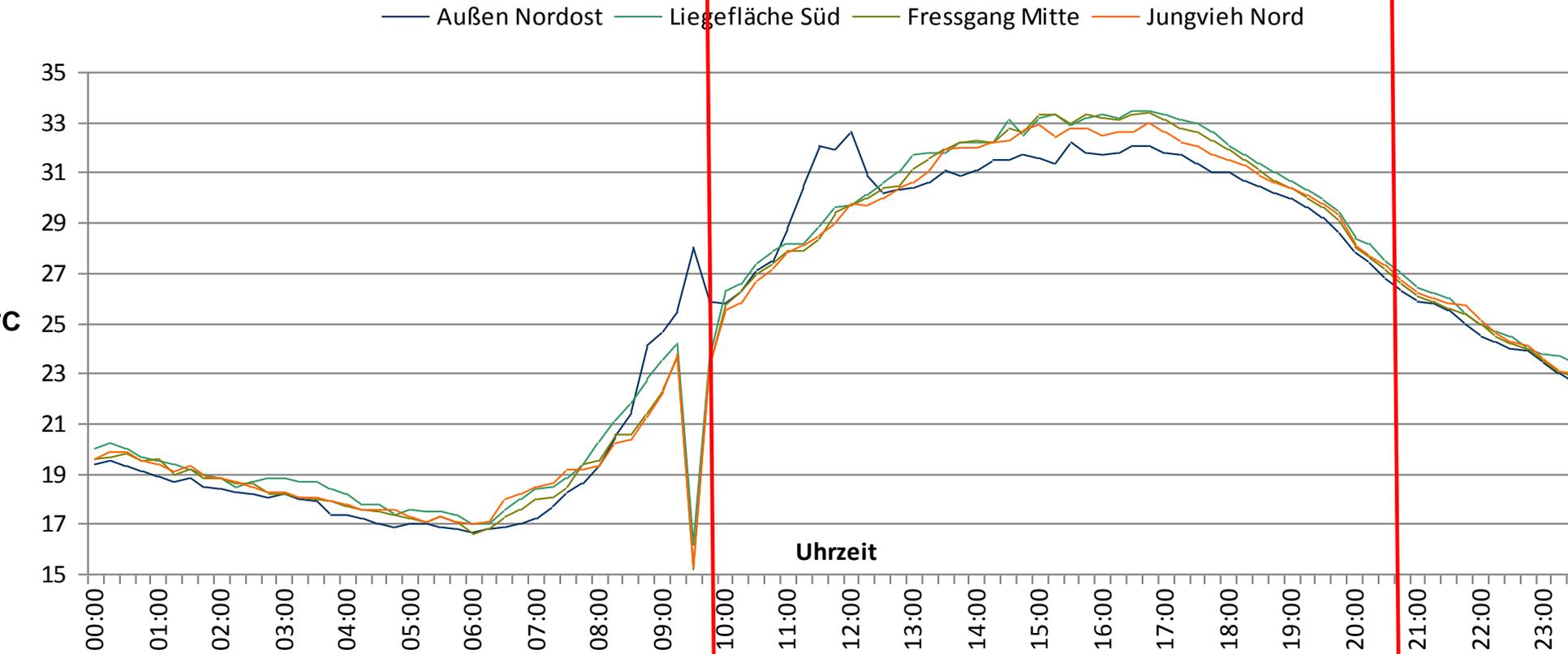
## Hohe Feuchtigkeiten = Zunahme der Emissionen

- Kondenswasser-, Schimmelpilz- und Keimbildung

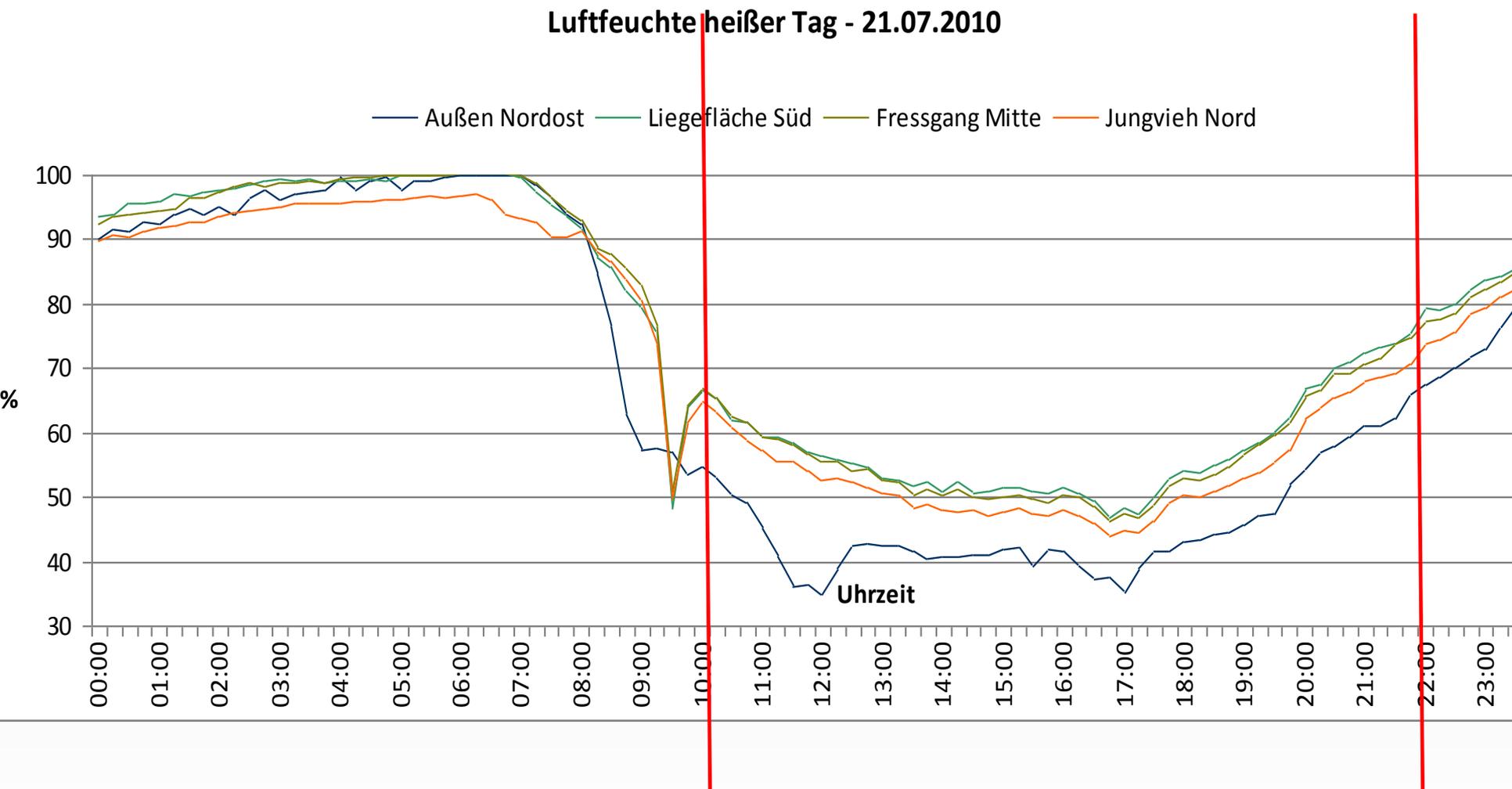
## Gefahr für Tier und Mensch

# Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger

## Temperaturen heißer Tag - 21.07.2010



# Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger



# Abluftreinigung – Stand der Technik?

---

- Biowäscher - Rieselbettreaktor





# Abluftreinigung – Stand der Technik?

---



# Abluftreinigung – Stand der Technik (Quellen: KTBL)

- Einfache Biofilter: permanente Befeuchtung – 95%



Anlagenart	Nutzung	Aufstallung	Bewertung der Abscheidung von		
			Gesamtstaub	Ammoniak	Geruch
Biofilter	Schweine, Rinder	nicht eingestreut	+	n. g. <sup>1)</sup>	++
Rieselbettreaktor	Schweine, Rinder	nicht eingestreut	+	+ <sup>2)</sup>	+
Chemowäscher	Schweine, Rinder, Trockenkotlager	nicht eingestreut	+	++	n. g. <sup>3)</sup>
Mehrstufige Abluftreinigungsverfahren <i>zweistufig</i>	alle Tierarten	nicht eingestreut und eingestreut	++ <sup>4)</sup>	++	0 / + <sup>6)</sup>
1. Wasserwäscher + Chemowäscher			++ <sup>4)</sup>	0 / + <sup>5)</sup>	++
2. Wasserwäscher + Biofilter			++ <sup>4)</sup>	++	++
3. Chemowäscher + Biofilter			++ <sup>4)</sup>	++	+
4. Chemowäscher + Rieselbett					
<i>dreistufig</i>	alle Tierarten	nicht eingestreut und eingestreut	+++	+ <sup>7)</sup>	++
1. Wasserwäscher + Wasserwäscher + Biofilter			+++	+++	+++
2. Wasserwäscher + Chemowäscher + Biofilter					

# Abluftreinigung – Stand der Technik

---

- 3- stufiges Verfahren - Quelle KTBL
  - Biowäscher – Chemowäscher - Biofilter





# Untersuchung eines Stallluftgenerators

## Ansatz (Optimum):

- Permanente Filterung der Luft im Tierbereich
- Stallluft durchläuft einen Körper mit installierten Röhren
- Bestrahlung der Stallluft durch UV Röhren – Abgabe der gereinigten Luft in den Tierbereich
- Kein Effekt auf Geruch
- Kein Effekt auf Ammoniak



# Staubreduktion in der Abluft

---

- Untersuchung eines Wärmetauschers – Typ WVTL 480 der Fa. Schönhammer auf die Staubbindung und Partikelkonzentration in der Abluft
- Durchgeführt auf einem Praxisbetrieb - Abteil mit 1850 Ferkel durch die Uni. Bonn Prof. Büscher
- Sommerluftrate 76.000m<sup>3</sup>/Std
- Heizleistung 110 kW
- Partikelklassen in  $\mu\text{m}$  1,0 bis 20,0
- Bindung PM<sub>Gesamt</sub> 52,5%
- Bindung > PM  $\mu\text{m}$  5,0 = 80%



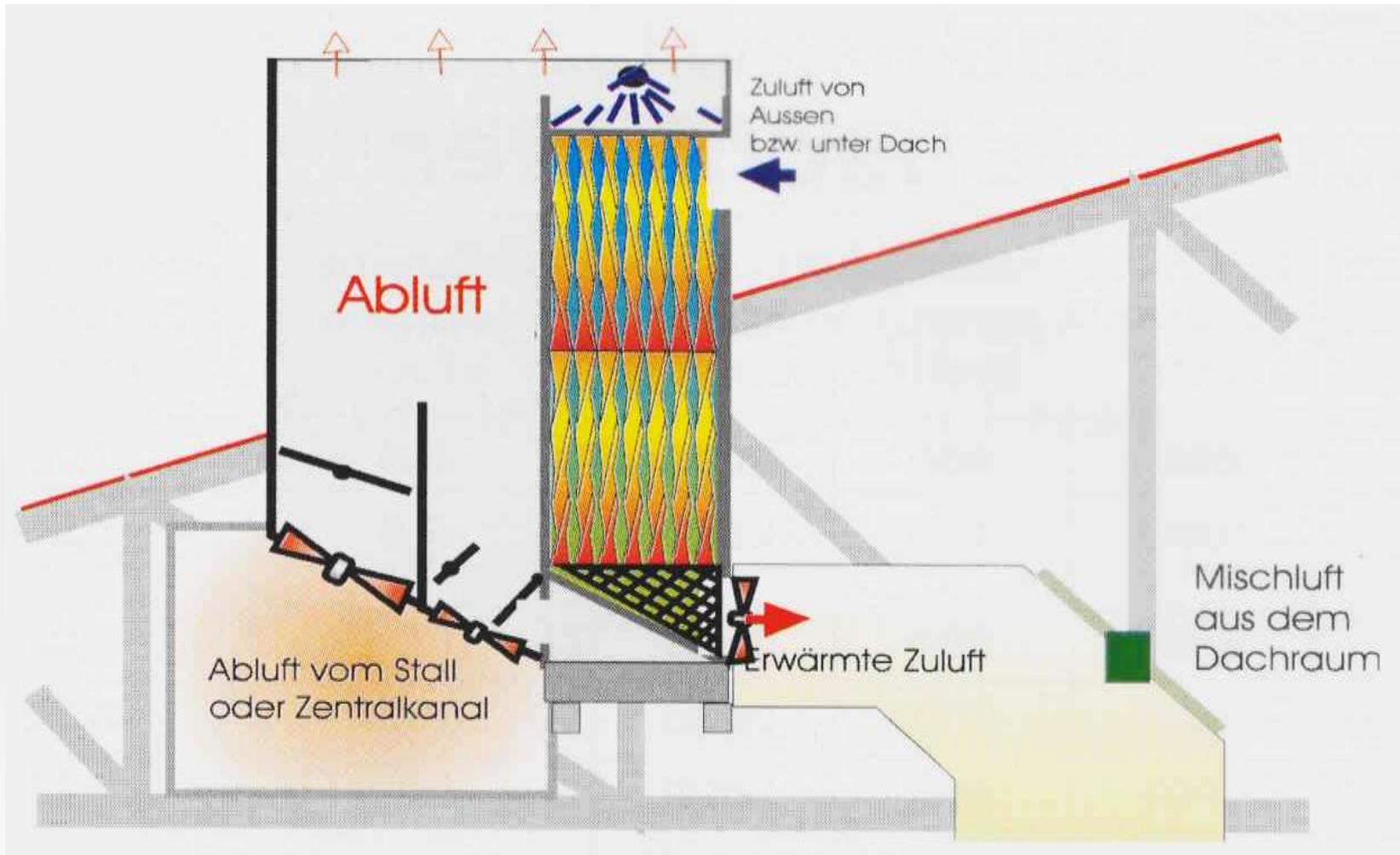


Abb.: EWT

# Aussichten

---

- **Entwurf VDI Richtlinie 3894**
  - **Neufassung der VDI Richtlinien 3471 und 3472 sowie Inhalte der nie frei gegebenen Entwürfe der VDI Richtlinien 3473 und 3474**
  - **Positive Bewertung geringer Zuluftgeschwindigkeiten**
  - **Niedrige Raumtemperaturen, Zuluftkühlung**
- **Vermehrtes Augenmerk auf impulsarme Zuluftsysteme**
- **Loch- Vliesdecken, Strahllüftungen und Betriebsganglüftungen ohne Zuluftvorwärmung sind als absolut negativ zu beurteilen**
  - **Sowohl tiergesundheitslich als auch emissionstechnisch!**
- **Im Fall von gutachterlicher Beurteilung kann Schadenersatzforderung auf die Lüftungsfirmen zukommen!**
- **Zusammenschau von Maßnahmen: Tiergesundheit – Klimaschutz – Anrainerschutz - Wirtschaftlichkeit!**

[www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)

