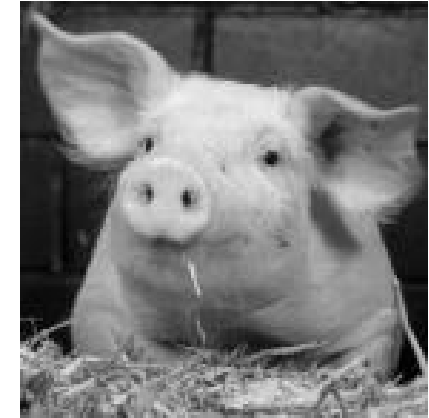




Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD
Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART



Partikel- und Ammoniakemissionen in der Tierhaltung

S. Schrade, M. Keck

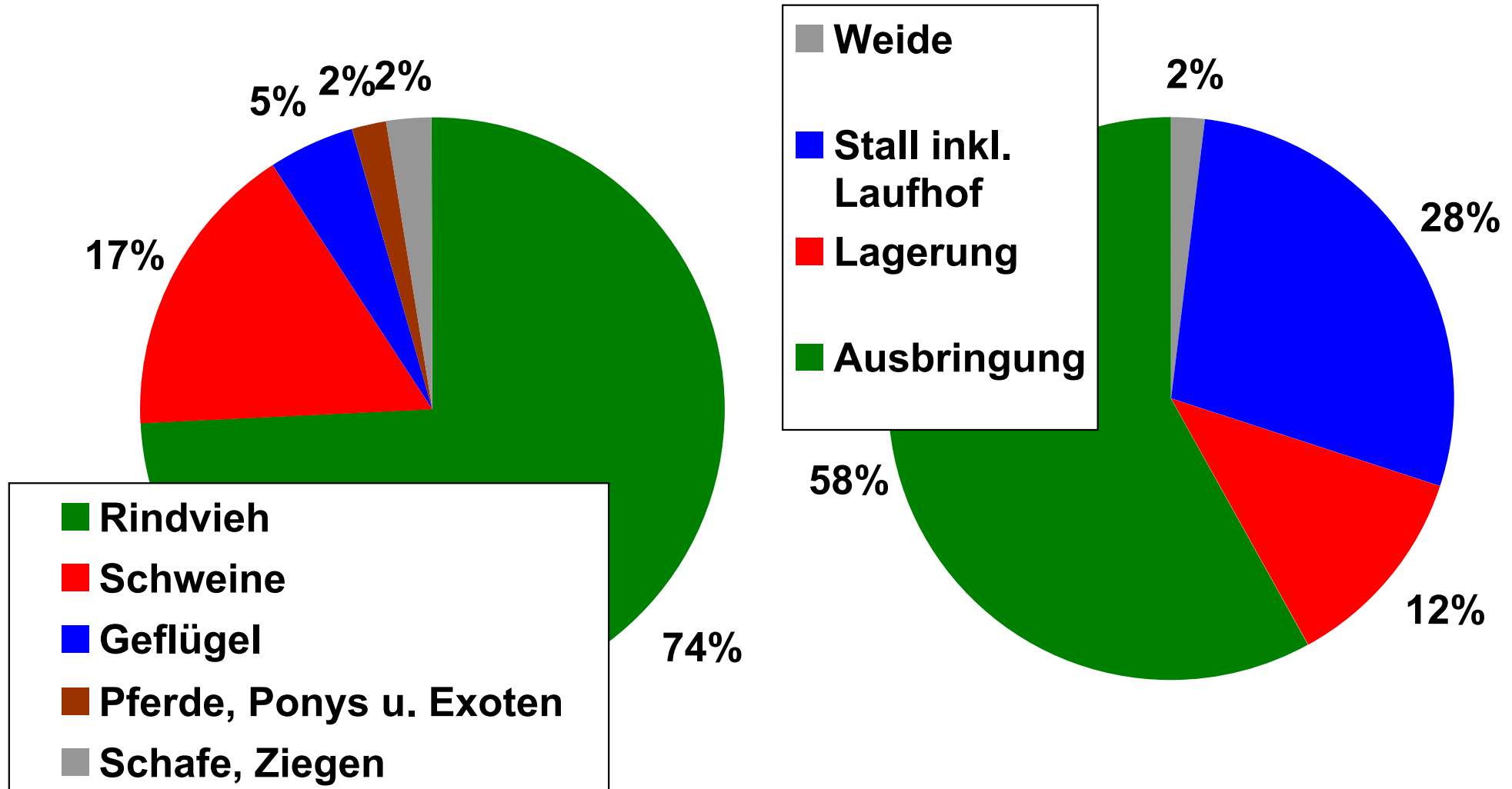
Zusammenarbeit mit **EMPA** 

Unterstützung BAFU





NH₃-Emission aus der Tierhaltung



Reidy, Menzi 2005



Partikel

- **Staub – Aerosol – Bioaerosol**
- **Quellen:
Futter, Einstreu,
von den Tieren Haut- u. Fellbestandteile
sowie Ausscheidungen von Kot u. Harn**
- **Wirkung für Mensch u. Tier hängt ab von:
Art des Staubes (organisch, anorganisch),
auf Partikeln angelagerte Stoffe (z.B.
Mikroorganismen, Toxine),
Partikeldurchmesser**

Hartung, Seedorf 1999, Hinds 1999



Partikel: Parameter - Methoden

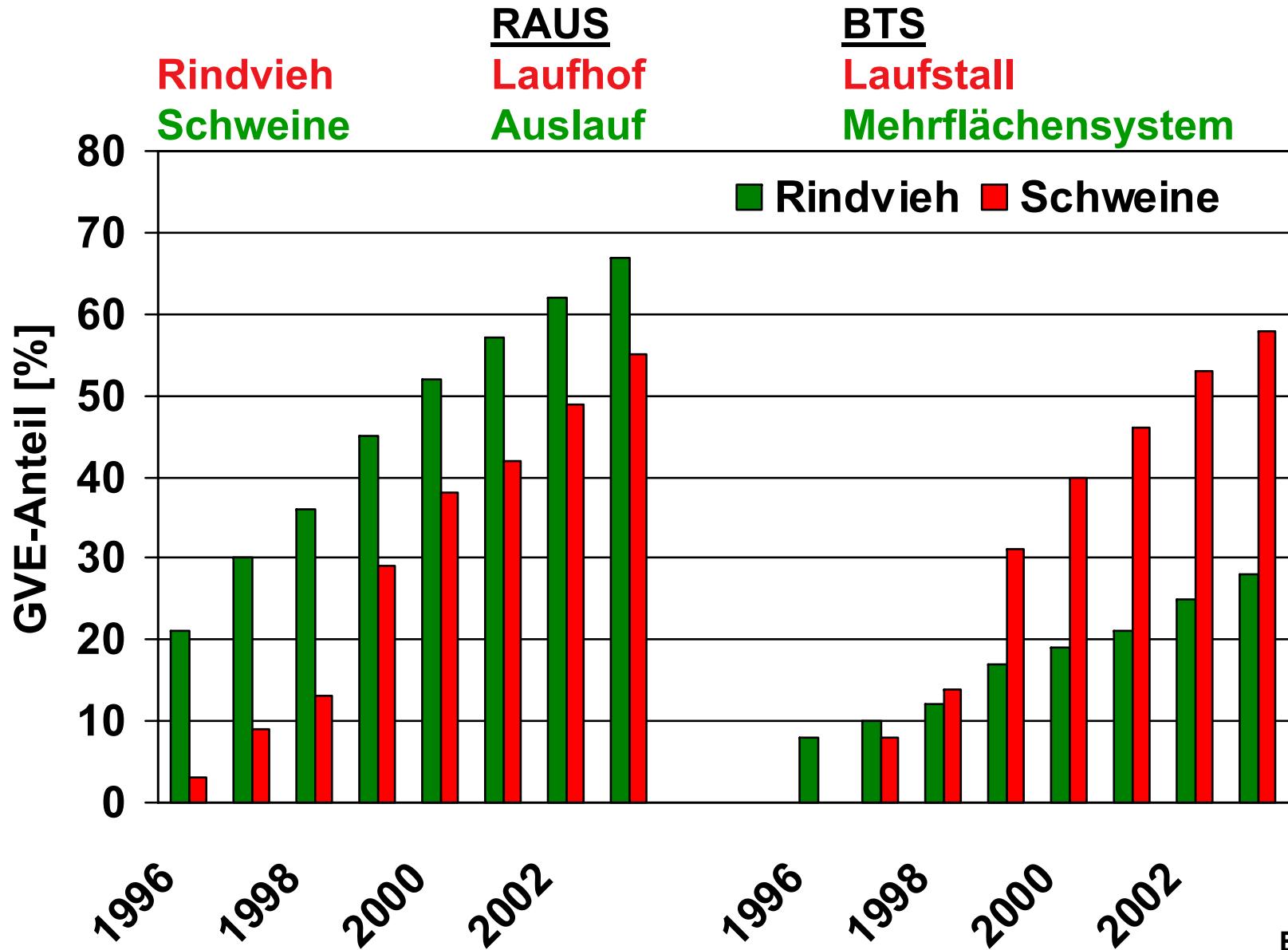
- **Massenkonzentration (z.B. Impaktor, Streulichtphotometer)**
- **Grösse (Opt. Partikelzähler)**
- **Anzahlkonzentration (Opt. Partikelzähler)**
- **Grössenverteilung nach Anzahl (Opt. Partikelzähler)**
- **Grössenverteilung nach Masse (Kaskadenimpaktor)**
- **Beladung; chemische Zusammensetzung (z.B. Chem. Analyse)**



Gallmann 2003



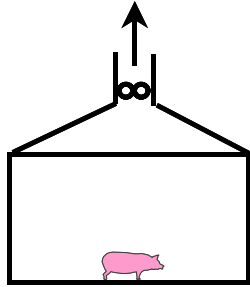
Trend zu Labelställen



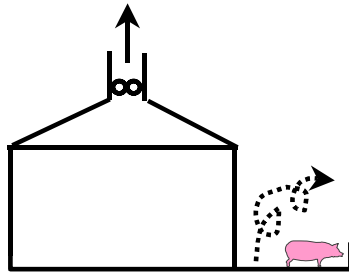
BLW 2004



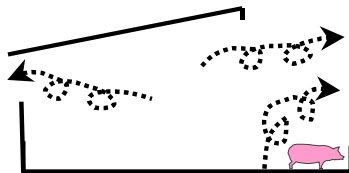
Schweinehaltung



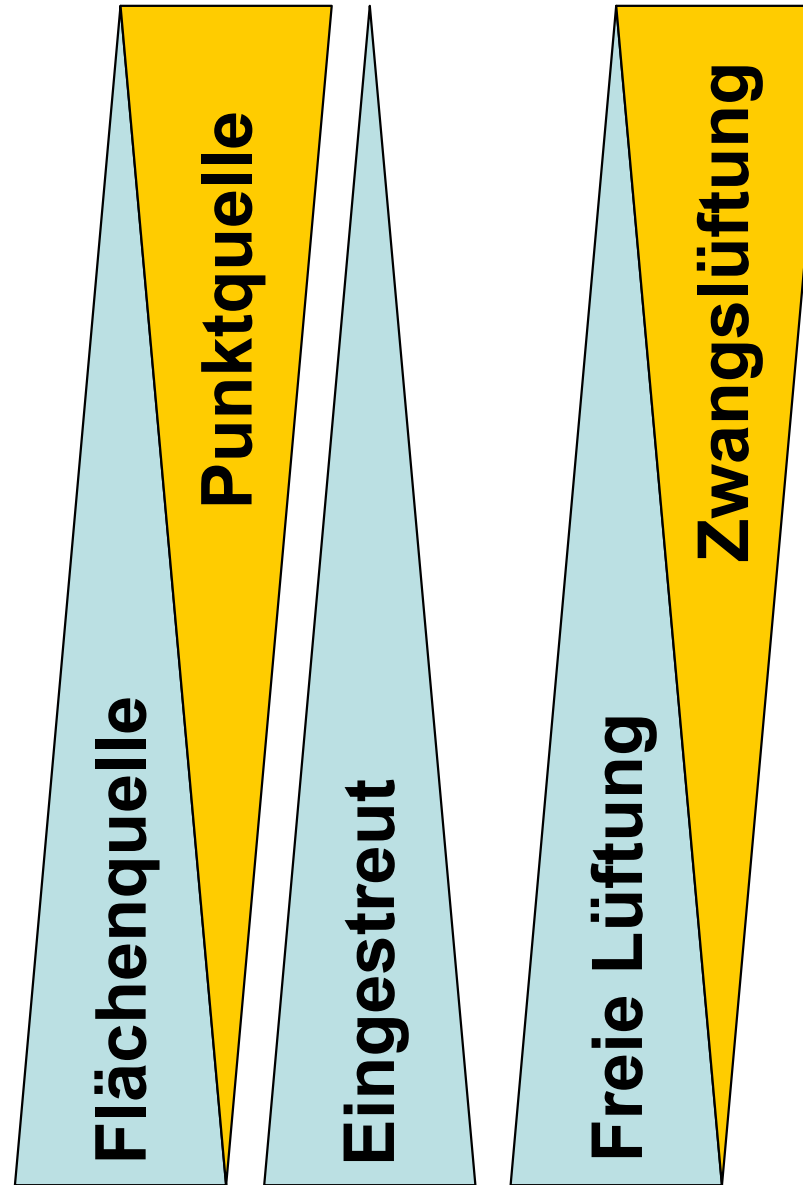
vollperforiert



teilverforiert



**mit
Auslauf**





Untersuchungen Schweinemast



- Vergleich der Emissionen aus neuen mit traditionellen Stallsystemen in der Schweinemast
- Messmethodik für neue Stall-systeme mit Ausläufen evaluiert u. entwickelt
- Ansätze zur Emissionsminderung



Traditionell



Neu

Berry, Zeyer, Emmenegger, Keck 2005

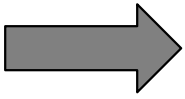


Messmethoden

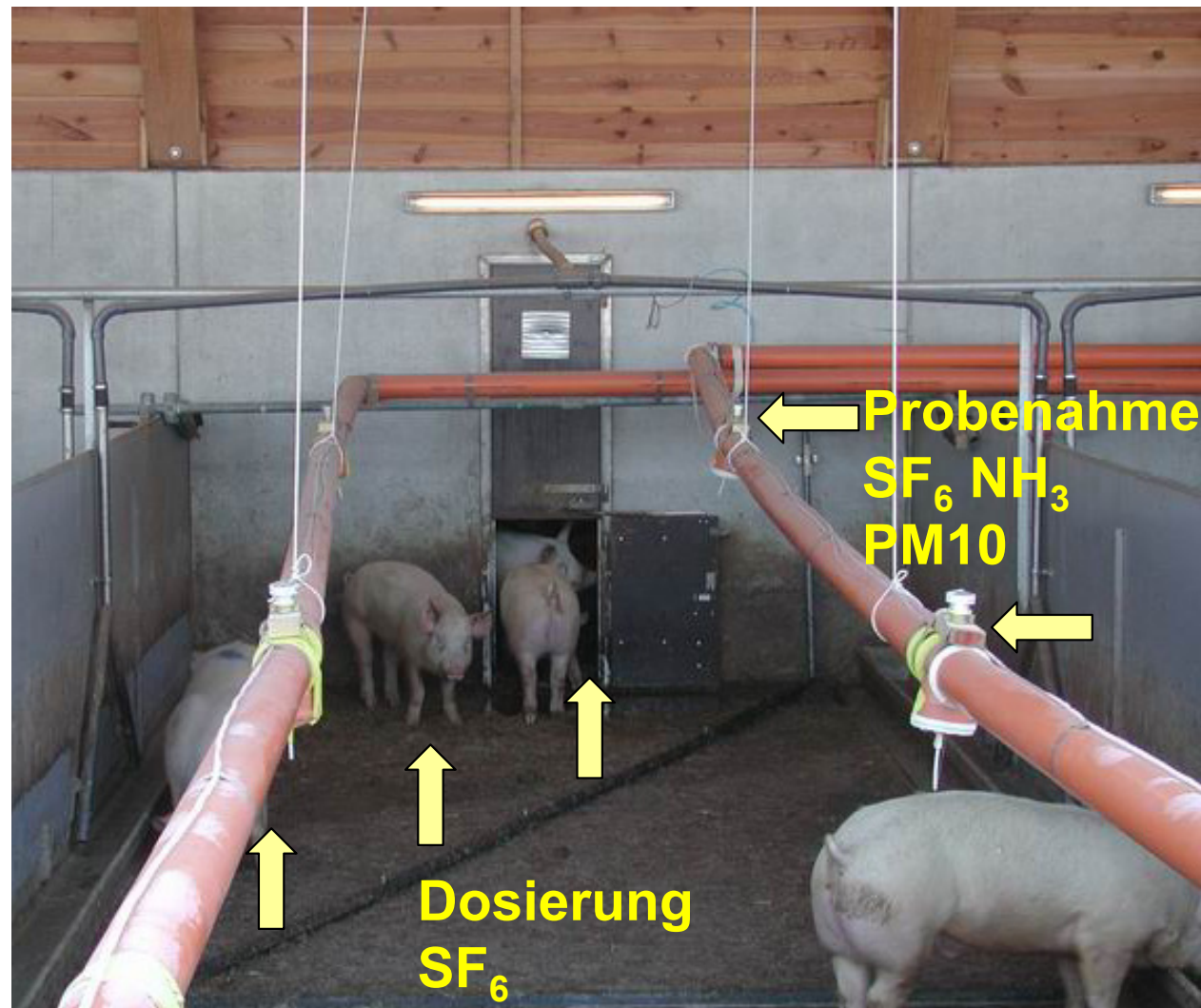


Zwangslüftung
Abluftventilator

Freie Lüftung im Auslauf
Tracerratiomethode



Messventilator





Ergebnisse Mast traditionell

NH₃-Emission [mg/Tier h]

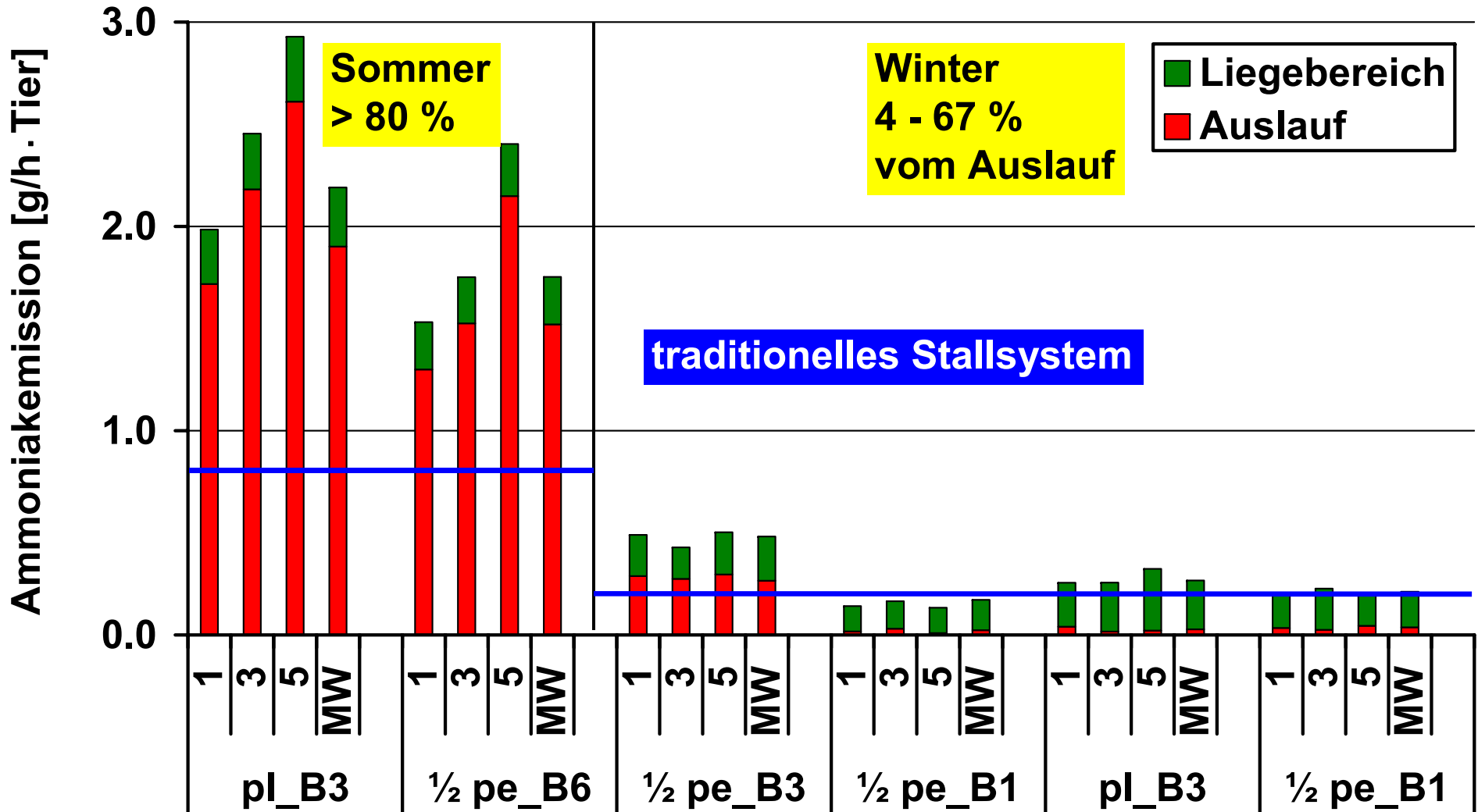


Variante	Teilspl. Trockenfutter			Teilspl. Flüssigfutter					
Variante	Teilspl. Trockenfutter			Vollsp. P-Wert					
Variante	244			272	0.487	208	290	0.012	
Mastphase	VM	MM	EM	0.012					
	172	172	424						
Saison	Sommer		Winter	0.003			Sommer	Winter	0.537
	413		109				238	261	

Berry, Zeyer, Emmenegger, Keck 2005



NH₃-Emissionen Schweinemast: Vergleich Labelstall - Traditioneller Stall



Berry, Zeyer, Emmenegger, Keck 2005



Rindviehhaltung



Situationsanalyse

Schrade, Keck

Messmethodik

Entwicklung u. Überprüfung eines
Messkonzepts für freie Lüftung

Charakterisierung relevanter
Stallsysteme

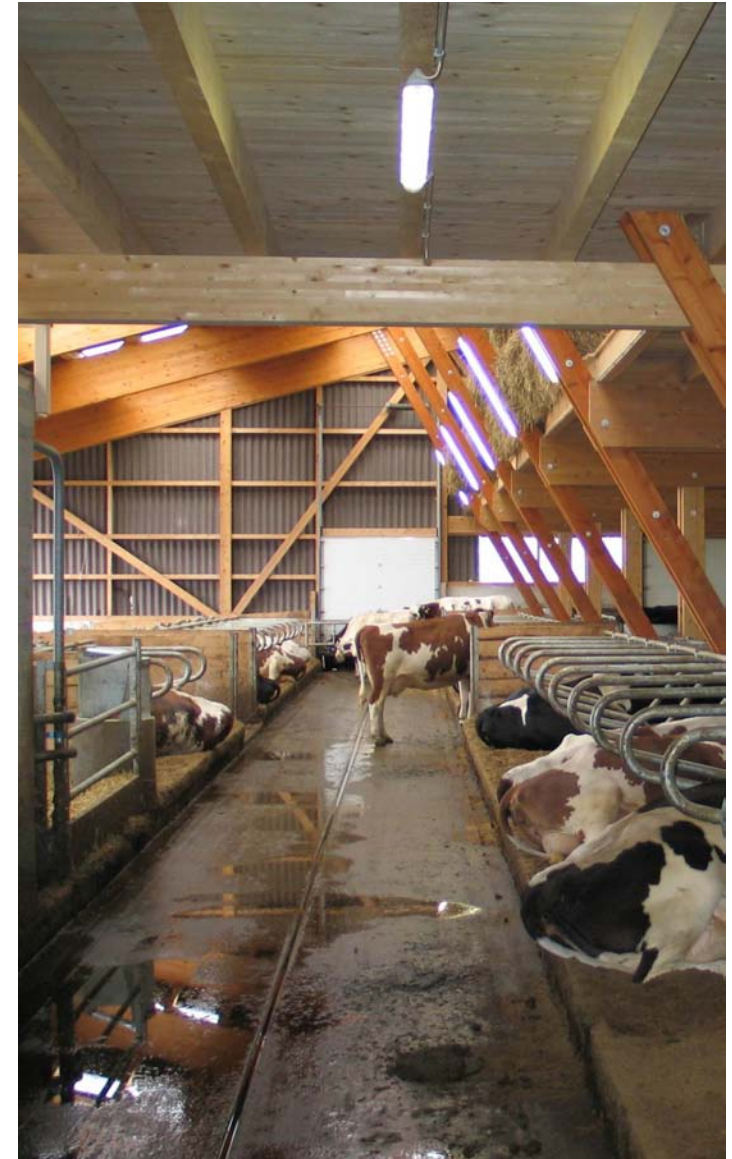


Schrade, Keck, Zeyer, Emmenegger

Quantifizierung von NH_3 -
und PM_{10} -Emissionen



Schrade, Keck, Zeyer, Emmenegger





Rindviehhaltung



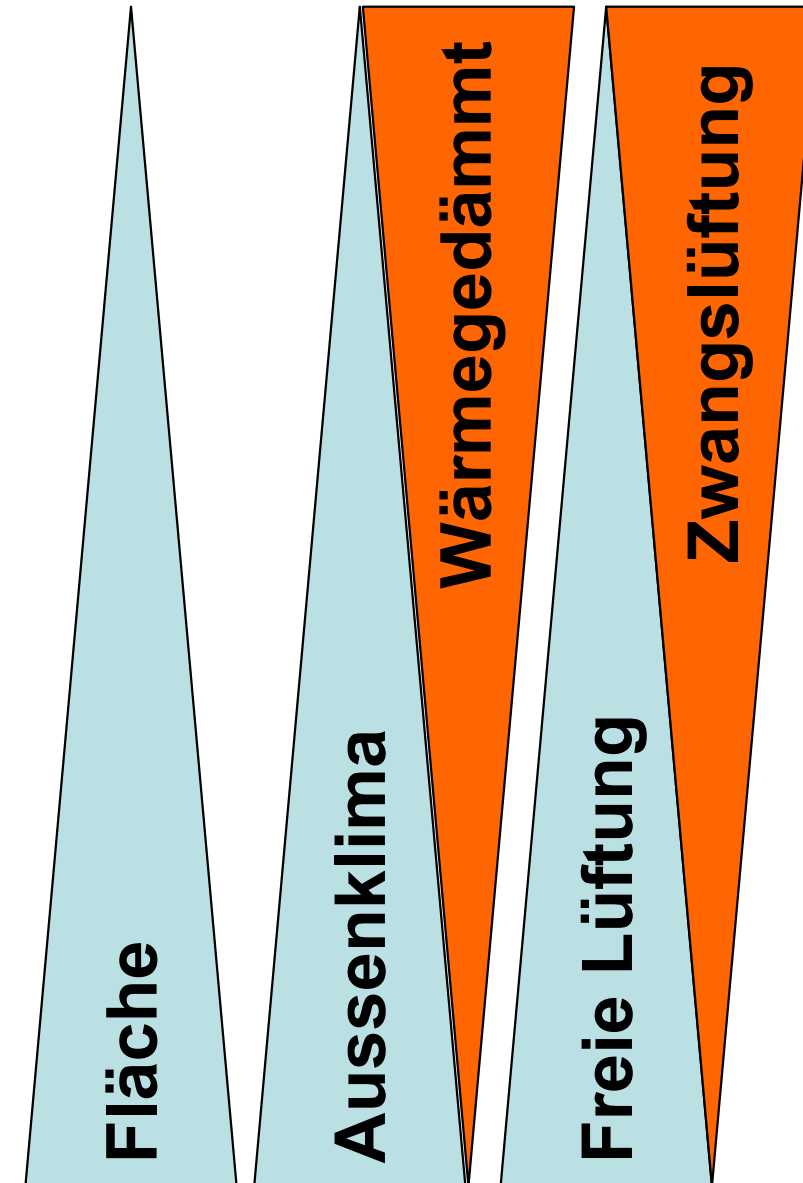
Anbindestall



Laufstall

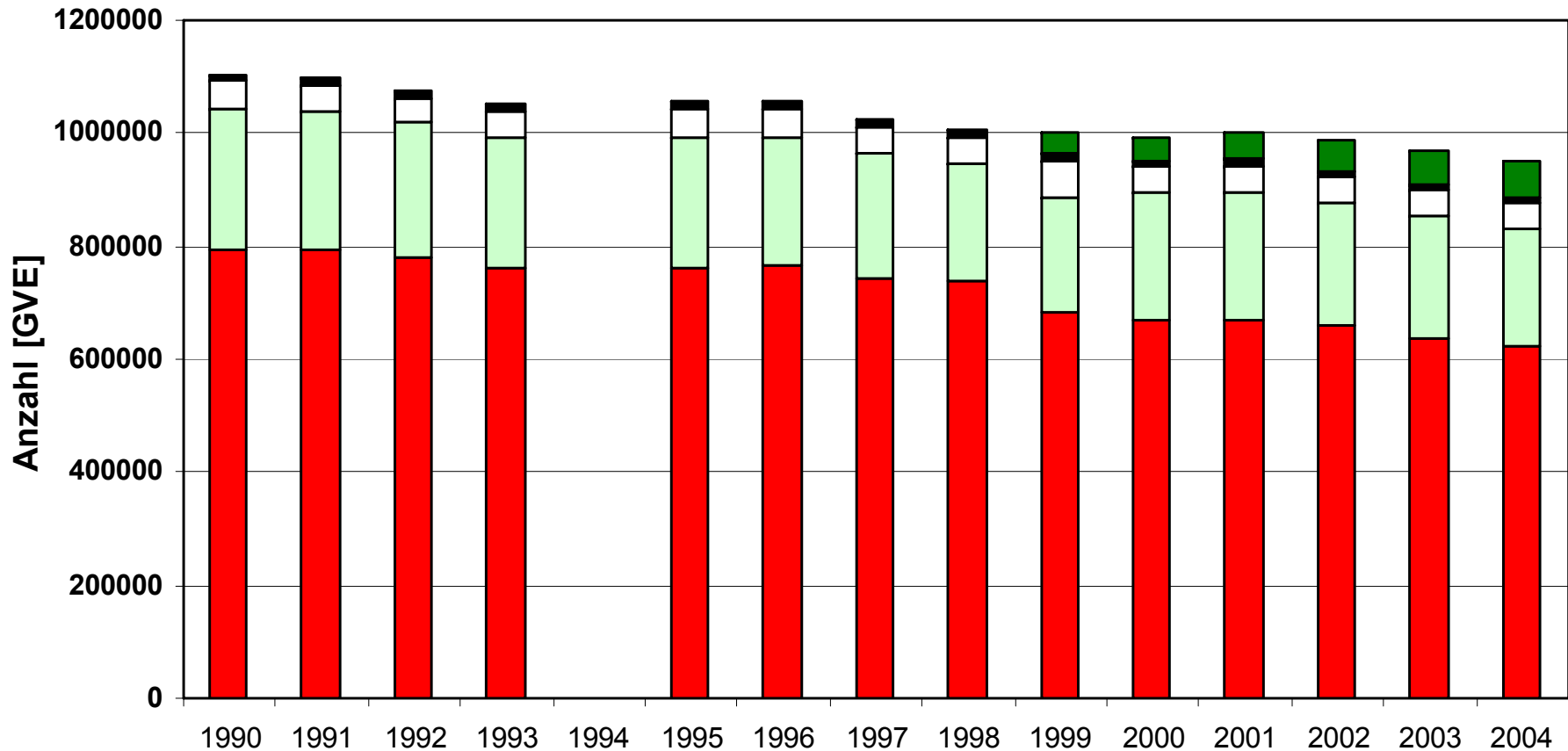


**Stall mit
Laufhof**





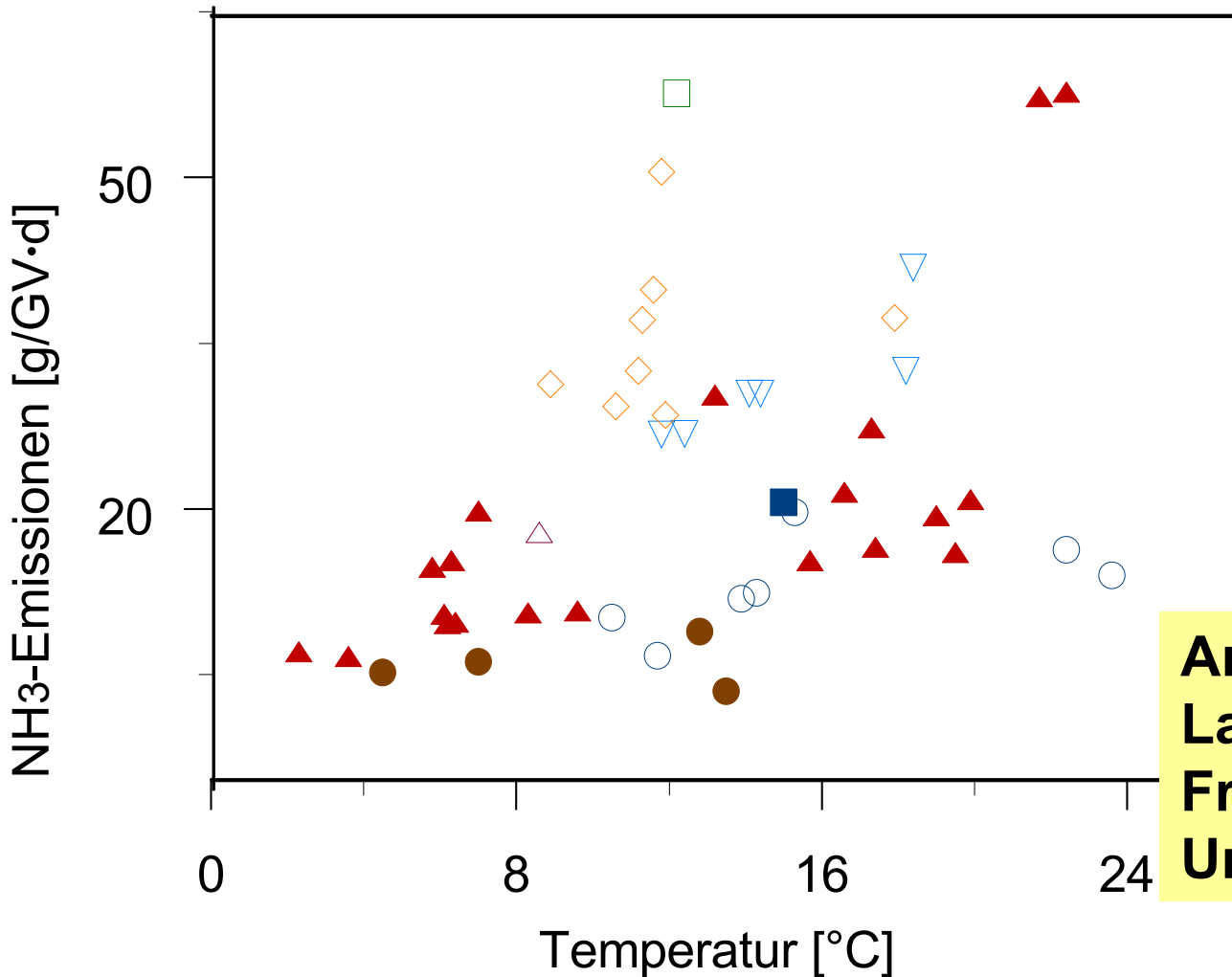
Entwicklung Rindviehbestand



nach SBV 1991-2004, BFS 1997-2004



Internationale Literatur zu NH_3 -Emissionen Milchvieh Laufstall



Einfluss von:

- Temperatur
- Betriebe
- Autoren
- Methoden

**Andere Kategorien?
Laufhof? Weide? Alpung?
Freie Lüftung?
Unterschiedliche Ansätze**

Keck, Schrade, Zähler 2006



Zusammenfassung Situation



Rindviehbestand rückläufig

**Enorme Veränderungen bei den Haltungssystemen
→ mehr Laufställe, mehr Laufhöfe**

**Literaturwerte für NH_3 -Emissionen variieren stark;
nur bedingt auf CH übertragbar**

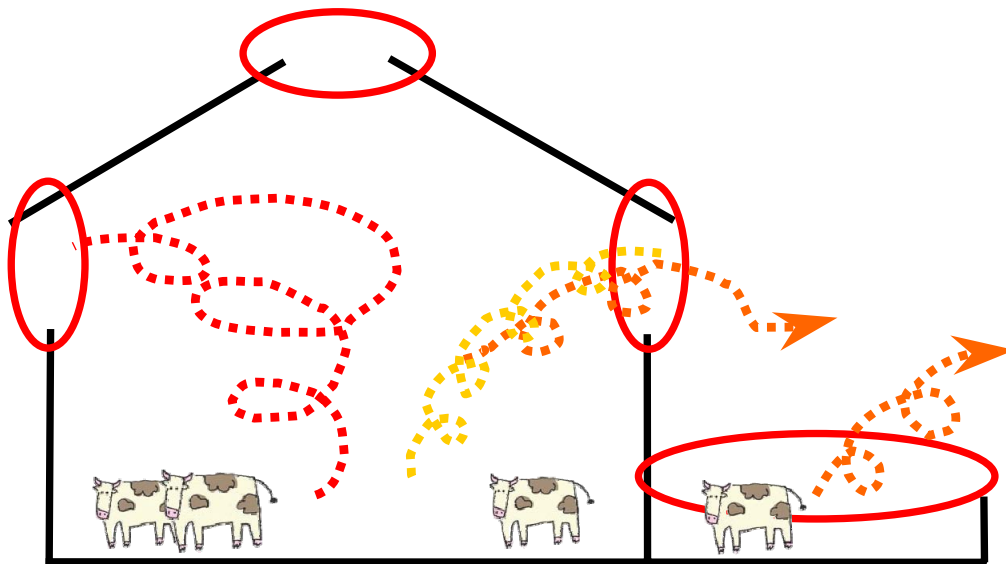
**Abnahme der NH_3 -Emissionen bei rückläufigen
Tierzahlen nicht zu erwarten, da der Anteil an
Laufställen und Laufhöfen steigt**

**Datengrundlage zu Staub mangelhaft (versch.
Fraktionen, nur Umrechnung)**

Schrade, Keck 2007



Messmethodik bei frei belüfteten Rindviehställen



Grosse Stallflächen, -volumina u. Luftaustauschflächen
→ Hohe räumliche Auflösung der Probenahme

Variation der Luftrate
→ Hohe Probenahmedauer pro Messpunkt

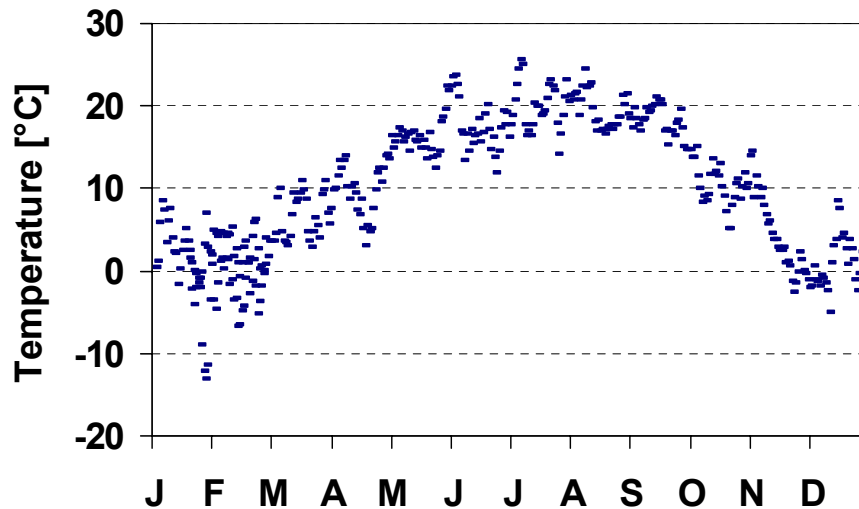
Variation zwischen Stallbereichen
→ Zuordnung der Emissionen zu einzelnen Bereichen

→ Hintergrundkonzentration

→ Begleitparameter

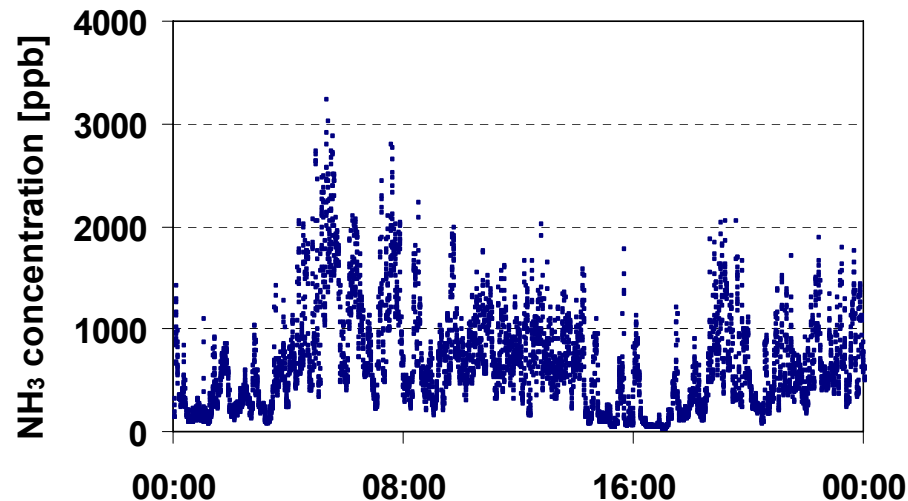


Messmethodik bei frei belüfteten Rindviehställen



Variation zwischen Betrieben
→ Messungen in einem Stallsystem auf 6 Betrieben

Klimatische Variation im Jahresverlauf
→ 3 Jahreszeiten



Variation im Tagesverlauf
→ Messungen über 24 Stunden

Messungen 2007 - 2008



NH₃-Minderung: relevante Faktoren

Fütterung

Flüssigmist-
behandlung

Menge an
Harnstoff
im Harn

Temp
Urease

Harnstoff-
spaltung

Temp pH

Dissozia-
tionsgleich-
gewicht

Luftge-
schwin-
digkeit

Stoffüber-
gang

Fläche

Temp

Organisatorische
Aspekte

Bauliche
Aspekte

Keck, Schrade, Zähler 2006



Ansätze zur NH_3 - Minderung



- **Geschlossene Stallsysteme...
niedrigere Temperaturen für NH_3**
- **Ställe mit Auslauf optimieren ...
niedrigere Temperaturen,
Schatten, Windschutz,
weniger Verschmutzung,
mit Neigung,
verbesserte Anordnung,
verbesserte Reinigung**



Berry, Zeyer, Emmenegger, Keck 2005



Ansätze zur NH_3 - Minderung



- **Verbesserte Reinigungsqualität**
- **Ureaseinhibitoren**
Praxismassstab, Applikation
- **Stall**
Wärmedämmung Dach,
Wände u. First offen,
Windschutz
- **Laufhof**
Verzicht, bei
Weide, wenig nicht
überdachte Fläche
(Beschattung, Temperatur)



Zähler 2005



Danke

für

Ihre

Aufmerksamkeit

