

Stickstoffdynamik im Umfeld von Rinderanlagen

Rückrechnung von Immissionen auf Emissionen



Gliederung

- I Projektziele
- I Messkonzeption
- I Ergebnisse
- I Schlussfolgerungen

- I Untersuchung zweier Methoden zur Quantifizierung von NH_3 -Emissionen aus Rinderställen (DOAS-Trasse, Passivsammler)

 - Rückrechnung auf Emissionsquellstärken mit Immissionsmessungen im Nahbereich

- I Bewertung des Anpassungsbedarfs von Standardemissionsfaktoren

- I Bewertung der Eignung von DOAS-Trasse und Passivsammler für Immissionsmessungen zur Rückrechnung auf Emissionsquellstärken

- I Bewertung der Umweltverträglichkeit der untersuchten Haltungformen

Messkonzept

Bestimmung von NH₃-Emissionen – Methode 1

Plausibilisierung:

- USA-Daten: 1 Min.
- DOAS-Daten: 2 Min.

Identifizierung von
Episoden mit:

- USA-Daten
und
- DOAS-Daten
(NH₃ gem.)

Berechnung Emis-
sionsrate E_{pauschal}:

- Standardemissions-
faktoren für
- Tierbestand
 - Wirtschaftsdünger-
lager

Ausbreitungsrech-
nungen

- > NH₃ berech.
- (Anlagen bezogene
2-Minuten-Immissions-
zusatzbelastung)

Ermittlung Kor-
rekturfaktor F:

$$\frac{NH_3 \text{ gem.}}{(NH_3 \text{ berech.} + VB)} = F$$

Rückrechnung
Emissionsrate E:

$$E = F \cdot E_{\text{pauschal}}$$

Messkonzept

Bestimmung von NH_3 -Emissionen - Methode 1

Korrekturfaktor

Faktor, mit dem die pauschal angesetzte Emissionsrate multipliziert werden muss, um die DOAS-Messungen mit der Ausbreitungsrechnung in Übereinstimmung zu bringen.

Korrekturfaktor = 1

- I pauschale Emissionsrate = tatsächliche Emissionsrate

Korrekturfaktor > 1

- I pauschale Emissionsrate ist zu klein (unterschätzt tatsächliche Emission)

Korrekturfaktor < 1

- I pauschale Emissionsrate ist zu groß (überschätzt tatsächliche Emission)

Fazit

- I Über die Größe der Korrekturfaktoren kann der Anpassungsbedarf von Standardemissionsfaktoren eingeschätzt werden.

Messkonzept

Bestimmung von NH₃-Emissionen – Methode 2

Passivsammlerdaten:

- Monatsmittel
- Messdauer: 1 Jahr

Windstatistik:

- AKTerm 2006,
Görlitz

Berechnung Emissionsrate E_{pauschal} :

- Standardemissionsfaktoren für
- Tierbestand
 - Wirtschaftsdüngerlager

Ausbreitungsrechnungen

-> NH₃ berech._{Jahr}
(Anlagen bezogene
Jahresimmissions-
zusatzbelastung)

Ermittlung Korrekturfaktor KF:

$$\frac{NH_3 \text{ gem. Jahresmittel}}{(NH_3 \text{ berech. Jahr} + VB)} = KF$$

Rückrechnung Emissionsrate E_{Jahr} :

$$E_{\text{Jahr}} = KF \cdot E_{\text{pauschal}}$$

Messkonzept

Bestimmung von NH_3 -Emissionen - Methodenvergleich

Eignung der DOAS-Trassen- und Passivsammlermessungen für Rückrechnungen

- I Prüfbasis: Passivsammler-Messpunkt auf der DOAS-Trasse
(Liegenboxenlaufstall mit Festmist)
- I Vergleich: Korrekturfaktor (KF- Passivsammlermessung) mit dem über das Rückrechnungsverfahren aus den DOAS-Trassenmesswerten ermittelten Korrekturfaktor (F)

Eignung beider Methoden: $\text{KF} \sim \text{F}$

Passivsammlermessung ungeeignet: $\text{KF} \neq \text{F}$

Versuchsstandorte

Auswahlkriterien

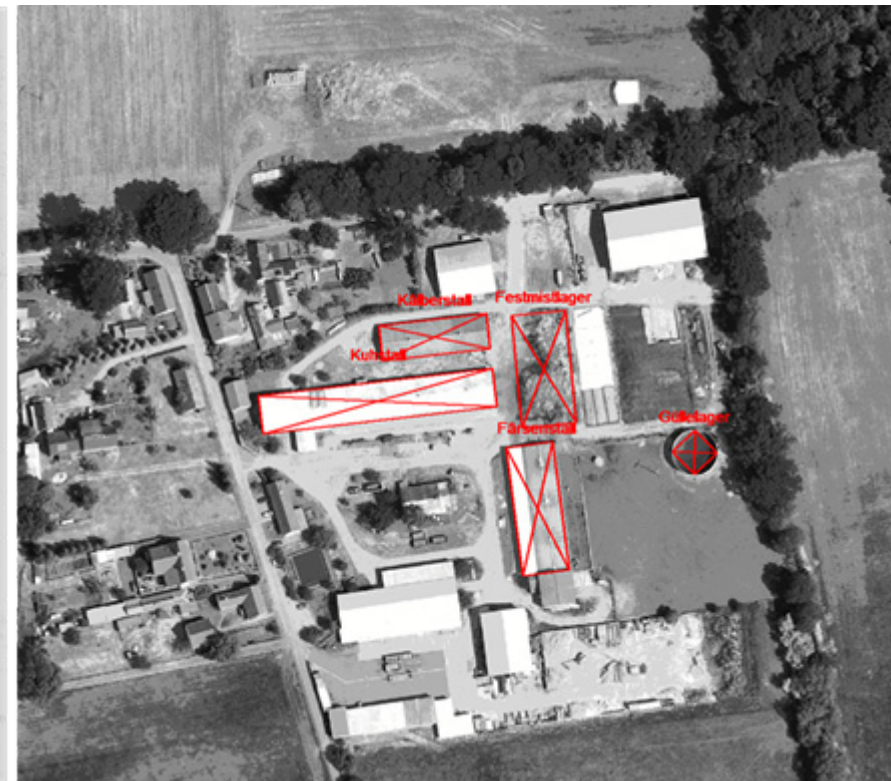
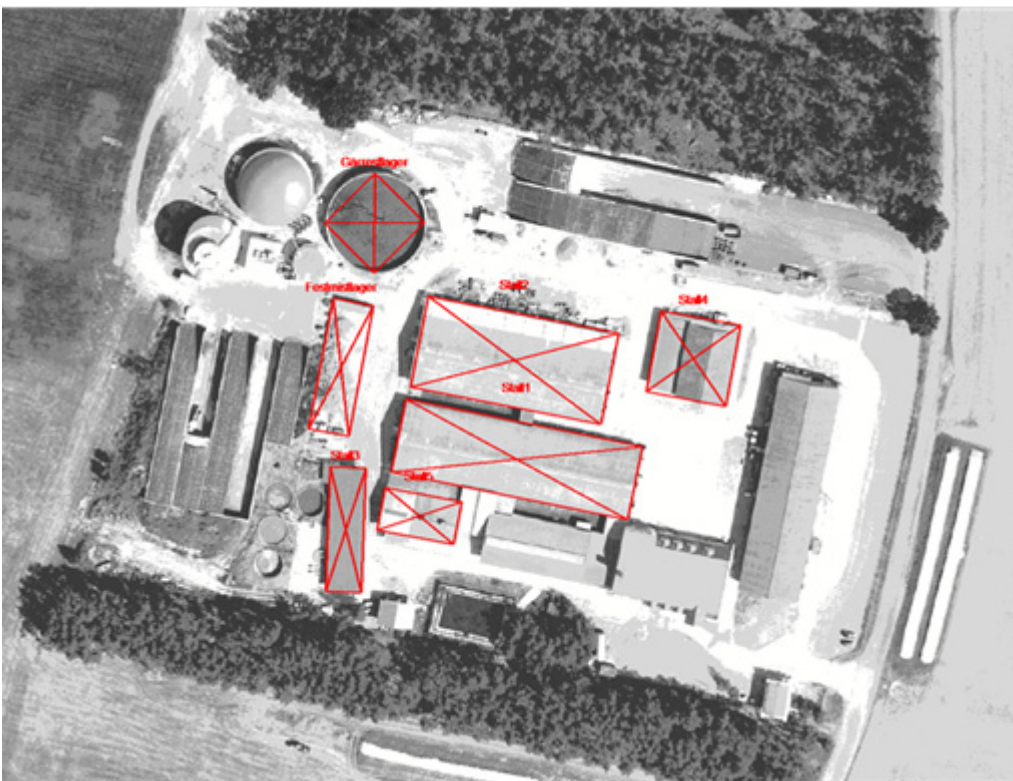
Kriterien:

- ! **zwei verschiedene Rinderhaltungen:** Stand der Technik, repräsentativ für sächsische Verhältnisse
- ! **Nähe zum Schutzgut:** Entfernung vom Wald bis 400 m, von Wald in mehreren Himmelsrichtungen umgeben

Randbedingungen Ausbreitungsrechnungen:

- ! kein Einfluss durch benachbarte Tierhaltungen
- ! max. 5 Ställe
- ! umgebendes Gelände ohne Strömungshindernisse und mit nur geringen Geländeunebenheiten
- ! keine besonderen lokalen meteorologischen Bedingungen
- ! freie Anströmung

Bestimmung von NH_3 -Emissionen – Quellenplan



Liegeboxenlaufstall auf Flüssigmist

Liegeboxenlaufstall auf Festmist

Messkonzept NH₃-Immissionskonzentrationsmessung

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



DOAS-Trasse (140 m): Liegeboxenlaufstall mit Flüssigmist

typischer Stall:

■ ca. 500 Tierplätze



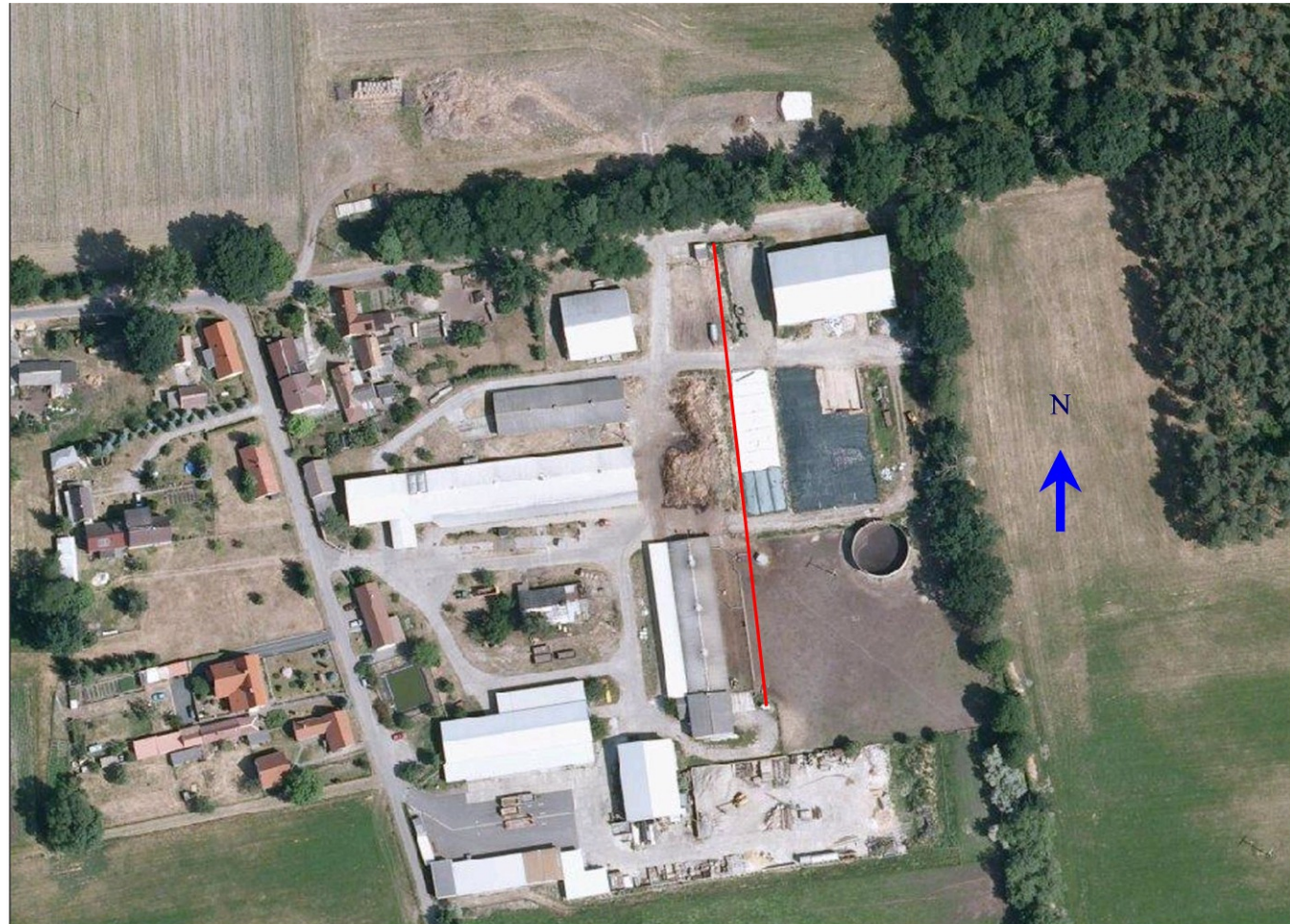
Messkonzept NH₃-Immissionskonzentrationsmessung

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



DOAS-Trasse (67 m): Liegeboxenlaufstall mit Festmist

**typischer Stall mit
Weidebetrieb:**
I ca. 200 Tierplätze



Messkonzept

Untersuchungszeiträume DOAS- Trasse

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN

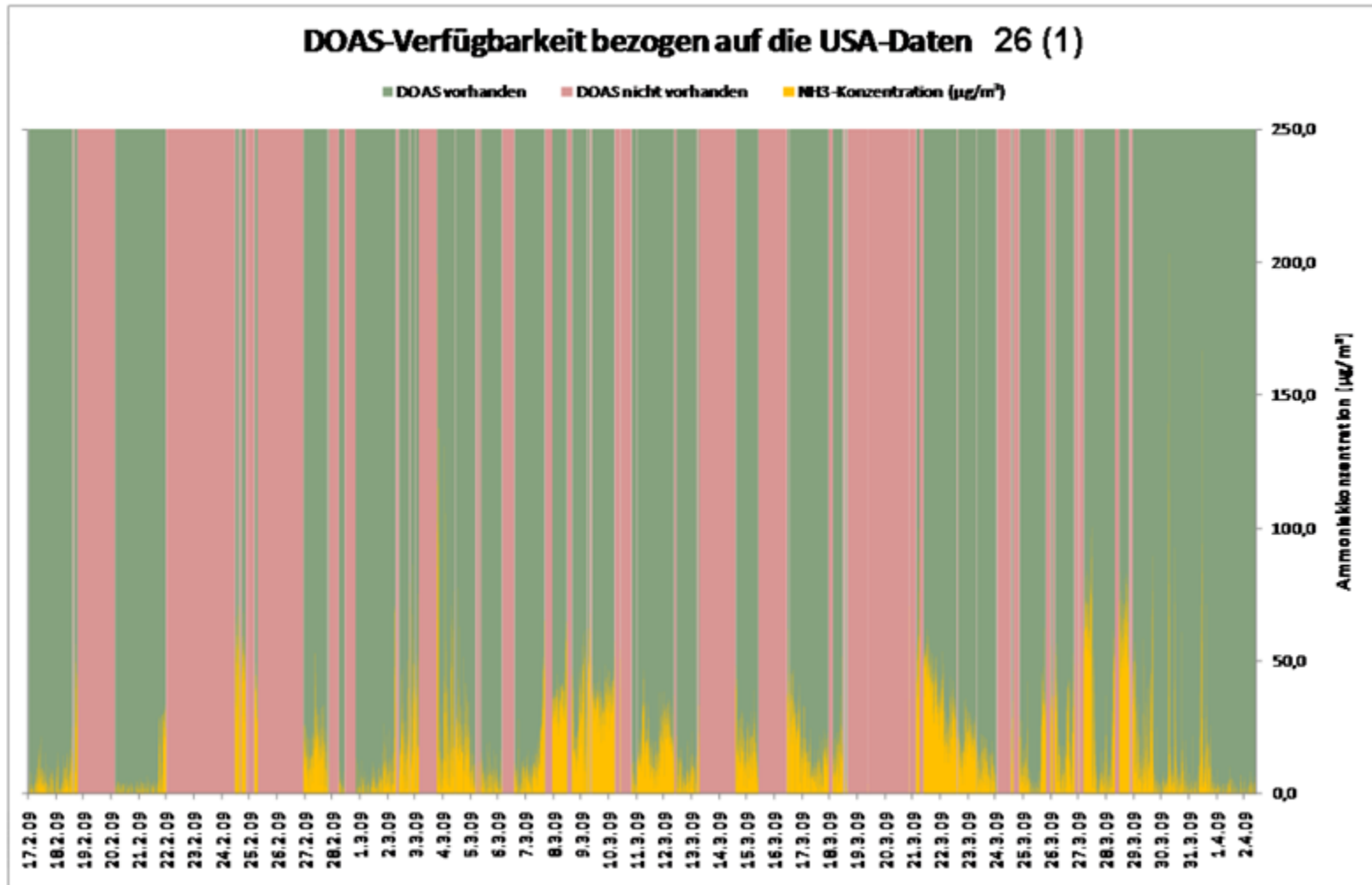
Rinder- betrieb	Messperiode	Saison	Standzeit	
			von	bis
Festmist	1.	Sommer/Herbst	01.08.2007	05.11.2007
	2.	Frühjahr	05.03.2008	01.04.2008
	3.	Sommer	03.06.2008	24.07.2008
	4.	Herbst	08.10.2008	13.11.2008
	5.	Winter	10.12.2008	04.02.2009

Rinder- betrieb	Messperiode	Saison	Standzeit	
			von	bis
Flüssig- mist	1.	Winter	10.01.2008	29.01.2008
	2.	Sommer	07.05.2008	03.06.2008
	3.	Sommer	03.09.2008	08.10.2008
	4.	Herbst	13.11.2008	10.12.2008
	5.	Frühjahr	04.02.2009	05.05.2009

Ergebnisse – Methode 1

Datenpaarverfügbarkeit – Liegeboxenlaufstall mit Flüssigmist

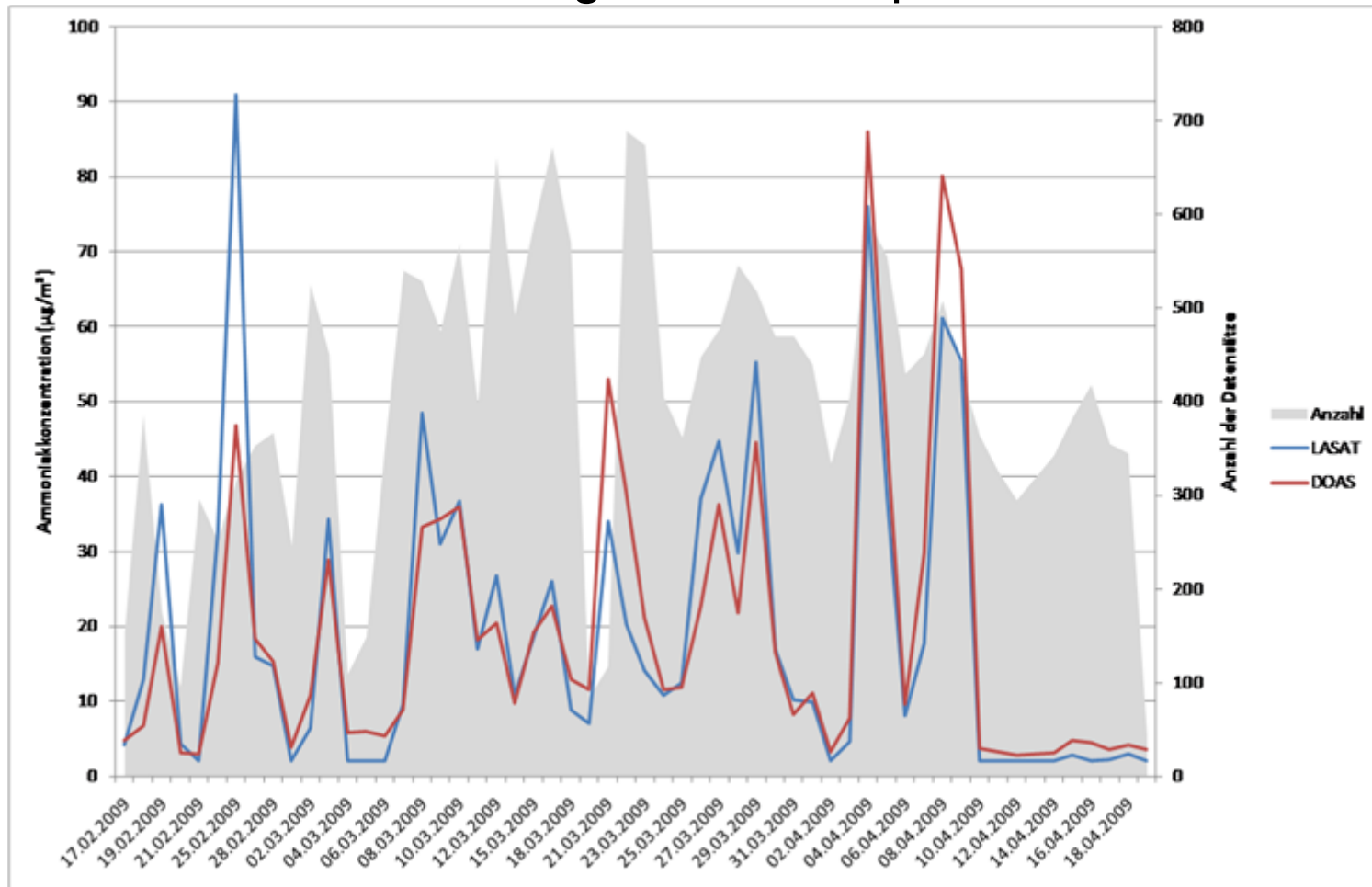
Datenbasis (Episode 21 – 31): 56.951 Datenpaare



Ergebnisse – Methode 1

Gegenüberstellung gemessener und berechneter Immissionswerte

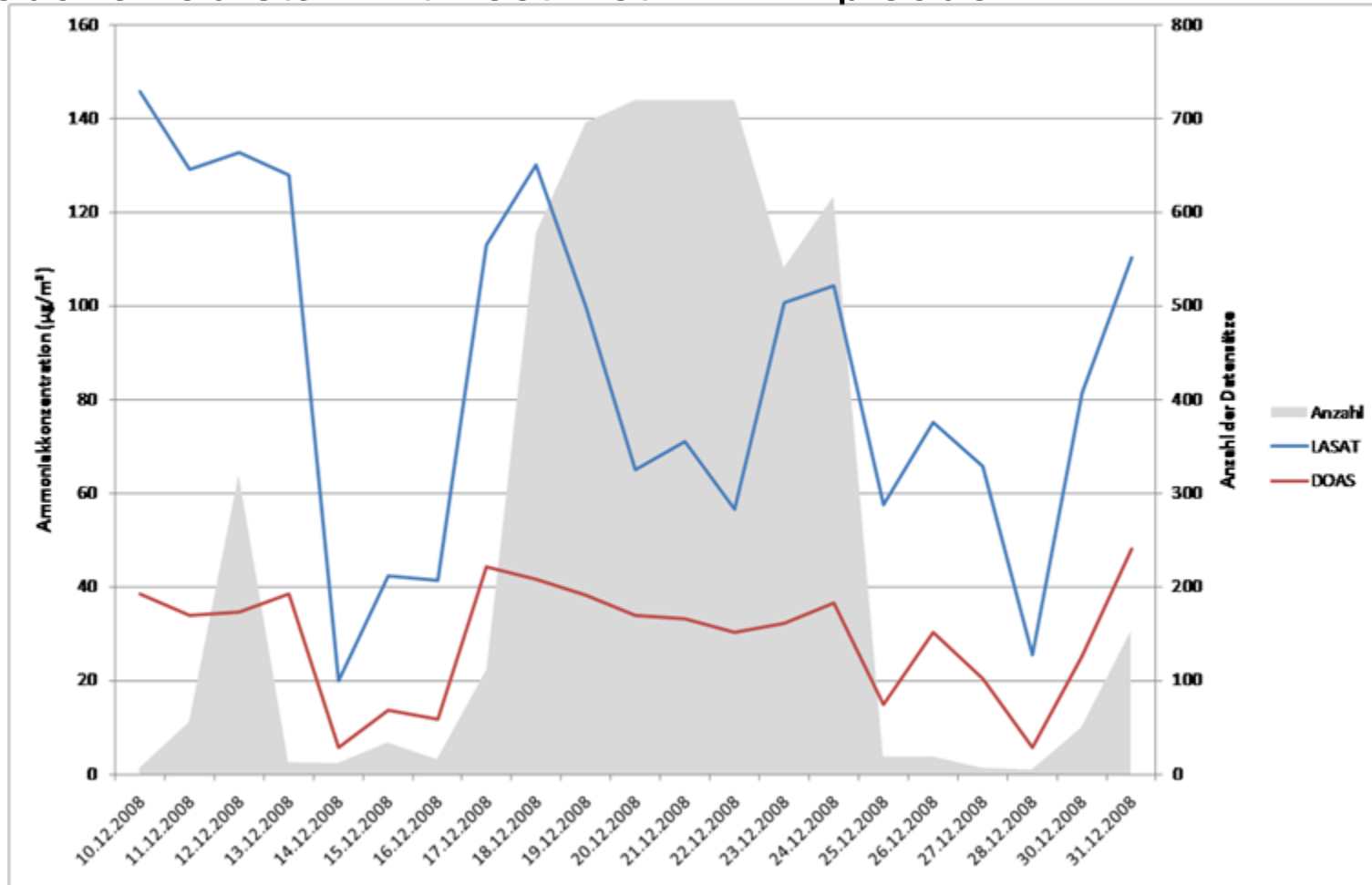
Liegeboxenlaufstall mit Flüssigmist: z. B. Episode 26



Ergebnisse – Methode 1

Gegenüberstellung gemessener und berechneter Immissionswerte

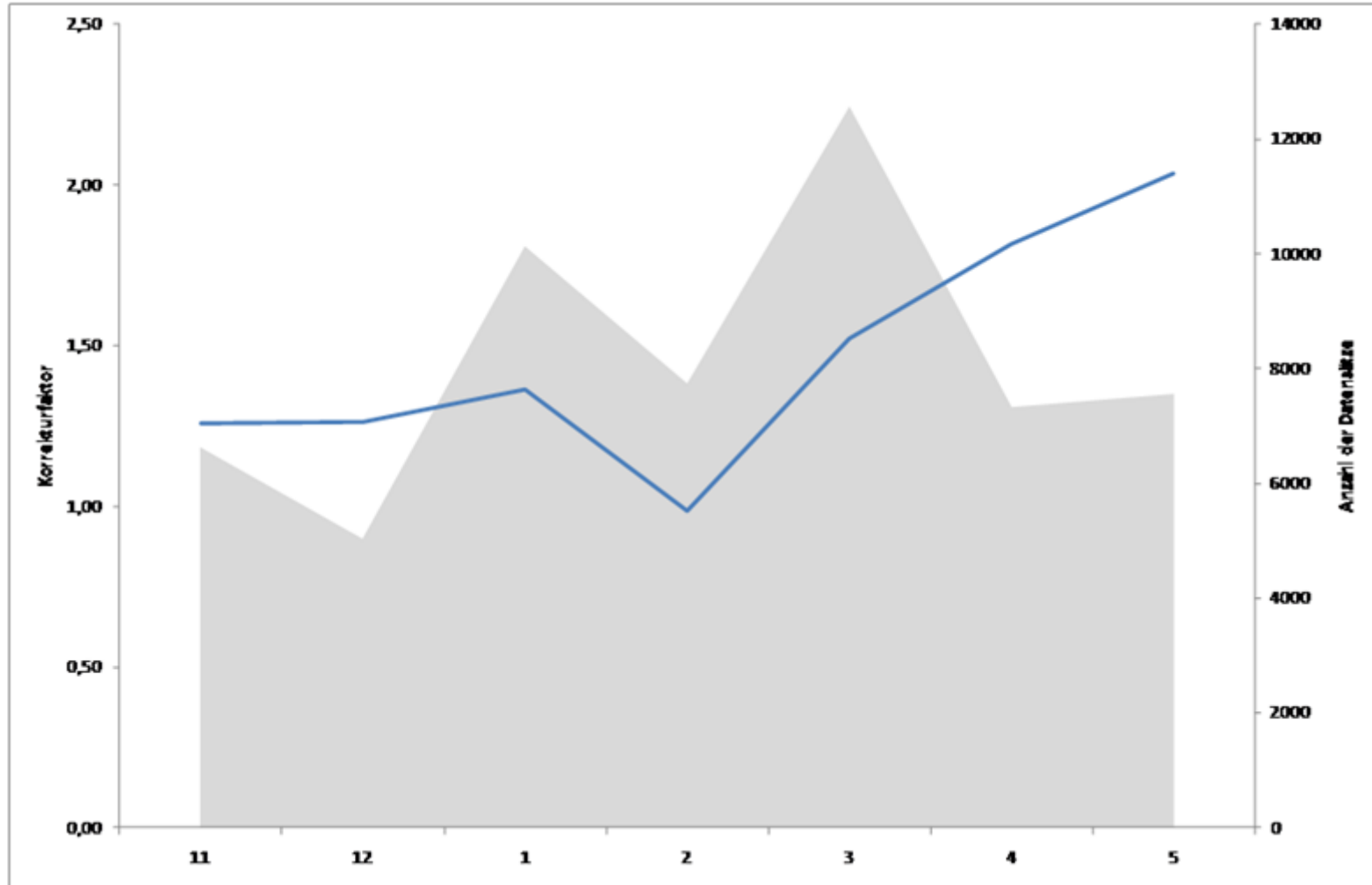
Liegeboxenlaufstall mit Festmist: z. B. Episode 17



Ergebnisse – Methode 1

Rückrechnung auf Emissionsquellstärken

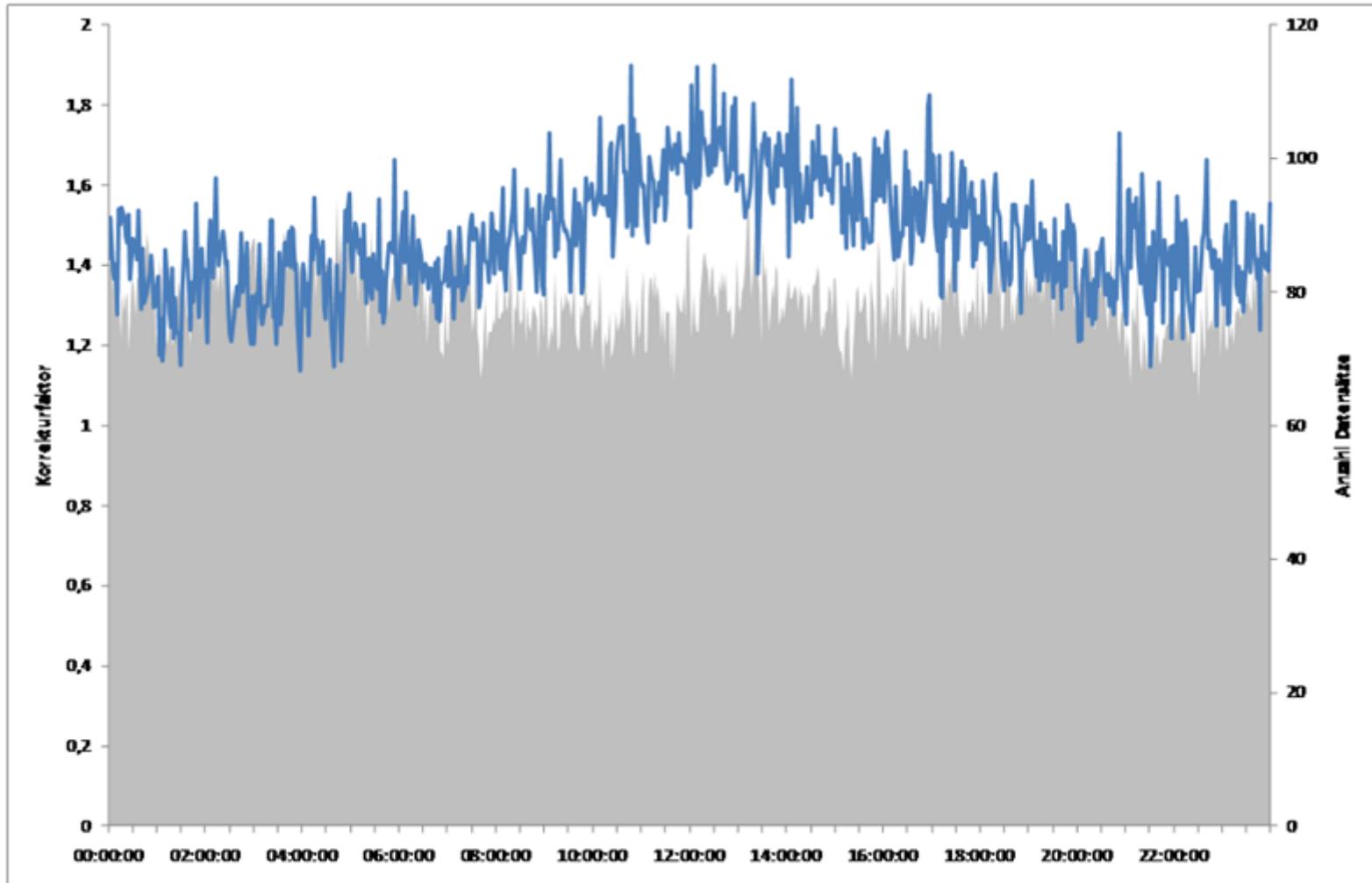
Jahresgang Korrekturfaktor: Liegeboxenlaufstall mit Flüssigmist



Ergebnisse – Methode 1

Rückrechnung auf Emissionsquellstärken

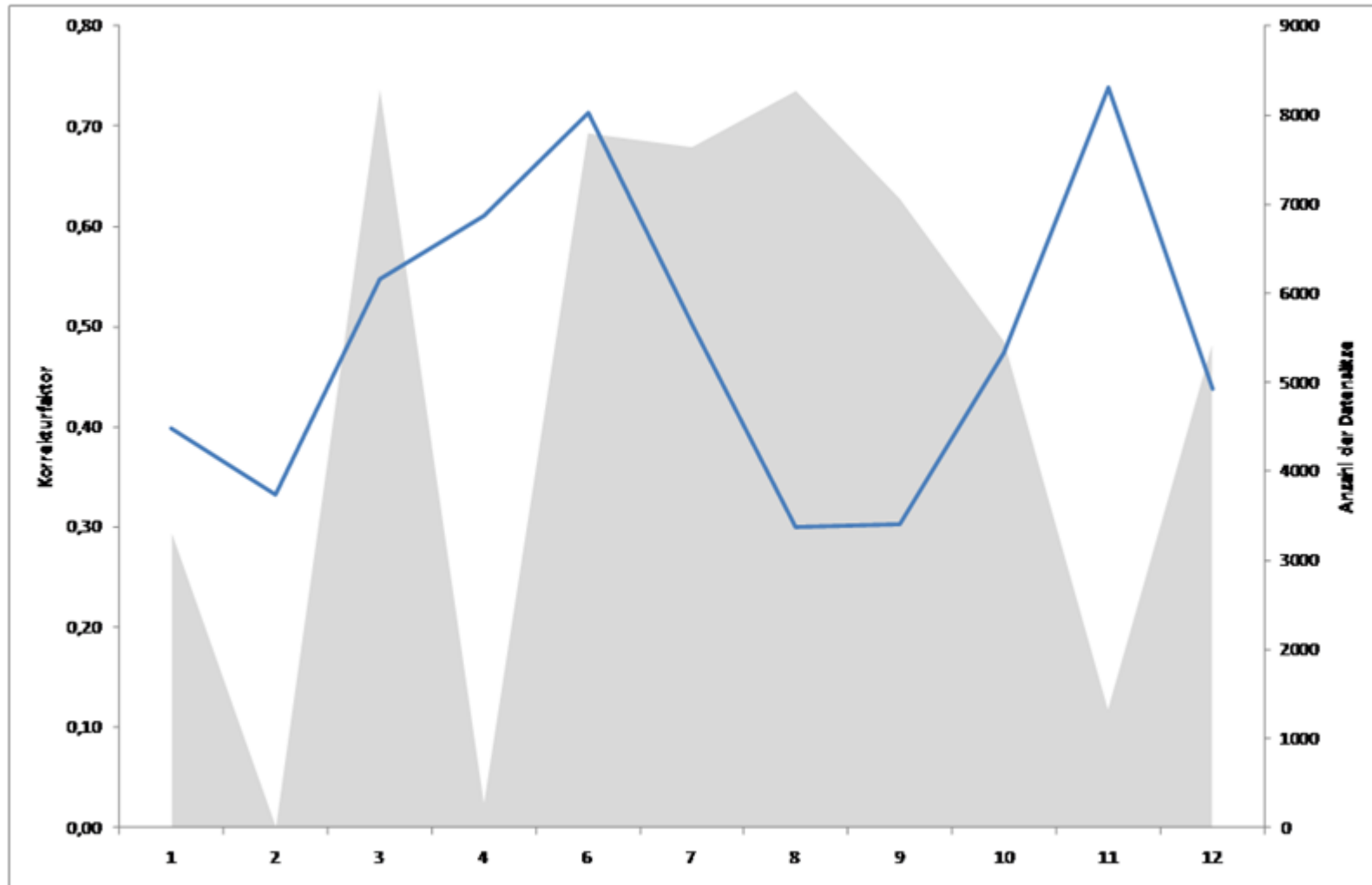
Tagesgang Korrekturfaktor: Liegeboxenlaufstall mit Flüssigmist



Ergebnisse – Methode 1

Rückrechnung auf Emissionsquellstärken

Jahresgang Korrekturfaktor: Liegeboxenlaufstall mit Festmist

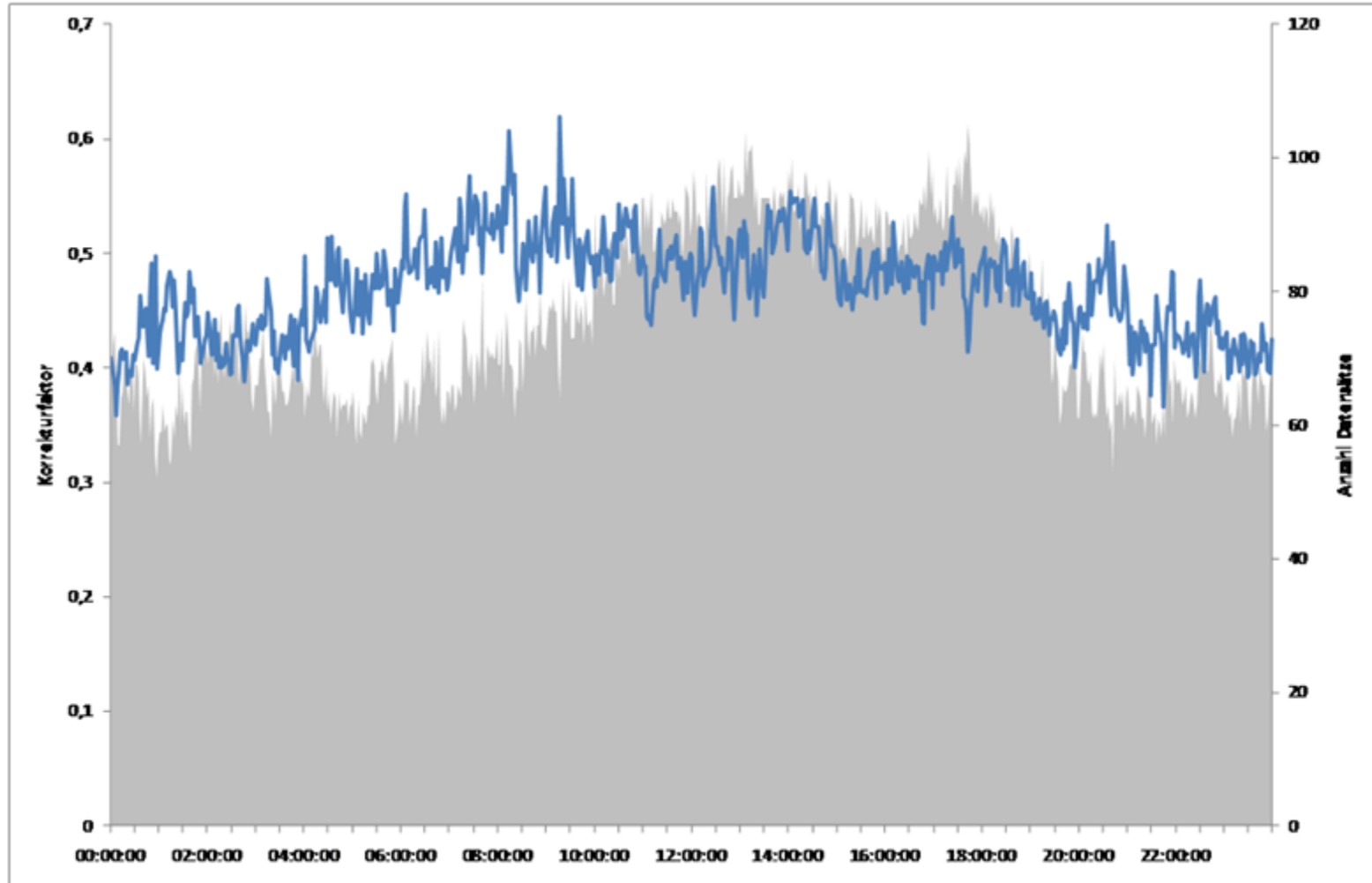


Ergebnisse – Methode 1



Rückrechnung auf Emissionsquellstärken

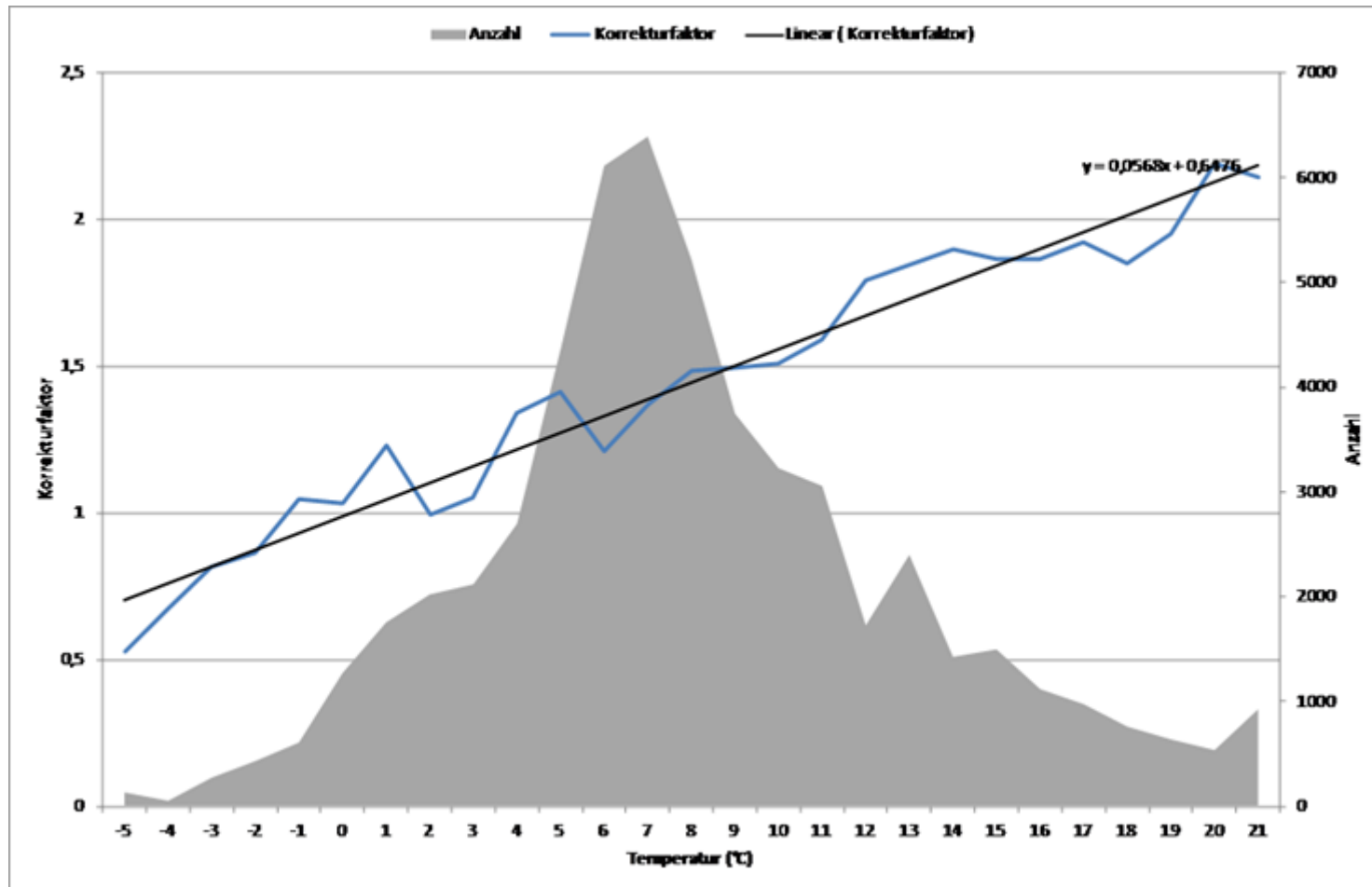
Tagesgang Korrekturfaktor: Liegeboxenlaufstall mit Festmist



Ergebnisse – Methode 1

Rückrechnung auf Emissionsquellstärken

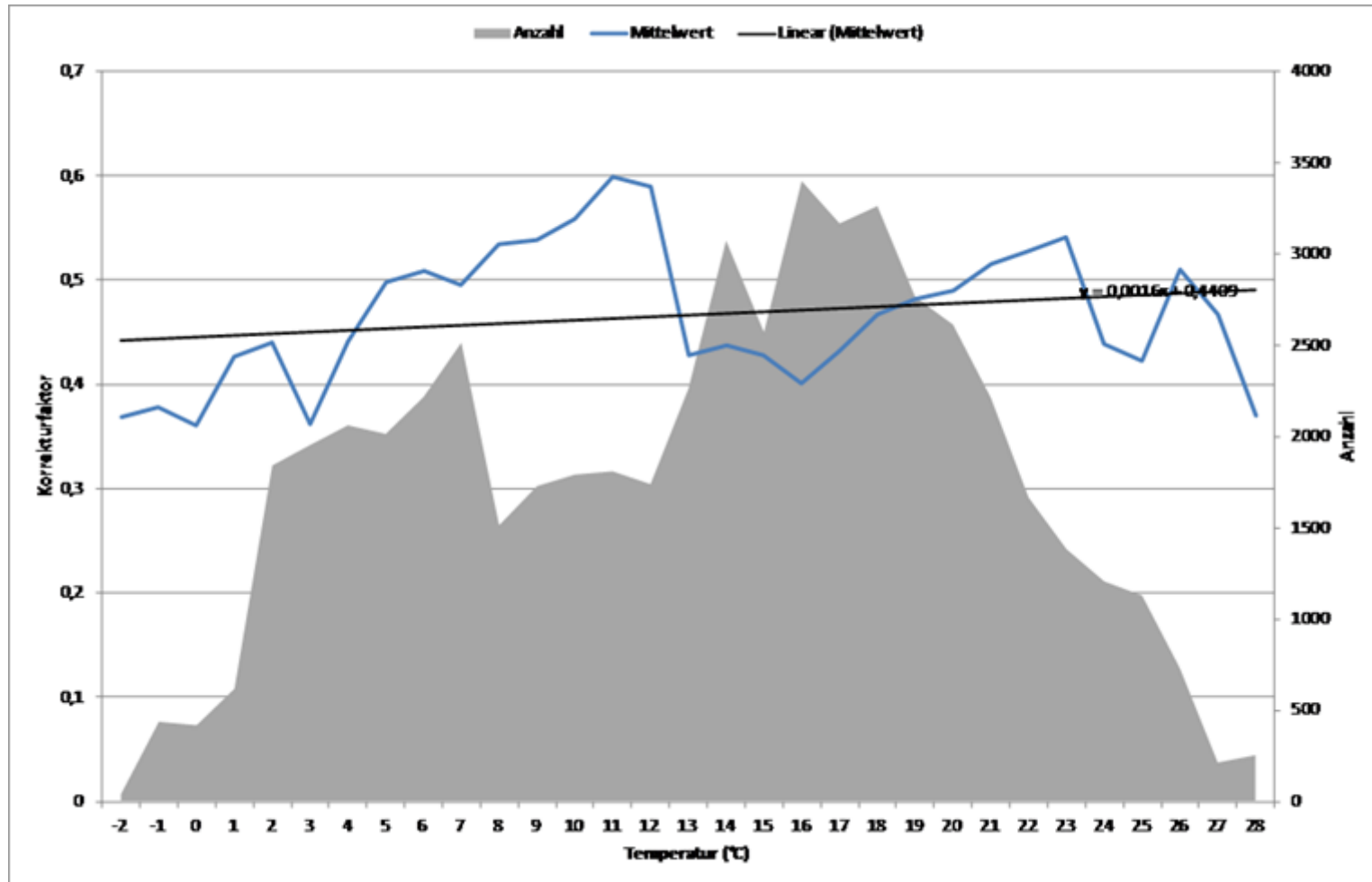
Temperaturabhängigkeit des Korrekturfaktors für alle Episoden und
Regressionsgerade: Liegeboxenlaufstall mit Flüssigmist



Ergebnisse – Methode 1

Rückrechnung auf Emissionsquellstärken

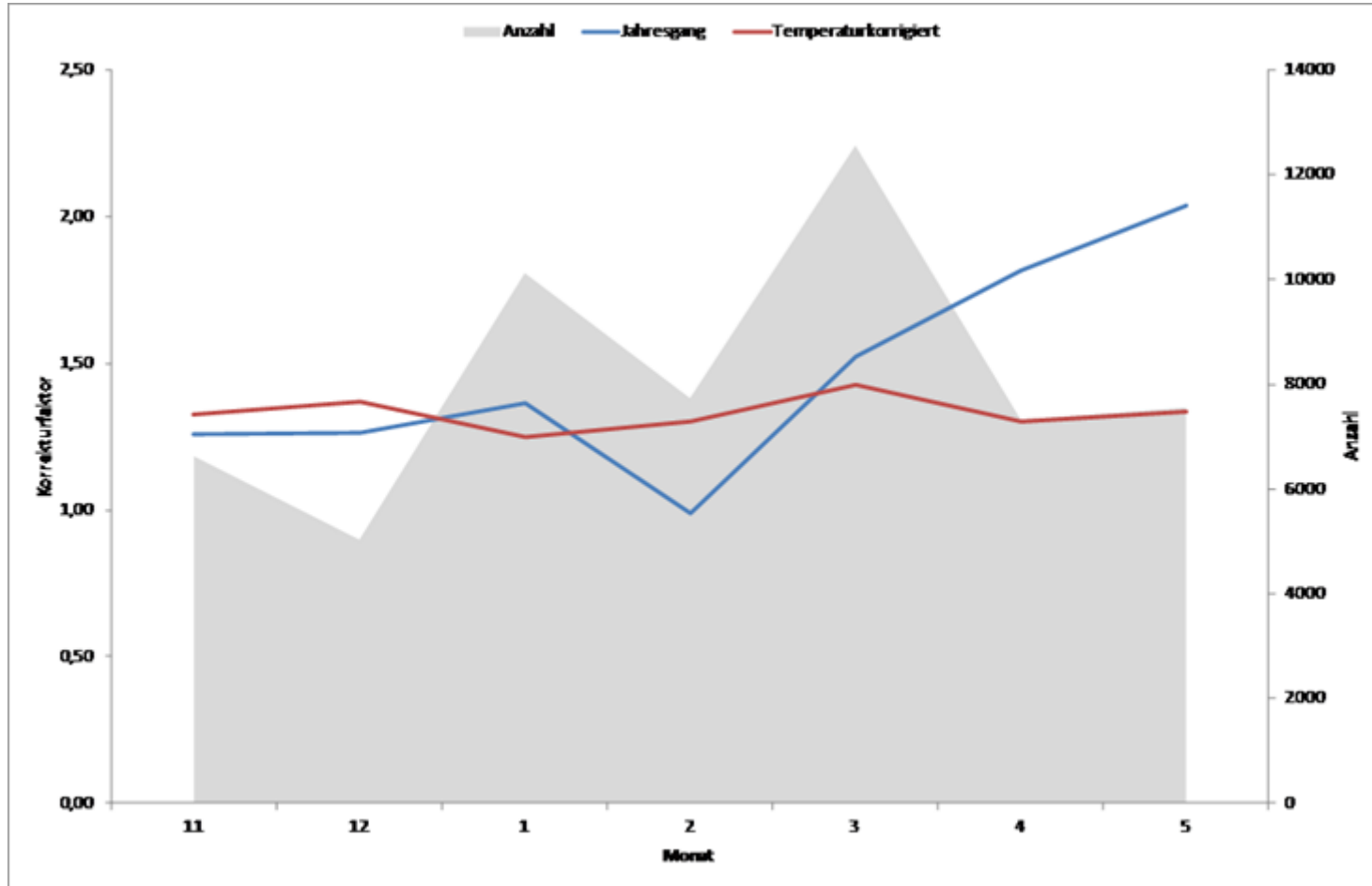
Temperaturabhängigkeit des Korrekturfaktors für alle Episoden und
Regressionsgerade: Liegeboxenlaufstall mit Festmist



Ergebnisse – Methode 1

Rückrechnung auf Emissionsquellstärken

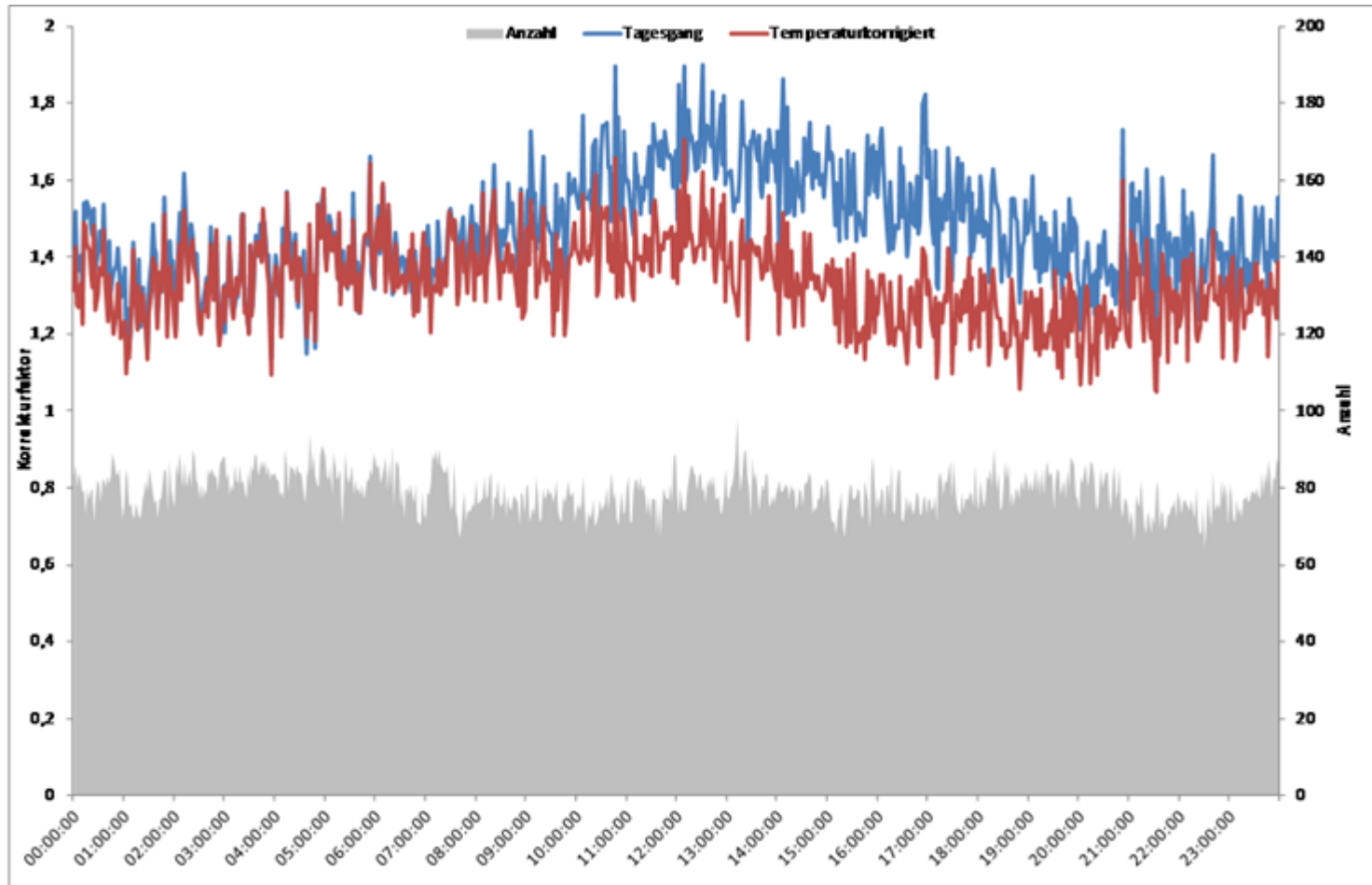
Korrekturfaktor im Jahresgang mit/ohne Eliminierung des Temperatureinflusses: Liegeboxenlaufstall mit Flüssigmist



Ergebnisse – Methode 1

Rückrechnung auf Emissionsquellstärken

Korrekturfaktor im Tagesgang mit/ohne Eliminierung des Temperatureinflusses: Liegeboxenlaufstall mit Flüssigmist



Passivsammler – Rückrechnung auf Emissionsquellstärken

1	2	3	4	5	6	7
Passivsammlermessungen			LASAT-Ausbreitungsrechnungen AKTerm 2006, Görlitz			Abweichung
Abstand	Jahres- mittelwert	minus *Vorbelastung	Standardemission	Korrekturfaktor		zu Spalte 3
[m]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[%]
**Liegeboxenlaufstall mit Festmist						
5	64,1	62,1	129	0,5	64,5	4
170	4,1	2,1	2,8		2,8	
290	2	0	1		1	
390	1,7	-0,3	0,6		0,6	
500	1,4	-0,6	0,4		0,4	
***Liegeboxenlaufstall mit Flüssigmist						
10	12,2	10,2	11	1,0	11	8
280	3,1	1,1	1,5		1,5	
350	2,9	0,9	1,1		1,1	
425	2,8	0,8	0,8		0,8	
515	2,2	0,2	0,6		0,6	

* = Vorbelastung: $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ** = Ausrichtung Messtrasse: Osten, *** = Ausrichtung Messtrasse: Nord-Nord-Ost,

- Es besteht kein Handlungsbedarf zur Anpassung von Emissionsfaktoren.

 - Die Temperaturabhängigkeit der Emissionsfaktoren wird nicht im Genehmigungsverfahren umgesetzt werden können, da keine Temperaturkurven vor Ort existieren und LASAT und AUSTAL 2000 keine Temperaturabhängigkeit rechnen können.

 - DOAS-Trassen- und Passivsammlermessungen liefern gleichartige Ergebnisse.
- Eignung beider Methoden für Rückrechnungen auf Emissionsquellstärken über Ausbreitungsberechnungen