



Emissionsminderung im Stallbau – mehr Tierwohl und verbesserte Tiergesundheit?

Abteilung Tierhaltungssysteme, Technik und Emissionen



Aktuelle Diskussionen – Überlegungen zu Stallbau

- Gesetzliche Vorgaben EU – NEC Richtlinie zur Minderung NH₃ Emissionen - Nationale Maßnahmen?
- Förderperiode LE 2021 - 2027
- Antibiotikadiskussion
- Vollspaltendiskussion
- Schwanz kupieren
- Tierwohl - Tierschutz
- Baurecht – Raumordnung
- Soja – Fütterungsstrategie – Rationen?
- Konsumentenverhalten
- Klimawandel – kühlere Stallungen!



- Projekt PIGAIR - Gumpenstein
- Minderung >90% end of pipe!
- Abluftreinigung wird niemals eine Generallösung sein sondern nur in Ausnahmefällen Anwendung finden!

Emissionsminderung – wo ansetzen?



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

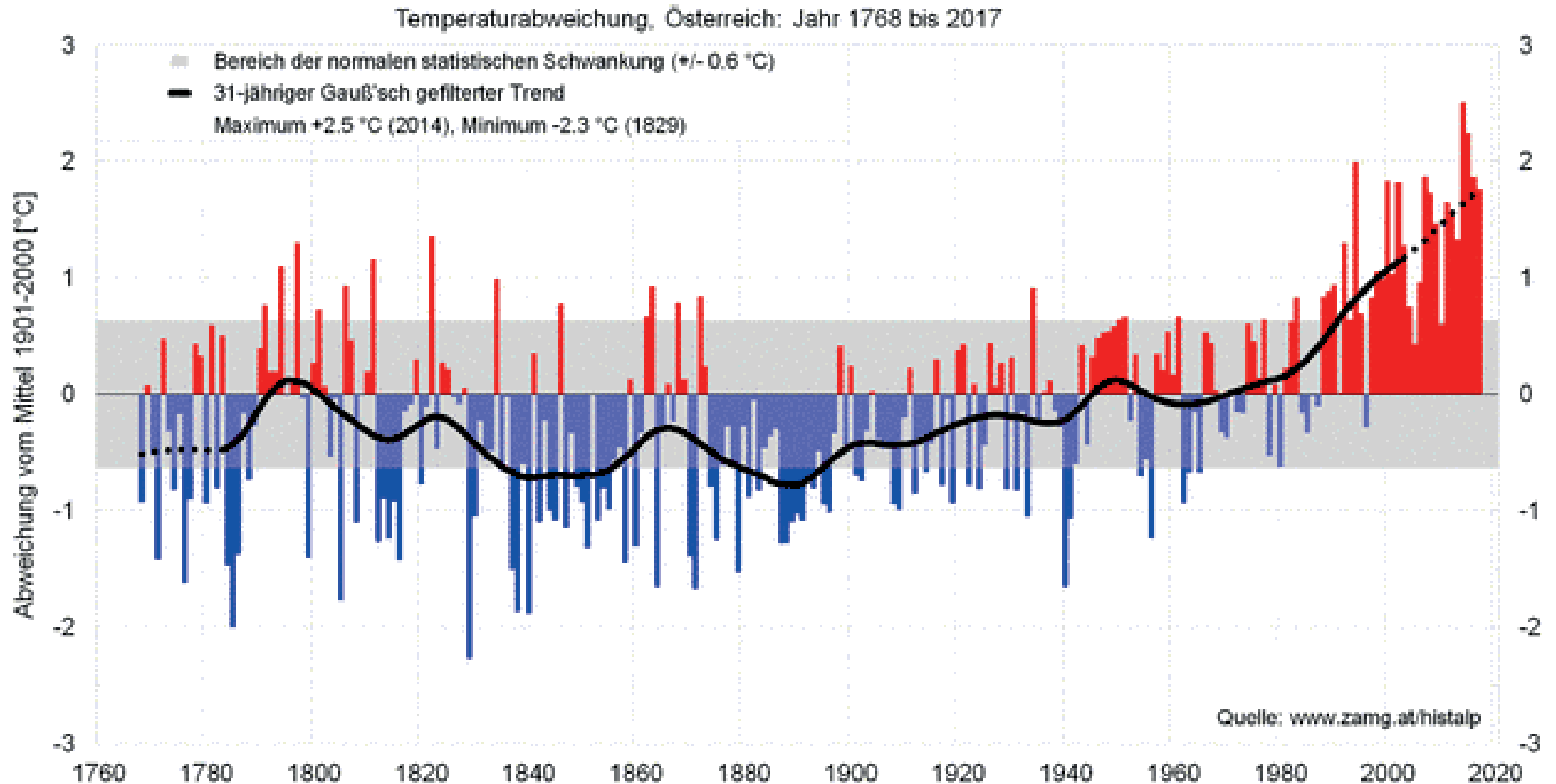
NH3 - Hauptquellen nach 3 Nutzungsrichtungen in % vom Gesamtaufkommen

	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!!

Klimawandel und die Konsequenzen

Zeitraum 1760 bis 2017 in °C



Ammoniak - Minderungspotenziale

Tab. 4: Beispiele für Reduktionspotenziale lüftungstechnischer Maßnahmen zur NH₃-Emissionsminderung der Mastschweinehaltung

Maßnahme	Reduktionspotenzial (Anhaltswerte)	Autor
Lüftungssteuerung, Temperatur, Zuluftkühlung, (Erdwärmetauscher)	10 bis 15 %	in VAN DEN WEGHE (2001)
Verringerung des Luftvolumenstromes Verringerung der Temperatur	k.A.	NI (1998)
Optimierte Lüftungssteuerung mit dem Ziel der Kombination geringst möglicher Luftrate, Temperatur und Gaskonzentration (Simulationsergebnis)	ca. 10 %	BERCKMANS et al. (1994)
Senkung der Innenraumtemperatur um etwa 5 °C mit dadurch ebenfalls entsprechender indirekter Absenkung der Flüssigmisttemperatur	ca. 50 %	ROM & DAHL (2002)
Indirekte Absenkung der Flüssigmisttemperatur durch angepasste Luftführung und Lüftungssteuerung	ca. 10 % pro 1 °C geringere Flüssigmisttemperatur	AARNINK (1997)
Optimierung der Lüftung um geringst mögliche Innenraumtemperaturen zu erhalten; geringe Zulufttemperaturen im Sommer; gleichmäßige und kontrollierte Luftverteilung; Vermeidung von Luftbewegungen über der Flüssigmistoberfläche	k.A.	HARTUNG, J. & PHILIPPS (1994)
Abluftführung: Oberflurabsaugung i. Vgl. zu Unterflurabsaugung	ca. 15 %	STEFFENS et al. (1996)
Impulsarme Zuluftführung	ca. 10 bis 30 %	GUSTAFSSON (1987)
Futterganglüftung mit Oberflurabsaugung i. Vgl. zu Deckenstrahllüftung mit Oberflurabsaugung	10 bis 20 %	KECK (1997)
Futterganglüftung mit Unterflurabsaugung* i. Vgl. zu Deckenstrahllüftung mit Oberflurabsaugung (*Abstand zwischen Ansaugöffnungen und Flüssigmist war > 30 cm; s.u.)	16 bis 23 %	KECK (1997)
Zuluftlochplatten mit Unterflurabsaugung* i. Vgl. zu Deckenstrahllüftung mit Oberflurabsaugung (*Abstand zwischen Ansaugöffnungen und Flüssigmist war > 30 cm; s.u.)	ca. 12 %	KECK (1997)

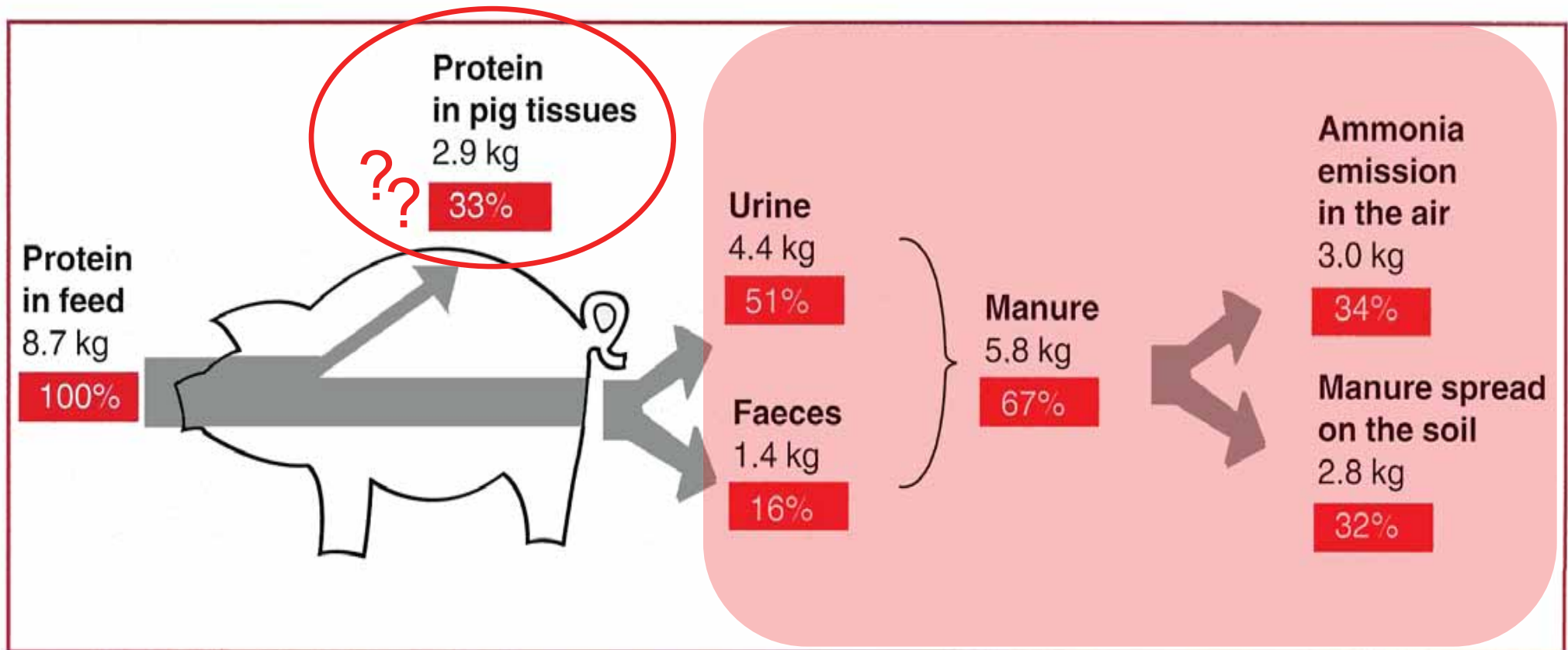
Höhere Temperaturen = mehr Emissionen
Plus 1 Grad = plus 10% an Ammoniak

GALLMANN, 2003

N-reduzierte Fütterung – Kat. 2, Schwein, Geflügel

- **Bei Schwein und Geflügel lässt sich für jedes Prozent an Minderung des Proteins, eine 10%ige Reduzierung von Stickstoff und Ammoniak annehmen! (CANH et al. 1998, EC 2003) – Kosten Aminosäuren zu berücksichtigen**
- **Geht man davon aus, dass Protein oder Eiweiß (z.B. Soja) als kostenintensive Bestandteile der Ration zu bezeichnen sind, ergäbe sich daraus ein Doppelnutzen!**
- **Im Gegensatz zu Deutschland gibt aber der Handel oder besser der Konsument in Österreich andere Fleischqualitäten im Hinblick auf den Magerfleischanteil vor.**
- **Inwieweit diese Anforderungen mit einer entsprechenden Eiweißminderung (bis 13%) konform gehen ist zu prüfen!**
- **Aktuelle Publikation in TopAgrar – Ersparnis minus €2,50/MS**
 - **Abschlag Fleischqualität? Untersuchungen unerlässlich!**

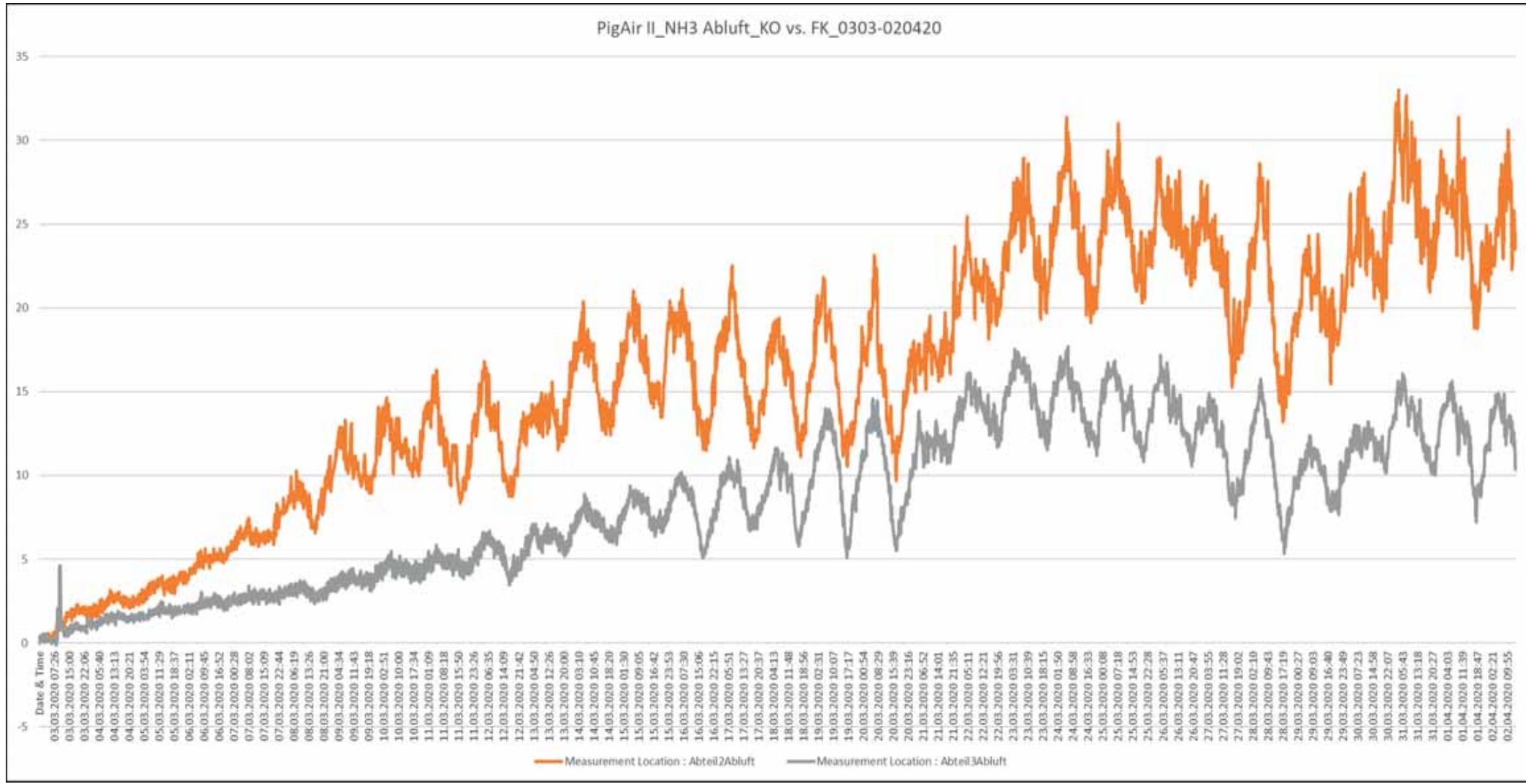
Verbrauch, Verwertung und Verlust von Eiweiß bei der Erzeugung eines Schweins von 108 kg Lebendmasse



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

Fütterung: 16 zu 3 Phasen

- Wöchentliche Anpassung
- Ammoniakreduktion 50%



Bautechnische Maßnahmen in Stallungen

- Maßnahmen zur Kühlung im Tierbereich – Kat. 1
- Unterscheidung Bestand – Neubau
- Relevant für alle Nutzungsrichtungen
- Techniken vorhanden – Luftrate minus 40% möglich!
- Vorsicht mit Einbringung von zusätzlicher Feuchte – THI beachten!

THI- Diagramm:

Hitzestress in Abhängigkeit von Temperatur und rel. Luftfeuchtigkeit

Temperatur [°C]	Luftfeuchtigkeit [rel %]																
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
16	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	61	61	61
17	61	61	61	61	61	61	61	61	61	62	62	62	62	62	62	62	63
18	62	62	62	62	62	62	63	63	63	63	63	64	64	64	64	64	64
19	63	63	63	63	63	64	64	64	64	65	65	65	65	66	66	66	66
20	64	64	64	64	65	65	65	65	66	66	67	67	67	67	67	68	68
21	65	65	65	66	66	66	67	67	67	68	68	68	68	69	69	69	70
22	66	66	66	67	67	67	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71	72
23	67	67	67	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71	72	72	73	73
24	68	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75
25	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	77
26	70	70	71	71	72	72	73	74	74	75	75	76	76	77	78	78	79
27	71	71	72	72	73	74	74	75	76	76	77	77	78	79	80	80	81
28	72	72	73	74	74	75	76	76	77	78	78	79	80	80	81	82	82
29	73	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	83	84
30	74	74	75	76	77	77	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85	86
31	75	75	76	77	78	79	80	80	81	82	83	84	85	86	87	87	88
32	76	76	77	78	79	80	81	82	83	83	84	85	86	87	88	89	90
33	77	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	90	91
34	78	79	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
35	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
36	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	94	95	96	97
37	81	82	83	84	85	86	87	88	90	91	92	93	94	96	98	99	99
38	82	83	84	85	86	87	89	90	91	92	93	95	96	97	98	99	100
39	83	84	85	86	87	89	90	91	92	94	95	96	97	99	100	101	102
40	84	85	86	87	89	90	91	92	94	95	96	98	99	100	101	103	104
41	85	86	87	89	90	91	93	94	95	96	98	99	100	102	103	104	106

60 kein Hitzestress 68 milder Stress 72 mäßiger Hitzestress 80 starker Hitzestress 90 Gefahr



$$THI = (0,8 * Temperatur) + [(rel. Luftfeuchte / 100) * (Temperatur-14,4)] + 46,4$$

* THI – Temperatur-Feuchtigkeit-Index
berechnet nach Thom 1959

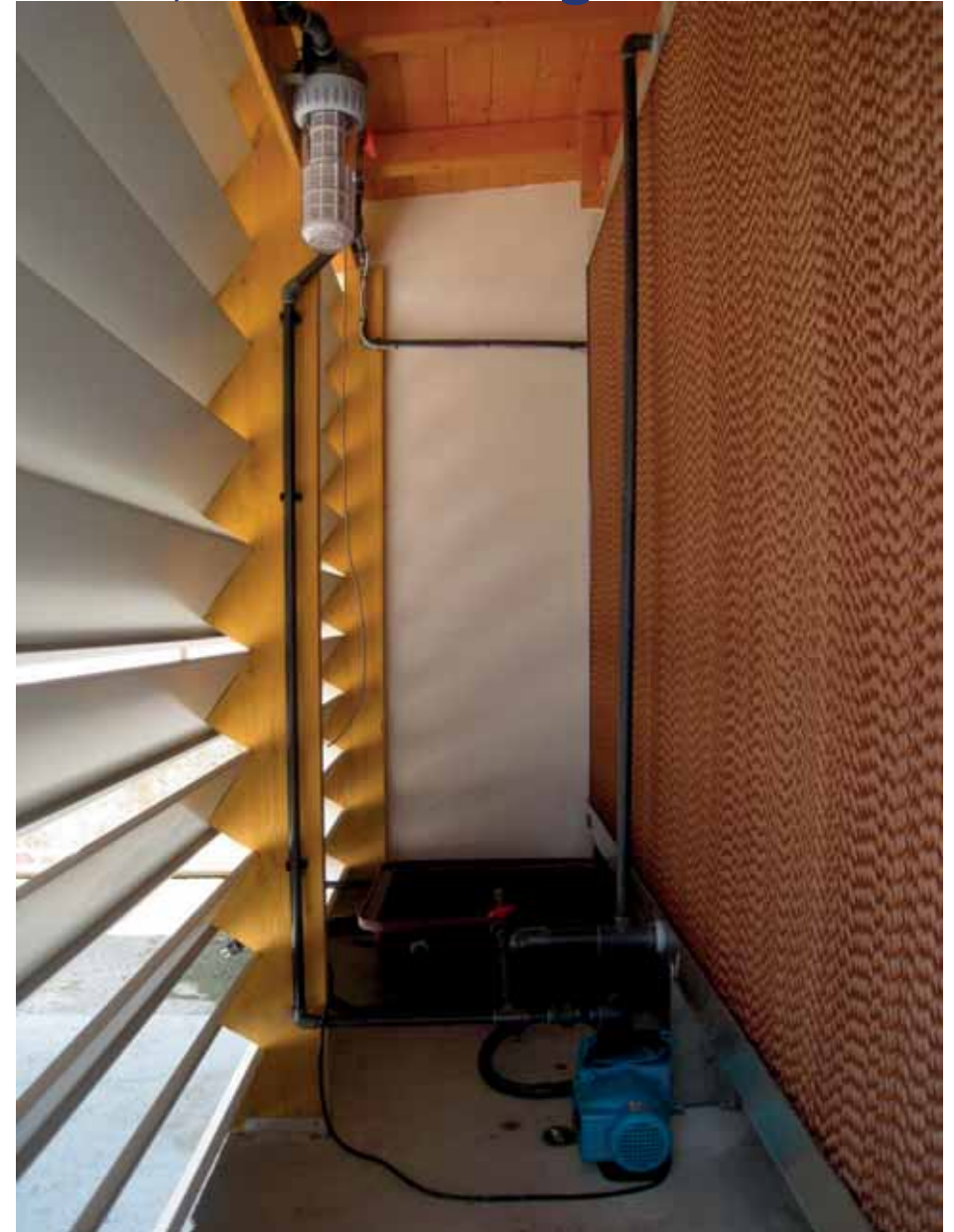
Technische Maßnahmen

Bauhülle: Unterflur – Zuluftsysteme; Quelle DLG

Mittlere Lufteintrittstemperatur (°C) an den Ansaugschächten	Temperaturdifferenz (K) zwischen Lufteintrittstemperatur außen und Einströmtemperatur in den Zentral- gang im Winter / Frühjahr	Temperaturdifferenz (K) zwischen Lufteintrittstemperatur außen und Einströmtemperatur in den Zentral- gang im Sommer
-14,5	+ 15,9	
-10	+ 11,8	
-5	+ 8,0	
0	+ 3,8	
3	+ 2,0	
10	+ 3,6	
15	+ 1,0	+ 2,2
16	+ 0,1	+ 2,0
17	- 0,7	0,0
18	- 1,3	+ 0,1
19	- 1,1	- 0,3
20	- 2,8	- 1,4
25	- 4,1	- 3,9
28		- 5,6
29		- 7,2
30		- 7,6
31		- 8,5

Technische Maßnahmen

- Cool Pad: Alt- und Neubau integrierbar, Kühlwirkung – 5°



Bautechnische Maßnahmen in Stallungen

- **Einrichtung von Funktionsbereichen im Schweinestall – Kat. 2**
- **Liege- Ruhebereich (Pig-port, Tieflauf oder Tierwohlkonzept)**
- **Aktivitätsbereich – Fütterung**
- **Kotbereich - Tränken**
- **Reduzierung der emittierenden Oberflächen**
- **Im Außenbereich verringerte Jahresdurchschnittstemperatur**
- **Trennung Kot-Harn möglich?**
- **Enzymatische Umsetzung in NH_3 unterbunden**
- **Emissionsminderung für Geruch bei 30 bis 80% nachgewiesen!**
- **Ammoniakminderung wird in der selben Bandbreite erwartet**
- **Stark reduzierter Energieaufwand im laufenden Betrieb gegenüber Warmstallungen**

Neue Haltungssysteme

Ruhe-Liege-Bewegungsbereich

- Eingestreut
- Dämmerlicht
- Gekühlt im Sommer
- Außenklimazugang
- Ohne Gülle im Stall



- Außenklimabereich mit Kotgang
- Tränken im Kotbereich
- Trockenfutter-Automaten – ad libitum
- Treibgang



Stallklima Ruhebereich:

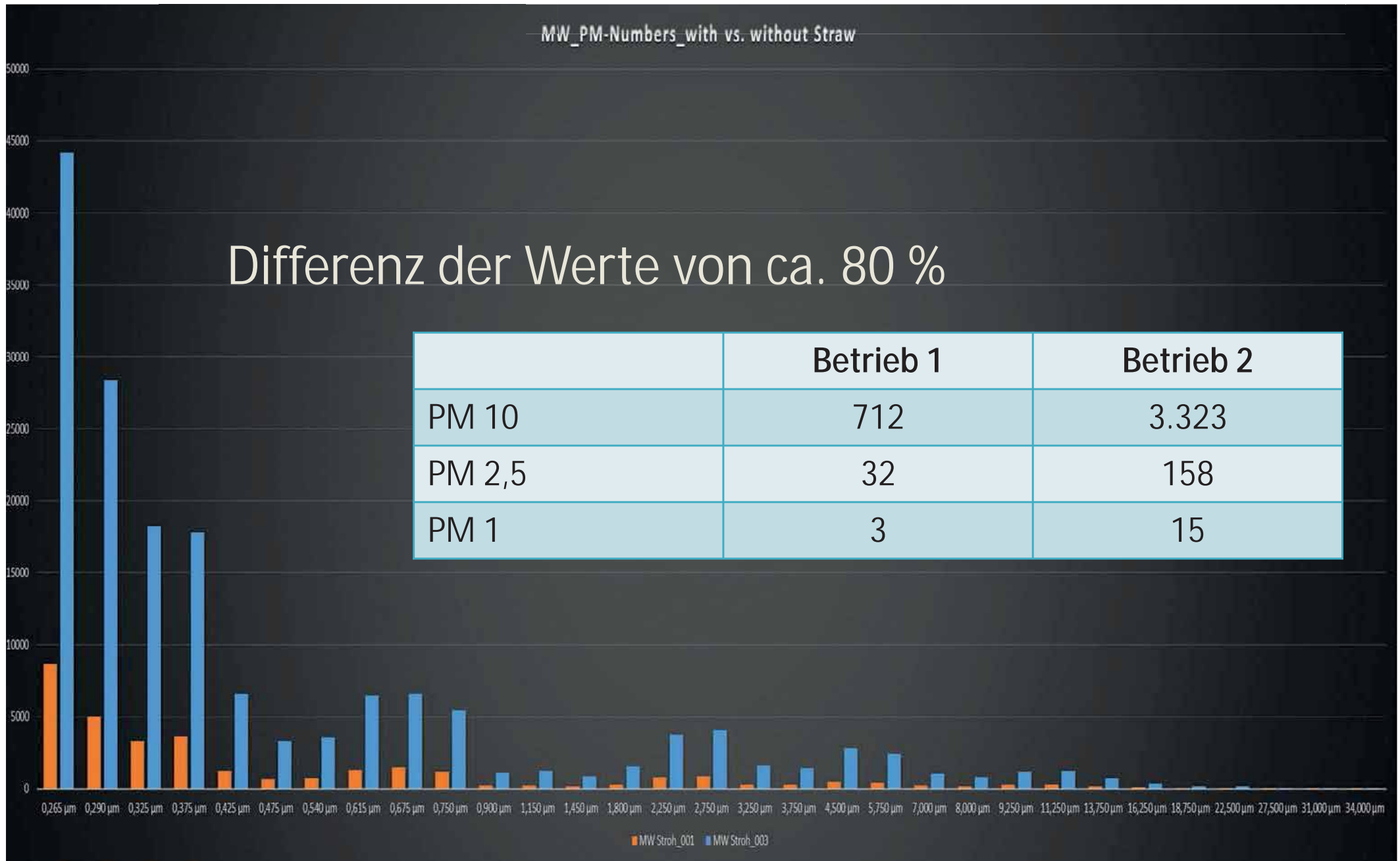
- Ammoniak auf Null
- Angepasste Temperaturen
- Geringe rel. Feuchte



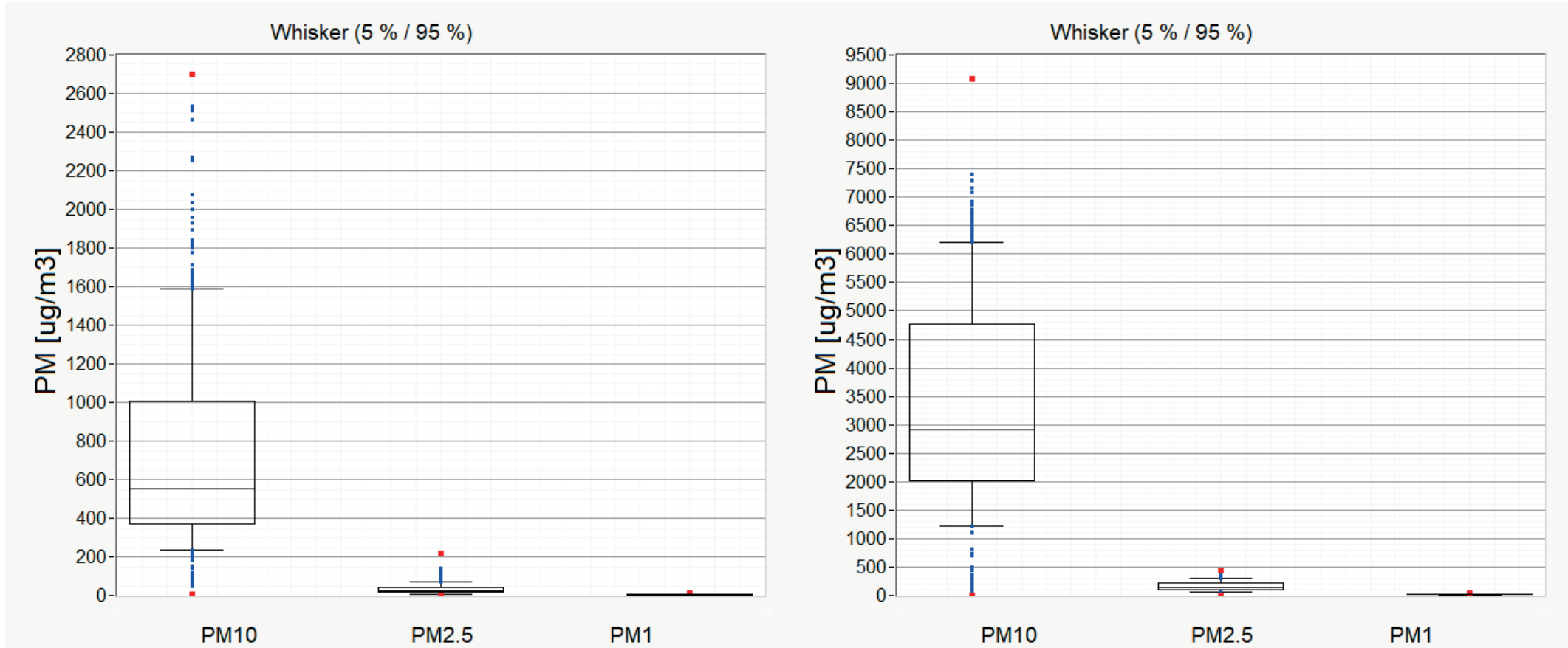
Feinstaub – respiratorische Probleme



Feinstaub – Reduktionspotenzial Zyklon



Feinstaub – Reduktionspotenzial Zyklon



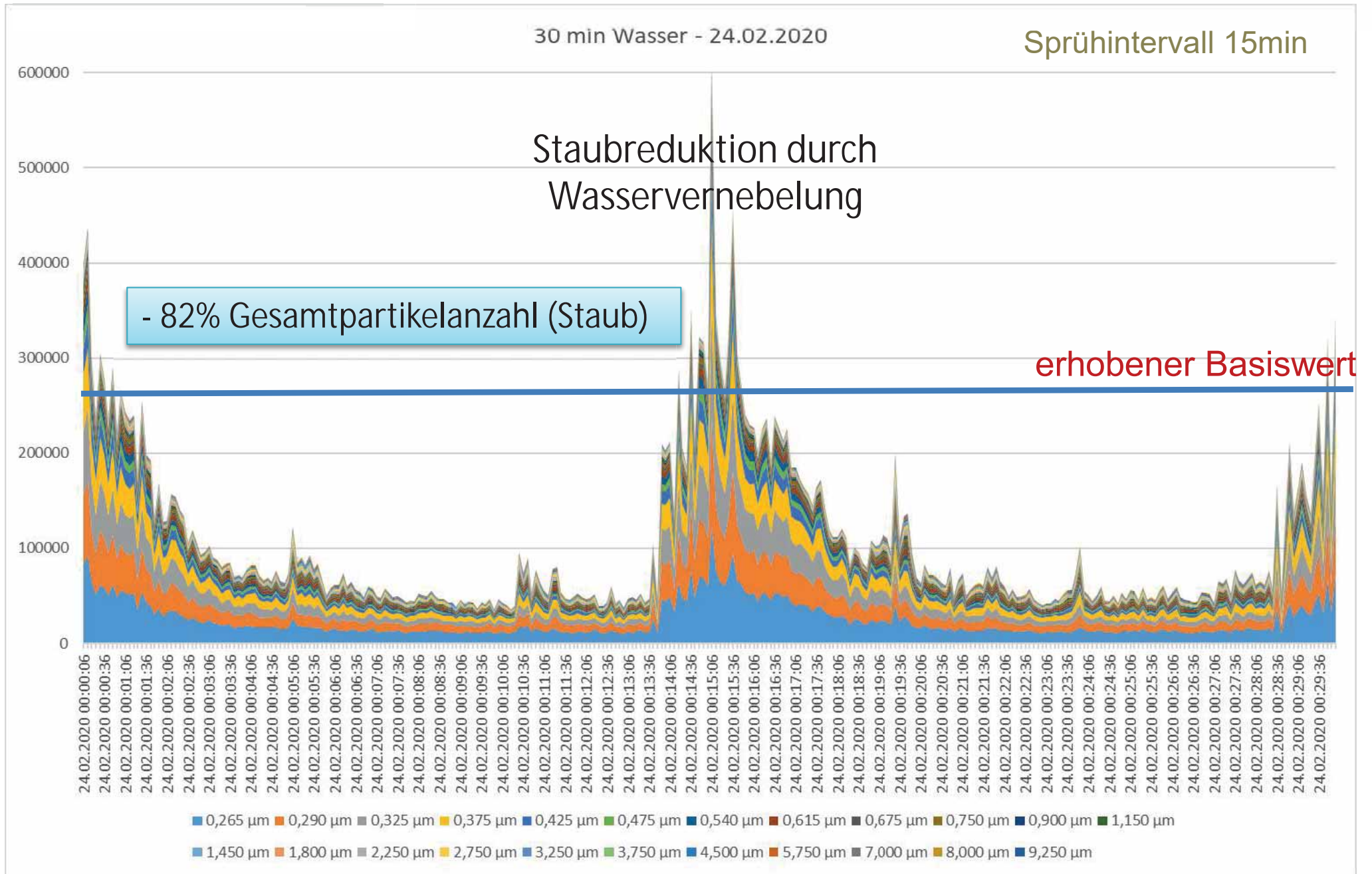
Feinstaub – Aerosolvernebelung Zweistoffdüse



Voruntersuchungen Feb. 2020

- Staubreduktion
- Klimaoptimierung
- Beurteilung flüssiger Additive

Feinstaub – Reduktionspotenzial Vernebelung



www.raumberg-gumpenstein.at

