

# Einfluss der Haltungsform & der Einstreu auf die Staubentwicklung

J. Kocher, A. Burren, P. Küng, C. Herholz

Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

## Ziel der Studie

- Effekt verschieden grosser Lüftungsflächen auf die Staubbelastung mit Hilfe eines digitalen Überwachungssystems in einem Pferdestall aufzeichnen.
- Effekt von zwei verschiedenen Stroharten (Gerste und Weizen), sowie Holzspänen auf die Staubbelastung ermitteln.

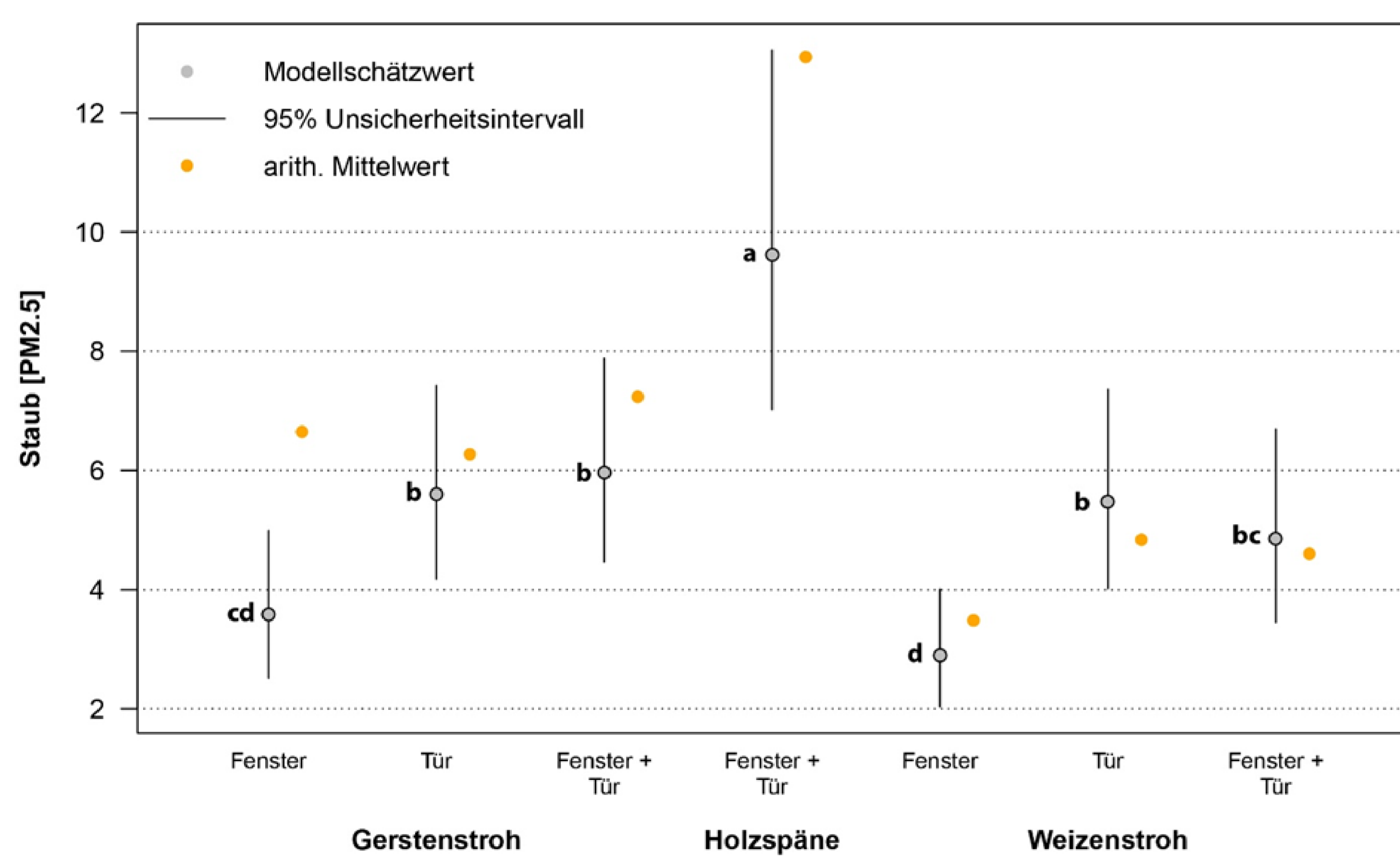


## Material & Methoden

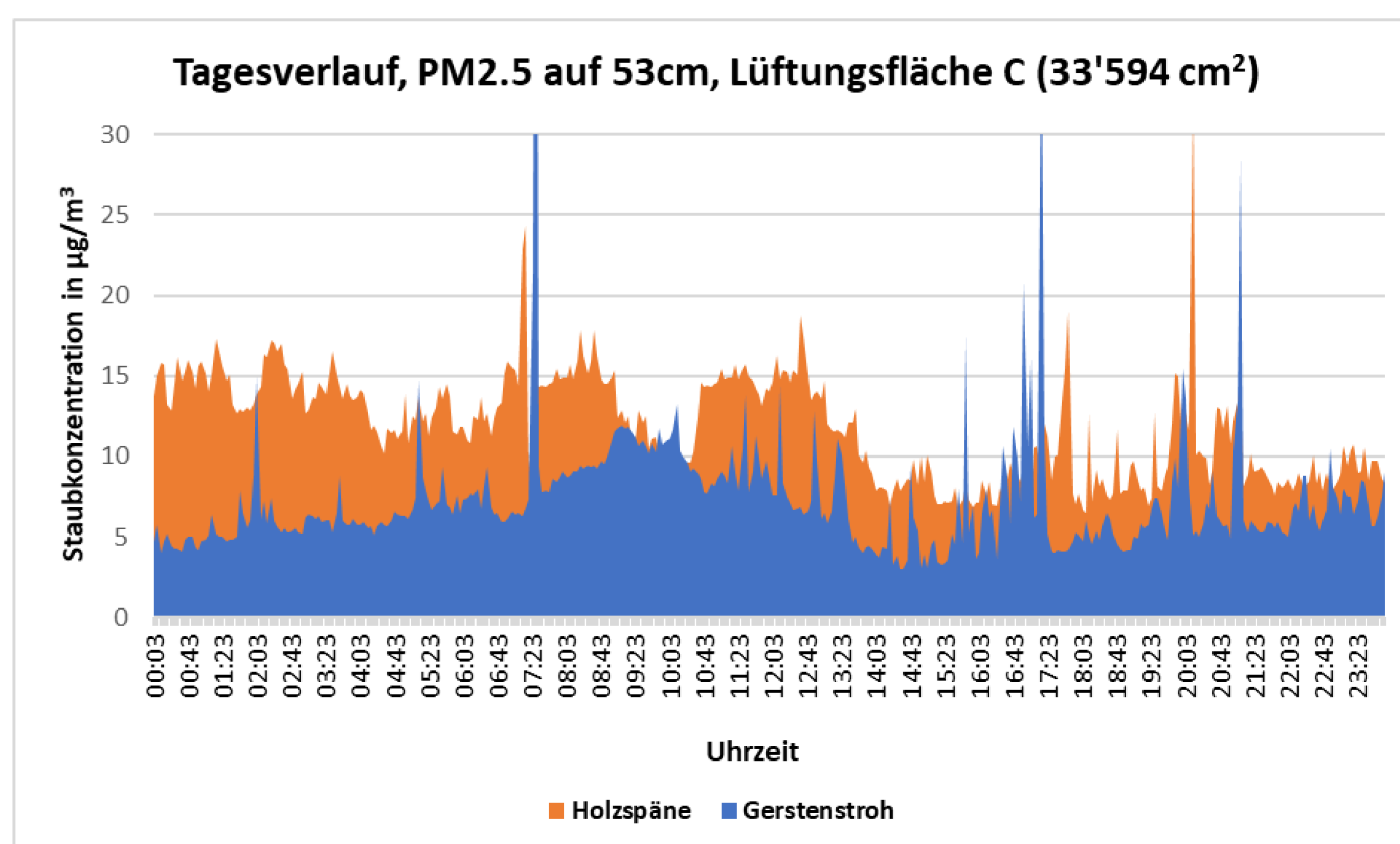
- Staubmessungen vom 23.7. bis 25.8.19
- Boxe: Grundfläche 10,2 m<sup>2</sup>, Höhe 280 cm
- Getestete Lüftungsflächen:
  - A = 10'179 cm<sup>2</sup> = 1,02 m<sup>2</sup>
  - B = 23'415 cm<sup>2</sup> = 2,34 m<sup>2</sup>
  - C = 33'594 cm<sup>2</sup> = 3,36 m<sup>2</sup>
- kontinuierliche Messung der Staubbelastung der Partikelgrössen PM 2.5 (< 2.5 µm) & PM 10 (< 10 µm) in µg/m<sup>3</sup> mit zwei Sensoren des Typs SDS011 auf 53 cm & 130 cm Höhe
- Kontrolle Temp., Luftfeuchte, Aktivität des Ponys
- Auswertung: GLS-Modell (generalized least squares Modell), Programm R

## Ergebnisse

- Verglichen mit den WHO-Grenzwerte (25 µg/m<sup>3</sup> für PM2.5) waren die Staubwerte im Versuch tief
- Signifikant (p<0.5) geringste PM 2.5 (µg/m<sup>3</sup>) Feinstaubkonzentration bei der kleinsten Lüftungsfläche (A) verglichen mit den Lüftungsflächen B und C (53cm; Gerstenstroh und Weizenstroh)
- Die Konzentration der Feinstaubpartikel der Grösse PM 2.5 (µg/m<sup>3</sup>) bei einer Messhöhe von 53 cm und 130 cm ist bei Holzspänen signifikant (p<0.5) am grössten
- Zwischen den beiden Stroharten wurde kein signifikanter Unterschied (p>0.05) in der Staubentwicklung PM 2.5 und PM 10 bei auf 53 cm Höhe festgestellt.



Effektplot von PM2.5 Staubkonzentration (in µg/m<sup>3</sup>), auf 53cm



Tagesverlauf der PM2.5 Staubkonzentrationen (in µg/m<sup>3</sup>) auf 53cm. Späne am 25.8.2019 und Gerstenstroh am 4.8.2019

Belüftungssituation	Einstreu	PM 2.5 (µg/m <sup>2</sup> ; 53cm)				PM 10 (µg/m <sup>2</sup> ; 53 cm)				PM 2.5 (µg/m <sup>2</sup> ; 130 cm)				PM 10 (µg/m <sup>2</sup> ; 130 cm)			
		min	max	MW	MS	min	max	MW	MS	min	max	MW	MS	min	max	MW	MS
A = Fenster geöffnet	Weizenstroh	0.3	32.3	6.6	3.6 <sup>d</sup>	3.0	73.0	14.8	8.0 <sup>b</sup>	1.0	20.9	3.2	2.2 <sup>d</sup>	2.2	95.7	12.2	6.0 <sup>bc</sup>
	Gerstenstroh	0.9	13.9	3.5	2.9 <sup>dc</sup>	1.4	151.4	27.5	11.0 <sup>ab</sup>	0.2	17.6	5.2	2.9 <sup>cd</sup>	0.9	115.6	20.0	7.8 <sup>ab</sup>
B = Tür geöffnet	Weizenstroh	2.4	23.8	6.3	5.6 <sup>b</sup>	2.7	141.5	15.5	11.7 <sup>ac</sup>	0.9	14.8	3.5	3.5 <sup>bc</sup>	2.0	86.8	9.5	6.3 <sup>bc</sup>
	Gerstenstroh	1.1	42.7	4.8	5.5 <sup>b</sup>	5.0	116.4	22.2	13.1 <sup>a</sup>	2.0	16.5	4.7	3.8 <sup>bc</sup>	2.5	101.4	15.9	8.8 <sup>a</sup>
C = Fenster und Tür geöffnet	Weizenstroh	2.3	25.0	7.2	6.0 <sup>bc</sup>	3.7	44.4	10.6	8.9 <sup>bc</sup>	1.5	9.9	3.4	3.1 <sup>bc</sup>	2.3	25.2	6.6	5.0 <sup>c</sup>
	Gerstenstroh	1.9	11.3	4.6	4.9 <sup>b</sup>	5.5	76.9	17.2	10.6 <sup>ab</sup>	1.7	17.7	4.9	3.9 <sup>b</sup>	3.7	70.5	11.6	6.5 <sup>bc</sup>
	Holzspäne	7.2	39.8	12.9	9.6 <sup>a</sup>	10.3	69.1	22.4	13.0 <sup>a</sup>	5.5	22.2	9.8	6.9 <sup>a</sup>	7.4	49.3	15.5	8.2 <sup>ab</sup>

Gesamtresultate: 53cm und 130cm; PM2.5 und PM10; Minimalwert (min), Maximalwert (max), Mittelwert (MW) und Modellschätzwert (MS); in µg/m<sup>3</sup>

## Schlussfolgerungen

Digitale Stallklima-Monitoringsysteme können Klimawerte in Ställen sichtbar und bewertbar machen und zusammen mit geeigneter Einstreu, staubarer Fütterung und richtigem Management wesentlich zum Tier- und Menschenwohl beitragen.