

# EIP-AGRI-Projekt SaLu\_T

## Staubemissionen

Irene Mösenbacher-Molterer und Michael Kropsch

Projektmeeting  
HBLFA Raumberg-Gumpenstein  
05. Juni 2023

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für  
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und  
Wasserwirtschaft



## Hintergrund

- Forderung nach mehr Tierwohl führt durch eingestreute Stallbereiche zu erhöhten Staubkonzentrationen
  - hohe Staubbelastung für Mensch und Tier (Qualität Einstreumaterial?)
  - respiratorische Erkrankungen als Folge
- Prüfung zusätzlicher Techniken
  - Entstaubung und automatisierte Einstreuvorgänge
  - Vernebelung von Öl

## Messaufbau

- Messung direkt im Tierbereich (Ruhebereich, Aktivitätsbereich)
- Höhe 1.50m
- Messintervall 60 Sekunden
- Erhebung repräsentativer Zeiten im Jahresverlauf
- Auswertung via Microsoft Excel, SPSS

## Messtechnik

- Grimm 11-C Portable Mini Laser Aerosol Spectrometer
- Daten als **Partikelzahl** [Partikel pro Liter Luft] und **Staubmassenfraktion** [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Anzahl der Staubpartikel über 31 verschiedene Größenkanäle
  - 0,25 bis 32  $\mu\text{m}$
- Klassen  $\text{PM}_{10}$  –  $\text{PM}_{2,5}$  –  $\text{PM}_1$



## Material und Methode

- 5 Messdurchgänge
  - 23.07.-01.08.2021 (Innenbereich)
  - 22.10.-01.11.2021 (Innenbereich)
  - 31.01.-09.02.2022 (Innen- und Außenbereich)
  - 21.03.-28.03.2022 (Innen- und Außenbereich)
  - 24.01.-02.03.2023 (Innenbereich - 5 unterschiedliche Messvarianten)







## Fragestellungen

- Unterschiede im Tages- und Jahresverlauf
- Unterschiede Ruhe- zu Aktivitätsbereich
- Einfluss der Einstreutechnik
  - Einstreumenge ca. 100 g/Tier/Tag, 8.00 u. 12.00 Uhr
- Einfluss der Niederdruck-Ölsprühanlage
  - 3 – 6 bar, Rapsöl, 8.00 u. 12.00 Uhr



## Strohmatic - Fa. Schauer Agrotronic

- Vorabmessungen zeigen Potential bis zu minus 80% über alle Fraktionen im Vergleich zu händischer Einstreu mit nicht entstaubtem Material



Feinstaubmessungen SaLu\_T



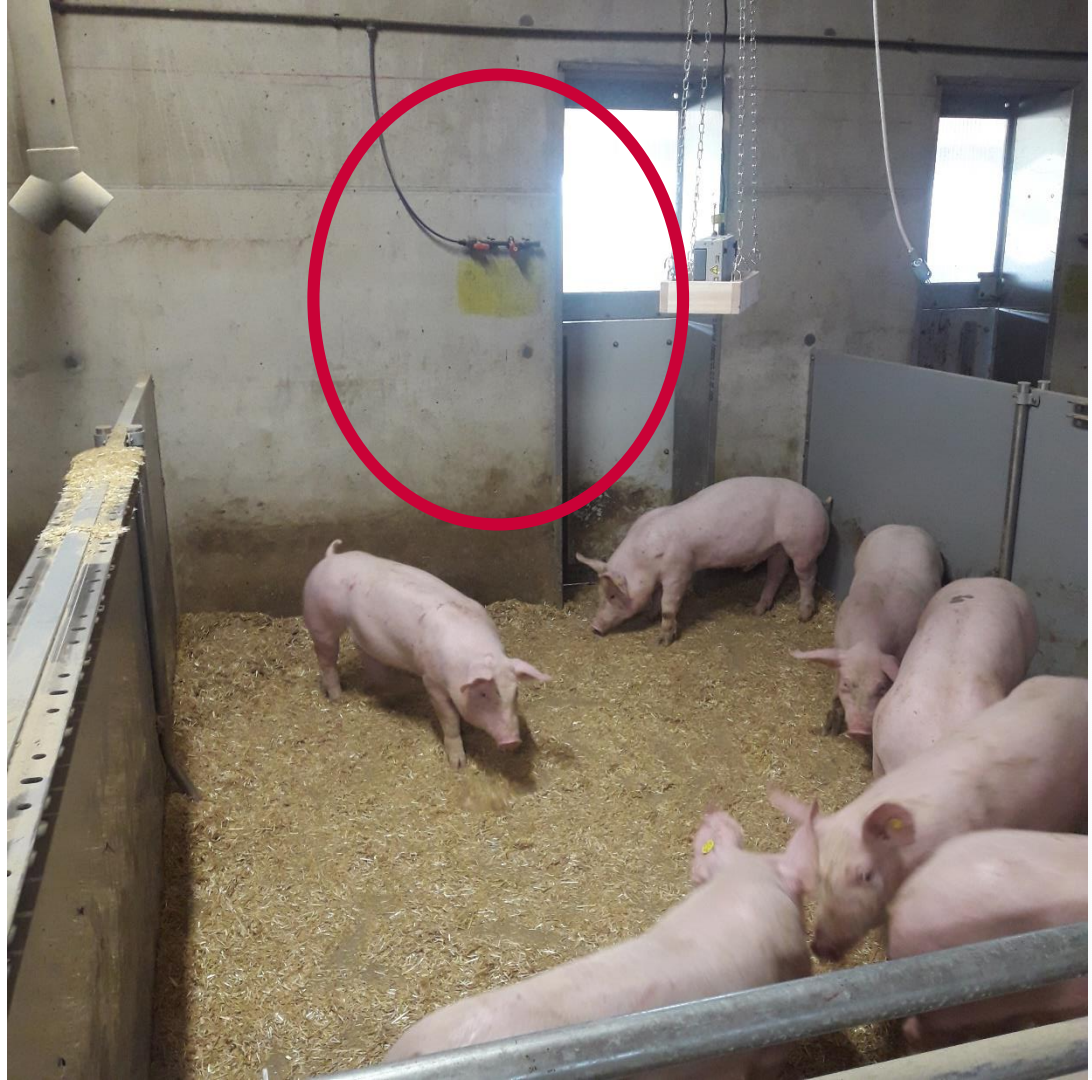
HBLFA

Raumberg-Gumpenstein  
Landwirtschaft

## Niederdruck- Ölsprühanlage

- Fa. Schauer Agrotronic

Feinstaubmessungen SaLu\_T

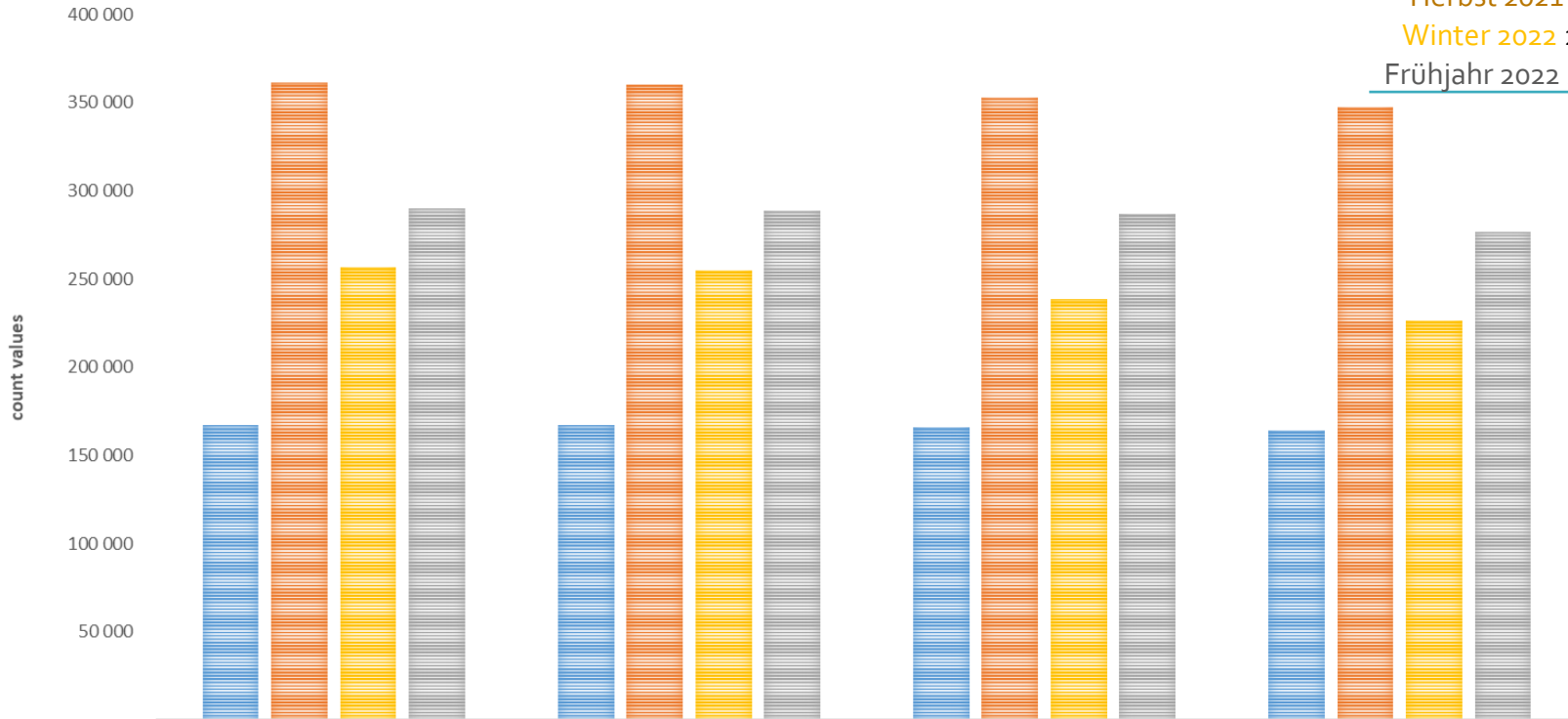


# MESSREIHEN RUHEBEREICH

	Temp in °C	rH in %
Sommer 2021	23,37	74
Herbst 2021	19,37	47
Winter 2022	20,49	21
Frühjahr 2022	20,83	35

■ Sommer 2021 ■ Herbst 2021 ■ Winter 2022 ■ Frühjahr 2022

Teile pro Liter



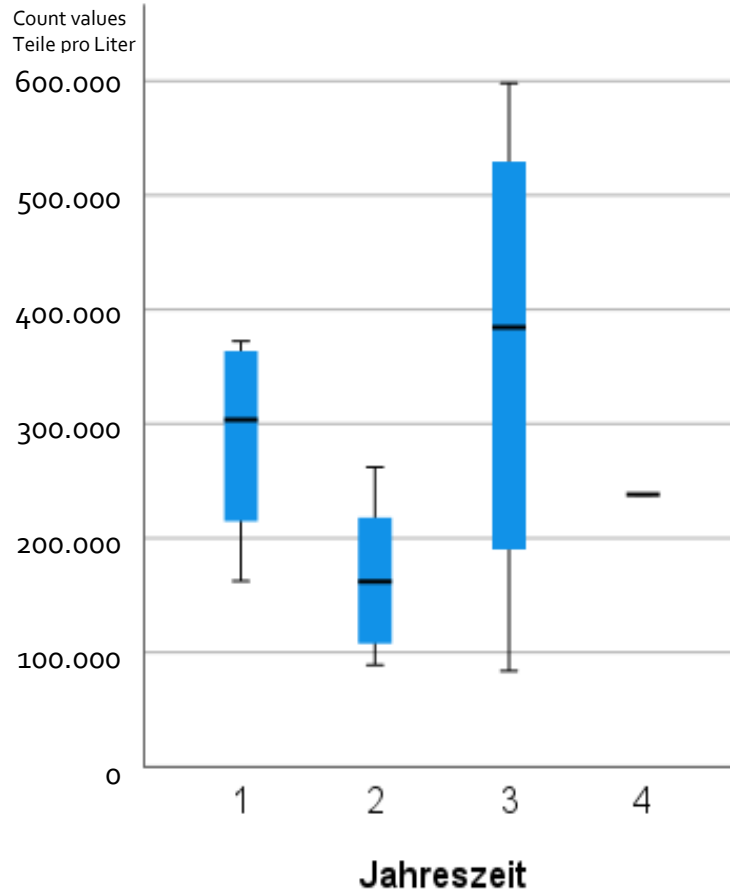
	count values	count values	count values	count values
	Gesamt	PM10	PM2,5	PM1
■ Sommer 2021	167 223	167 079	165 657	164 241
■ Herbst 2021	361 341	360 108	353 032	347 175
■ Winter 2022	256 636	255 113	238 274	226 508
■ Frühjahr 2022	290 101	288 902	286 668	276 584

## Einfluss Jahreszeit

- n=28 Tage
- PM 2.5 p=0,056
- PM 1 p=0,06
- Signifikanz zwischen Sommer und Herbst  
p=0,037
  - Effektstärke 0,68 (stark)

Feinstaubmessungen SaLu\_T

PM2.5



1 = Frühjahr  
2 = Sommer  
3 = Herbst  
4 = Winter

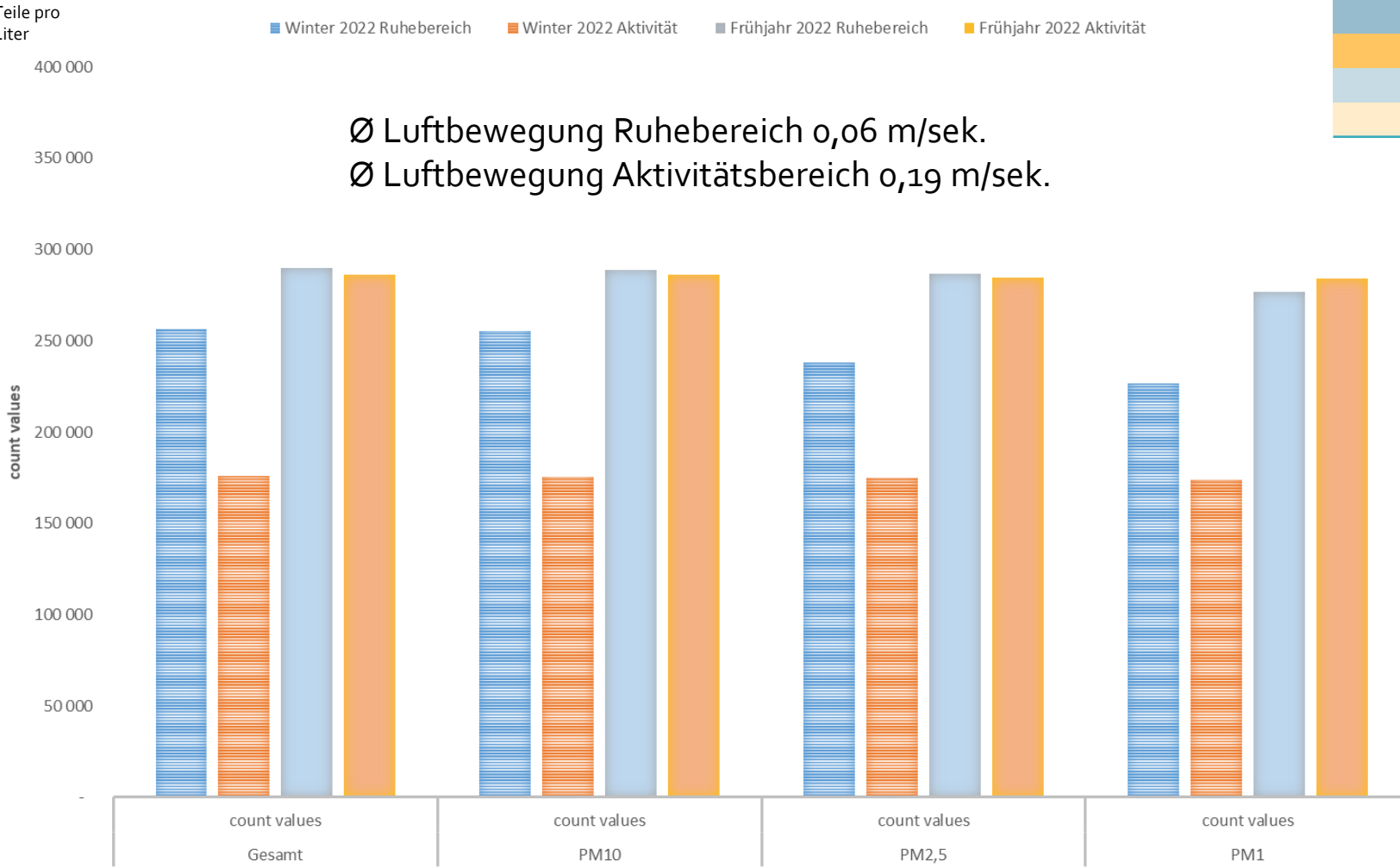
Kruskal-Wallis-Test bei  
unabhängigen Stichproben

# MESSREIHEN RUHE-/AUßENBEREICH

Temp in °C	rH in %
19,37	47
5,93	67
20,83	35
12,36	42

■ Winter 2022 Ruhebereich   
 ■ Winter 2022 Aktivität   
 ■ Frühjahr 2022 Ruhebereich   
 ■ Frühjahr 2022 Aktivität

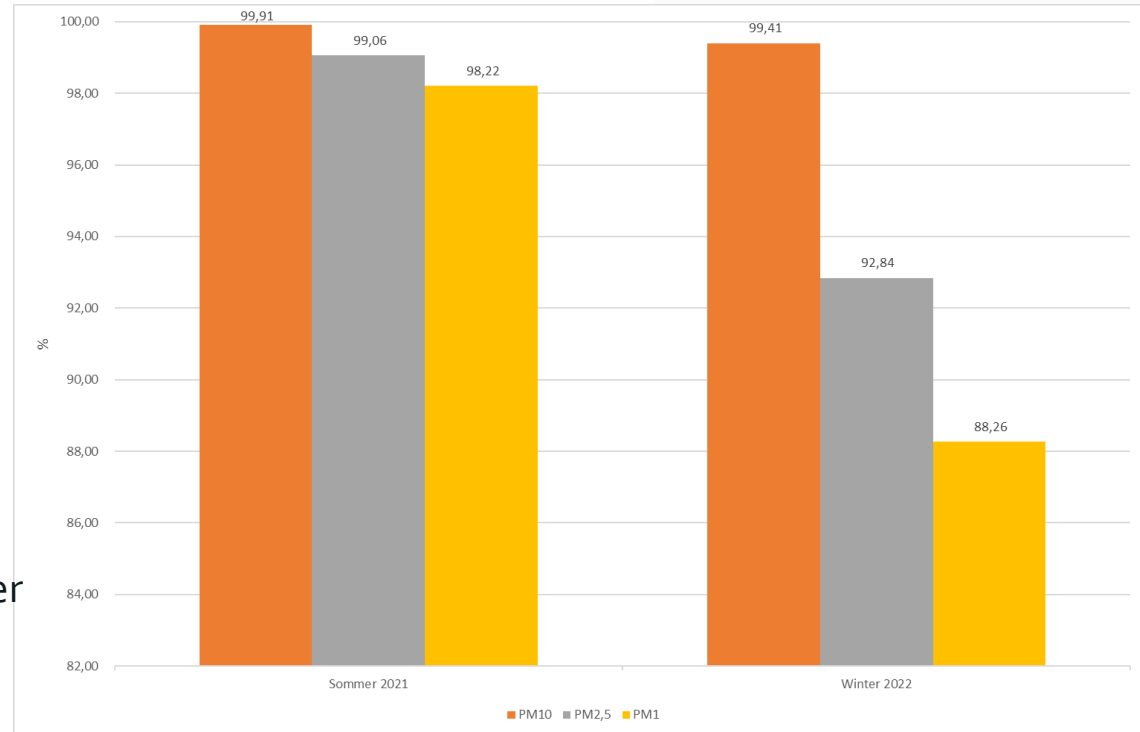
Ø Luftbewegung Ruhebereich 0,06 m/sek.  
 Ø Luftbewegung Aktivitätsbereich 0,19 m/sek.



## Verteilung Partikelgrößen

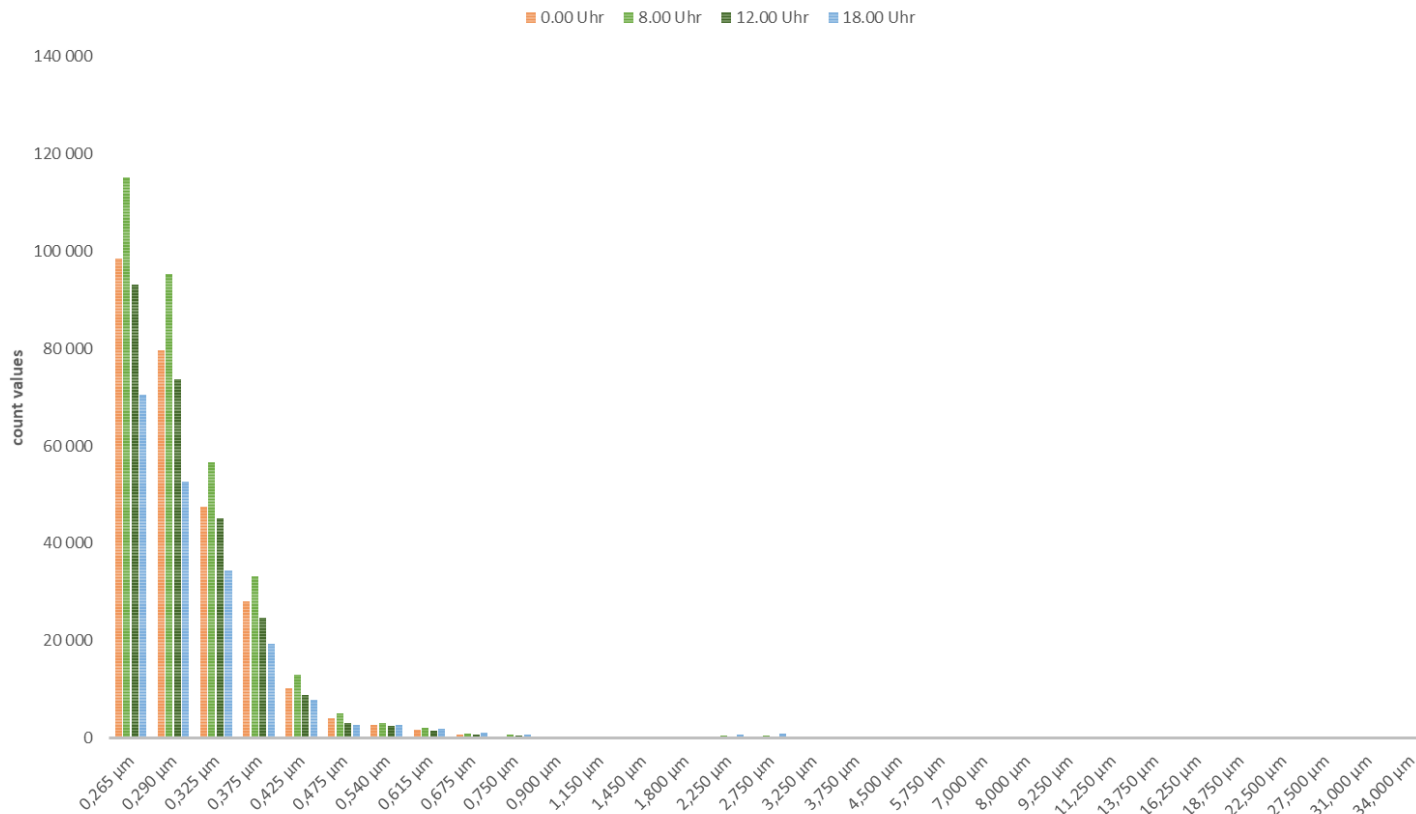
Unterscheidung  
Sommer/Winter in % der  
gezählten Teilchen

- ✓ Anteil  $PM_{10}$  sinkt im Winter um durchschnittlich 10%
- ✓ höherer Anteil Feinstpartikel im Sommer





### VERTEILUNG PARTIKELGRÖßEN INNENRAUM, 22.03.2022



Feinstaubmessungen

## Variantenvergleich

- 2 Messgeräte diagonal im Ruhebereich
- Je Variante 3 Messtage zu 24 Stunden
- 15 x 2 ausgewertete Messtage in Summe

(2-3 Tage Umstellungsphase zwischen den Varianten)

- ✓ Datengrundlage = 8.640 Messungen je Variante

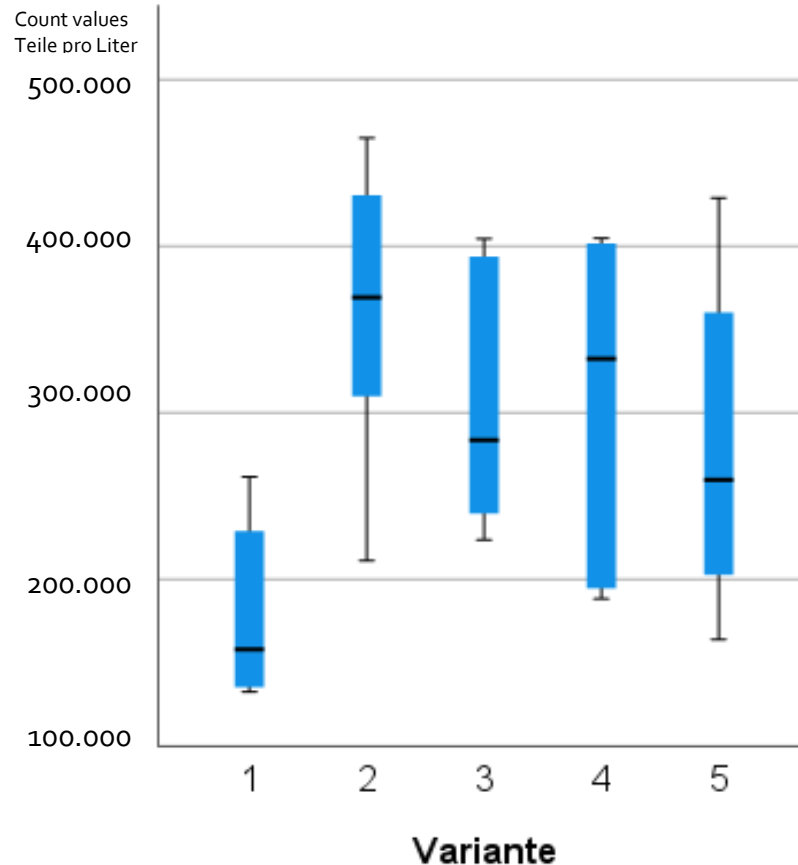


## Einfluss Variante

- 1 = Strohmatic Welfare + Öl
- 2 = Strohmatic Welfare ohne Öl
- 3 = Einstreu händisch ohne Öl
- 4 = Einstreu händisch + Öl
- 5 = Strohmatic Welfare ohne  
Entstaubung ohne Öl

Feinstaubmessungen SaLu\_T

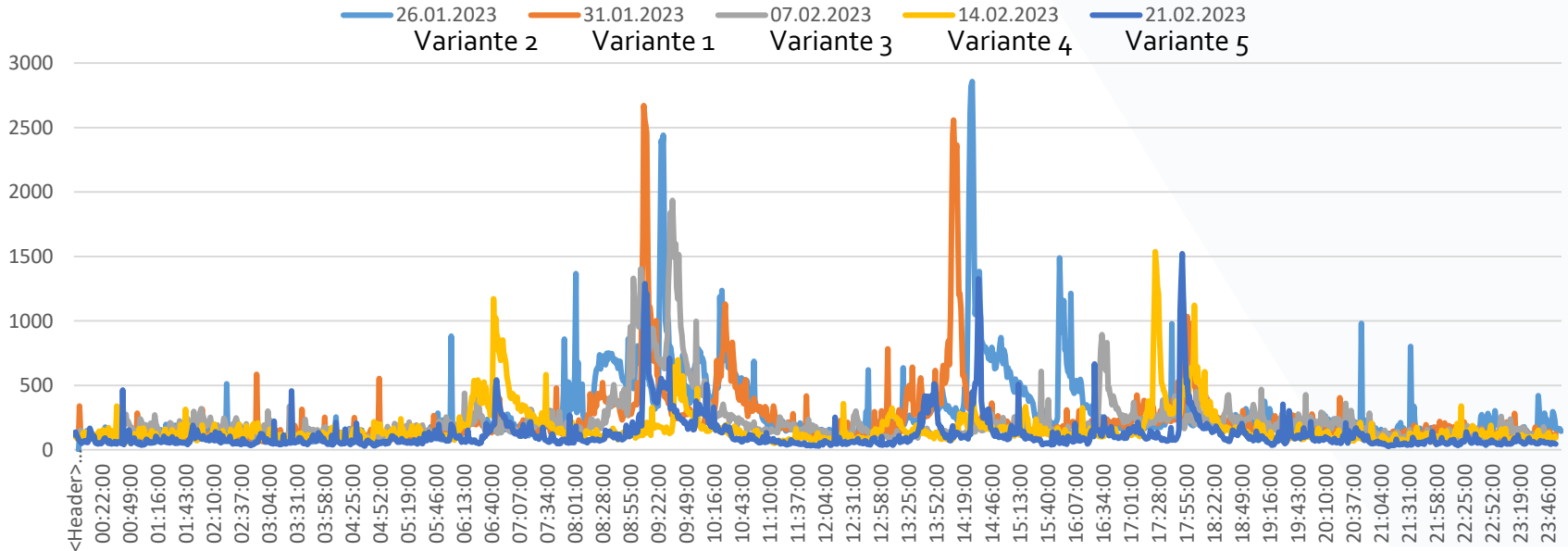
count values



Kruskal-Wallis-Test bei  
unabhängigen Stichproben



PM 2.5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]



2 = Strohmatic Welfare ohne Öl

1 = Strohmatic Welfare + Öl

3 = Einstreu händisch ohne Öl

4 = Einstreu händisch + Öl

5 = Strohmatic Welfare ohne Entstaubung ohne Öl

## Ergebnisse

- Tagesverlauf der Emission beeinflusst von Aktivität und Einstreuvorgängen
- Partikelanzahl im Herbst/Winter tendenziell höher (Luftrate, Feuchtegehalt der Luft)
  - statistische Signifikanz betreffend Jahreszeit und Partikelanzahl
- Partikelanzahl bei unterschiedlichen Messbedingungen signifikant unterscheidbar
  - händische Einstreu mit Langstroh im Vergleich gut, jedoch Akzeptanz der Tiere geringer und Liegekomfort mäßig
- ✓ **Best practice durch Automatisierung der Einstreutechnik und Entstaubung**

## Vorausschau

- Ermittlung von Emissionsfaktoren
- Weiterführende Messungen und Vergleich vorliegender Ergebnisse von unterschiedlichen Strohmatic-Systemen
  - Strohmatic Classic (Messungen aus 2019 vorliegend)
  - Strohmatic Welfare (Betrieb Neuhold, 2021-2023)
  - Strohmatic Light (Betrieb Loidl, 2023)



**Herzlichen  
Dank für die  
Aufmerksamkeit!**

Feinstaubmessungen SaLu\_T

