

# Saubere Luft in der Tierproduktion: Emissionsminderung und Tierwohl in der Schweinemast

Zwischenbericht der Arge SaLu\_T



Mit Unterstützung von Bund und Europäischer Union

 Bundesministerium  
Landwirtschaft, Regionen  
und Tourismus

  
LE 14-20  
Zerlegung für den Ländlichen Raum

  
Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums.  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.

**AutorInnen:** E. Zentner, B. Heidinger, I. Mösenbacher-Molterer, M. Kropsch, A. Zentner; HBLFA Raumberg-Gumpenstein

**Projektleitung und Kontakt:** HR Ing. Eduard Zentner - wiss. Leitung, HBLFA Raumberg-Gumpenstein; Dr.<sup>in</sup> Erika Ganglberger, DI Marcus Feldbaumer, BSc, Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik



# Saubere Luft in der Tierproduktion: Emissionsminde- rung und Tierwohl in der Schweinemast

**Zwischenbericht der Operationellen Gruppe - ARGE SaLu\_T**

**Name und Anschrift:**

ARGE SaLu\_T,  
Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik,  
Hollandstraße 10/46,  
1020 Wien

**Projekt-Laufzeit:**

1.9.2020 bis 30.6.2023

Mit Unterstützung von Bund und Europäischer Union

 Bundesministerium  
Landwirtschaft, Regionen  
und Tourismus

 LE 14-20  
Entwicklung für das ländliche Raum

Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums.  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.



Wien & Irdning-Donnersbachtal Oktober 2022

## Projektpartner:

**HBLFA – Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt Raumberg-Gumpenstein:**

- Wissenschaftliche Projektleitung
- Geruchsemissionen Tierbereich
- Tierwohlevaluierung - Ethologie
- Lärmemissionen
- Feinstaubemissionen
- Stallklimaparameter, Temperaturen und rel. Luftfeuchte
- Betriebswirtschaftliche Betrachtung
- Futtermittel- und Wirtschaftsdüngeruntersuchung
- Meteorologie

**ÖGUT – Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik:**

- Administrative Projektleitung

**Fam. Neuhold – [www.steirerei.at](http://www.steirerei.at):**

- Landwirt, Selbstvermarktung, Bauwerber

**Schauer Agrotronic GmbH mit Fa. Lorber & Partner:**

- Konzepterstellung, Stallplanung, -bau und Stalleinrichtung

**Fachstelle für Tierhaltung und Tierschutz – BMSGPK:**

- Tierwohlevaluierung

**TÜV Austria:**

- Durchführung der Geruchs-Rasterbegehungen

**Land Steiermark A15:**

- Auswertung der Geruchs-Rasterbegehungen

**LfL – Landesanstalt für Landwirtschaft Bayern:**

- Ammoniak- und Stickstoffdepositionsmessungen

**DLG – Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft**

- FTIR Schad- bzw. Fremdgasmessungen im Tierbereich

**Med. Universität Graz – Diagnostik und Forschungszentrum für Molekulare Bio-Medizin**

- Luftkeim- und Bioaerosolmessungen



## Inhaltsverzeichnis

|         |                                                                                         |    |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1       | Einleitung, Beschreibung der Ausgangslage .....                                         | 8  |
| 2       | Zielbeschreibung.....                                                                   | 8  |
| 3       | Bisherige Aktivitäten.....                                                              | 8  |
| 3.1     | Arbeitspaket 1: Projektmanagement/Betrieb der OG .....                                  | 8  |
| 3.1.1   | Projektmanagement und Koordination, Controlling (ÖGUT).....                             | 8  |
| 3.1.2   | Organisation der Projektmeetings .....                                                  | 10 |
| 3.1.3   | Einreichung Zahlungsantrag.....                                                         | 10 |
| 3.2     | Arbeitspaket 2: Emissionsreduktion in der Schweinemast .....                            | 11 |
| 3.2.1   | Ammoniakemissionen.....                                                                 | 11 |
| 3.2.1.1 | Ammoniakmessungen im Außenbereich – NH <sub>3</sub> Passivsammler .....                 | 11 |
| 3.2.1.2 | Ammoniakmessungen im Innenbereich – NH <sub>3</sub> FTIR .....                          | 15 |
| 3.2.2   | Stallklima – Temperaturen und relative Luftfeuchtigkeit im Außen- und Tierbereich ..... | 18 |
| 3.2.3   | Schallemissionen und –Immissionen .....                                                 | 22 |
| 3.2.4   | Staubemissionen .....                                                                   | 26 |
| 3.2.4.1 | Vorbereitung.....                                                                       | 27 |
| 3.2.4.2 | Messtechnik.....                                                                        | 27 |
| 3.2.4.3 | Versuchsaufbau .....                                                                    | 28 |
| 3.2.4.4 | Strohmatic.....                                                                         | 29 |
| 3.2.4.5 | Übergabebehälter .....                                                                  | 29 |
| 3.2.4.6 | Absauganlage.....                                                                       | 30 |
| 3.2.4.7 | Ergebnisse .....                                                                        | 31 |
| 3.2.4.8 | Diskussion .....                                                                        | 36 |
| 3.2.5   | Olfaktorische Messungen.....                                                            | 36 |
| 3.2.6   | Bioaerosolerhebungen.....                                                               | 36 |
| 3.2.7   | Tierwohlerhebung.....                                                                   | 36 |

|     |                                         |    |
|-----|-----------------------------------------|----|
| 3.3 | Arbeitspaket 3: Aktive Vernetzung ..... | 38 |
| 3.4 | Arbeitspaket 4: Dissemination .....     | 38 |
| 4   | Literaturverzeichnis .....              | 39 |

# 1 Einleitung, Beschreibung der Ausgangslage

Die Tierproduktion in Österreich steht vor der Herausforderung, sowohl umweltverträgliche als auch dem Tierwohl entsprechende Haltungssysteme umzusetzen. Bisher sind die Emissionen aus vielen Tierproduktionsbetrieben als zu hoch eingestuft. Maßnahmen zur Emissionsreduzierung bei Tierhaltungsanlagen sind dringend erforderlich und auch gesetzlich gefordert. Das Projekt „SaLu\_T – Saubere Luft in der Tierproduktion“ befasst sich mit Maßnahmen und Technologien zur Minderung der Emissionen und zur Erhöhung des Tierwohls in der landwirtschaftlichen Praxis: Bau und Betrieb des ersten Emissionsarmen Tierwohlstalls für Mastschweine in Österreich werden wissenschaftlich begleitet.

## 2 Zielbeschreibung

Ein Hauptaugenmerk bei diesem Projekt liegt auf einer Reduktion der Ammoniakemissionen (NH<sub>3</sub>) aus der Tierproduktion. Im Mittelpunkt steht die Entwicklung und Erprobung des ersten Emissionsarmen Tierwohlstalls für Mastschweine in Österreich, der technisch in den Bereichen Tierhaltung und Emissionen völlig neue Wege geht. Die Verbindung von Emissionsminderung und Optimierung der Produktion wird durch den Einsatz modernster Techniken und deren Evaluierung im Team erarbeitet. Durch die Emissionsreduzierung wird auch die Geruchsbelastung geringer. Gleichzeitig bedeutet dieser neuartige Stall eine Innovation in Sachen Tierwohl, Tierschutz und der Tierhaltung generell.

## 3 Bisherige Aktivitäten

Nach zweijähriger Verzögerung aufgrund von Einwänden einiger Nachbarn und NGO`s konnte der Tierwohlstall im Herbst 2020 fertiggestellt und mit der Einstellung der ersten Tiere begonnen werden. Bis zum jetzigen Zeitpunkt wurden zwei Projektmeetings online abgehalten und ein Projektmeeting vor Ort durchgeführt. Die Messungen konnten zum größten Teil wie geplant durchgeführt werden und erste, sehr positiv stimmende Zwischenergebnisse liegen bereits vor. Das Projekt stößt auf äußerst positive Resonanz und wurde in verschiedenen Medien vorgestellt. Überdies wurde der Stall mit dem steirischen Tierschutzpreis ausgezeichnet.

### 3.1 Arbeitspaket 1: Projektmanagement/Betrieb der OG

#### 3.1.1 Projektmanagement und Koordination, Controlling (ÖGUT)

Das Projektmanagement und Controlling wird laufend durchgeführt und umfasst die Koordination der Projektaktivitäten, die interne und externe Kommunikation, das Monitoring des Projektfortschritts sowie gegebenenfalls die Meldung von Änderungen bzw. die Erfüllung von Auflagen an die bewilligende Stelle (BST). Weiters wird halbjährlich ein Zwischenbericht verfasst.

Die Meilensteine sind in dem vorliegenden Zwischenbericht folgendermaßen dargestellt:

## ✓ erreichte Meilensteine

Im ersten Jahr wurden folgende Tätigkeiten durchgeführt:

Aufgrund von Neuverhandlungen konnten Kosteneinsparungen erreicht werden. Diese zusätzlichen Ressourcen wurden zur Beauftragung der MedUni Graz verwendet, die aufgrund einer Projektverzögerung deutlich höhere Kosten geltend machen musste (keine Synergien zu laufendem Projekt mehr vorhanden, da anderes Projekt bereits beendet).

### **Nachkommen der Meldepflicht gegenüber der BST**

Im ersten Halbjahr kam es zu folgenden Änderungen:

- AP1: neutrale Kostenverschiebung vom 31. August 2020 (siehe Beilage)
- AP1: Aufgrund der coronabedingten Maßnahmen, wurden die Projektmeetings online anstatt vor Ort durchgeführt (siehe Protokollbeilage)
- AP1: Das zweite Projektmeeting fand erst im Februar und nicht zu Jahresbeginn statt (siehe Protokollbeilage)
- AP1/AP2: es konnten Kosteneinsparungen realisiert werden, die es ermöglichten, zusätzliche Ressourcen für eine Beauftragung der MedUni Graz bereitzustellen (siehe Beilage)

Im zweiten Halbjahr wurden folgende Änderungen durchgeführt:

- Ein kostenneutraler Projektänderungsantrag wurde eingebracht und bereits von der BST bewilligt.

Im dritten Halbjahr kam es zu Halbjahr folgenden Änderungen:

- AP 1: Das Projektmanagement wollte mit dem 3. Zwischenbericht warten, bis der erste Zahlungsantrag bewilligt wurde. Daher kam es hier zu einer Verspätung. Der 4. Zwischenbericht wird demnach Mitte des Jahres nachgereicht werden.

### **Meilensteine:**

✓ **M1.1: Fristgerechte Abgabe des ersten Zwischenberichts**

✓ **M1.2: Fristgerechte Abgabe des zweiten Zwischenberichts**

✓ **M1.3: Verspätete Abgabe des dritten Zwischenberichts**

### 3.1.2 Organisation der Projektmeetings

Es wurden im ersten Jahr der Projektlaufzeit drei Projektmeetings abgehalten (05.10.2020, 04.02.2021, 17.03.2021). Die ersten beiden Meetings wurden online via Microsoft Teams abgehalten. Das dritte Projektmeeting fand vor Ort statt. Aus terminlichen Gründen fand das zweite Projektmeeting erst im Februar anstatt Anfang Jänner statt. Ein viertes Projektmeeting ist im Sommer anvisiert. Coronabedingt hat man diesbezüglich noch zuggewartet.

#### Meilensteine:

✓ **M1.7: erstes Projektmeeting abgehalten**

✓ **M1.8: zweites Projektmeeting abgehalten**

✓ **M1.8: drittes Projektmeeting abgehalten**

#### Beilagen:

- Protokoll des ersten Projektmeetings vom 05.10.2020
- Protokoll des zweiten Projektmeetings vom 04.02.2021
- Protokoll des dritten Projektmeetings vom 17.03.2021

### 3.1.3 Einrechnung Zahlungsantrag

Der erste Zahlungsantrag wurde am 25.10.2021 eingereicht und am 4. Mai 2022 bewilligt. Aufgrund der mehrjährigen Projektverzögerung, mehrerer Personalwechsel, Projektänderungen und der Vielzahl an Projektpartnern, war es dem Projektmanagement nicht möglich, diesen gänzlich fehlerfrei einzureichen. Aufgrund der Notwendigkeit von Nachreichungen und Korrekturen wurde der erste Zahlungsantrag erst mit erheblicher Verzögerung bewilligt.

#### Beilagen:

- Bewilligung des ersten Zahlungsantrags

Nichtbewilligung der Kosten für die Anschaffung von Kameras (Belegnummer: RE12100729):

Stellungnahme Raumberg-Gumpenstein: Wir haben an der HBLFA einen Pool an Kameras und Aufzeichnungssoftware für ethologische Untersuchungen zur Verfügung. Da im SaLuT-Stall eine rasche Installation und Inbetriebnahme in der Corona-Zeit nötig war, die Verfügbarkeit von technischen Materialien jedoch bis heute sehr stark eingeschränkt ist, wurden die Geräte vorerst aus diesem verfügbaren Bestand als „Leihgabe“ für SaLuT entnommen. Die aktuellen Rechnungen entsprechen somit lediglich einer nachträglichen Wiederbestückung unseres Bestandes. In diesem Zusammenhang musste auch auf entsprechende Kompatibilität der Neuanschaffungen mit unseren bestehenden Systemen geachtet werden. Widrigenfalls wäre die Anschaffung erheblich teurer geworden.

## 3.2 Arbeitspaket 2: Emissionsreduktion in der Schweinemast

Der Bau des Stalls konnte im November 2020 abgeschlossen werden (**Abb. 1**). Anschließend wurde mit der Einstellung der ersten Tiere begonnen. Aktuell befindet sich der Stall schon seit Monaten im Regelbetrieb und umfangreiche Emissionsmessungen und Datenerhebungen bezüglich der Evaluierung des Tierwohls finden statt.



Abbildung 1: Stall kurz vor Fertigstellung 2020

### 3.2.1 Ammoniakemissionen

Um die Ammoniakbelastung im Innen- wie im Außenbereich des Stalles analysieren zu können, werden umfangreiche Beprobungen durchgeführt.

#### 3.2.1.1 Ammoniakmessungen im Außenbereich – NH<sub>3</sub> Passivsammler

Rund um den Versuchsstall wurden in allen vier Himmelsrichtungen je drei Messsäulen in einem Abstand von ca. 15 m, 130 m und 250 m zum Versuchsstall aufgestellt (**Abb. 3**). Um das Immissionsmonitoring im Außenbereich und der Umgebung von Gebäuden durchzuführen, wurden Passivsammler eingesetzt, welche auf den 3 m hohen Säulen montiert sind (**Abb. 2**).

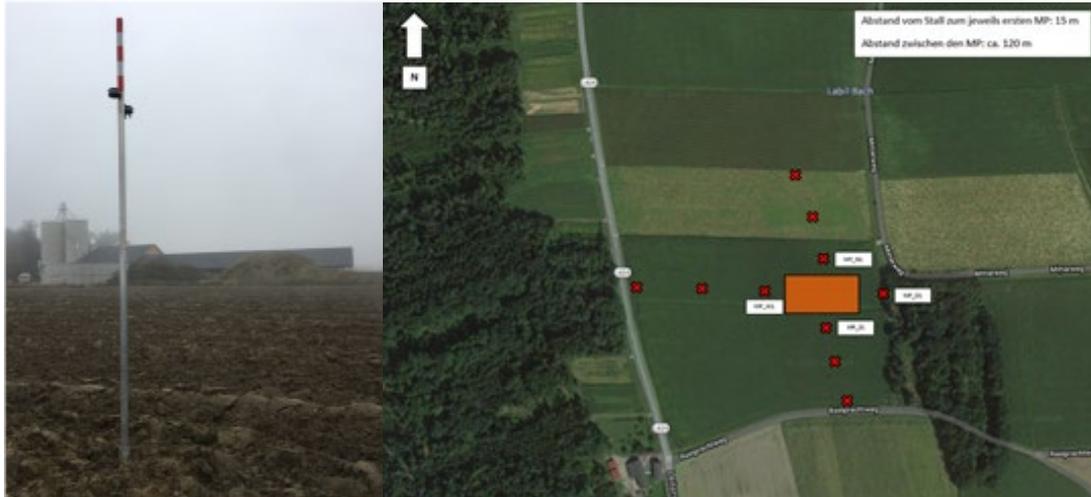


Abbildung 2 und 3: Eine von insgesamt 10 Messsäulen mit montierten Radiellos zur Ammoniakmessung (links). Positionen der Messsäulen rund um den Stall (rechts).

Die vorgefertigten Röhrchen (Radiellos) befinden sich in einem blauen Diffusionskörper durch welche die Umgebungsluft diffundiert und so die Ammoniakpartikel in den Radiellos festgehalten werden. Je zwei Radiellos befinden sich auf einer Messsäule (**Abb. 4**).



Abbildung 4: Zwei Radiellos in den Diffusionskörpern zur Erhebung der Ammoniakbelastung.

Die Erhebung der Ammoniakdaten aus der Umgebungsluft wurde im Oktober 2020 begonnen und die Daten für den zweiten Zwischenbericht bis April 2021 ausgewertet. Die Ergebnisse wurden durch die Lfl-Bayern ausgewertet und in den folgenden Grafiken dargelegt.

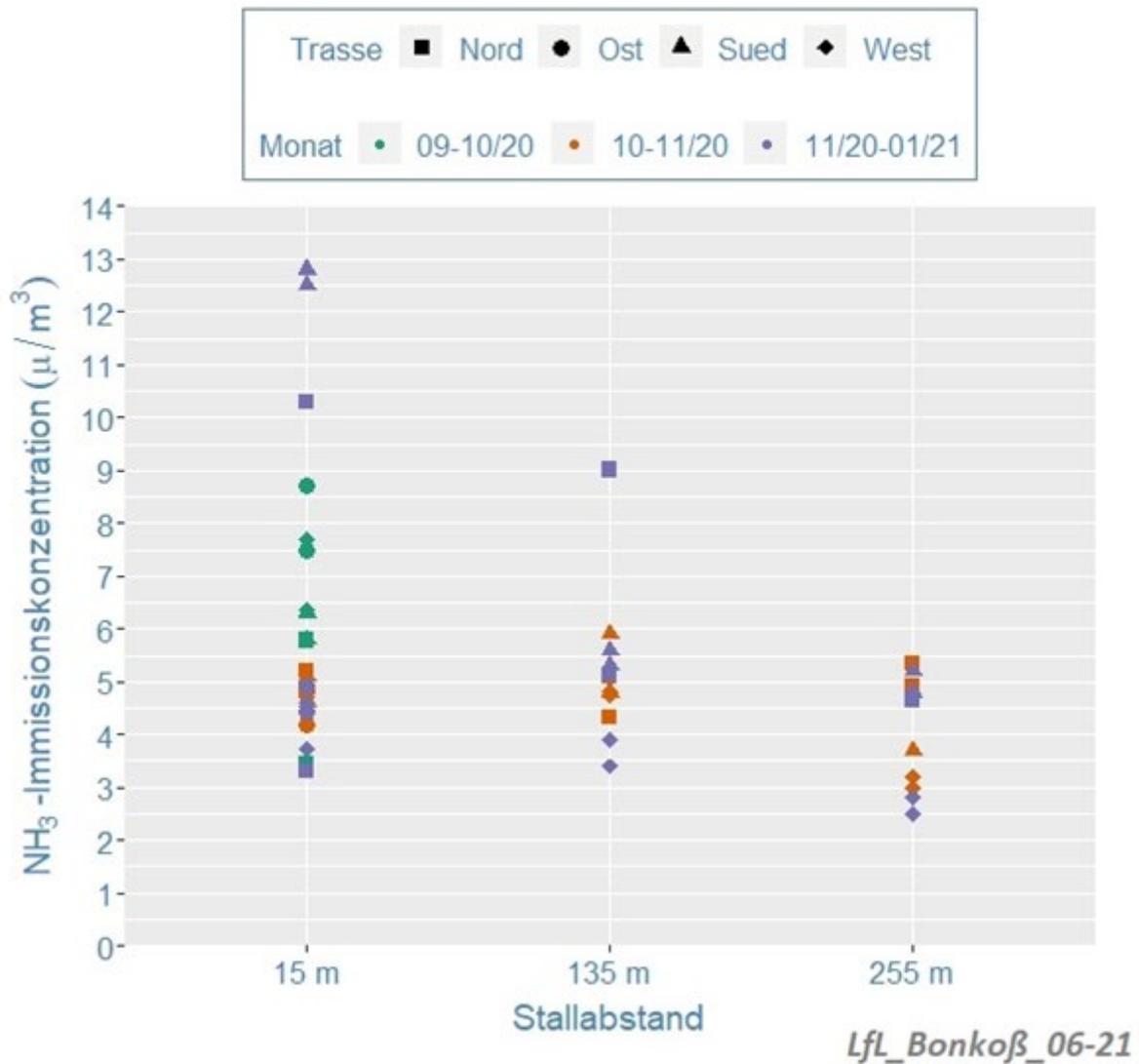


Abbildung 5: Ammoniakbelastung in der Umgebungsluft in den drei unterschiedlichen Entfernungen zum Versuchsstall- Zeitraum Oktober 2020 bis Jänner 2021 (Einheiten in µ/m<sup>3</sup>)

**Abb. 5** zeigt eine sehr geringe Belastung durch Ammoniak in den ersten 15 m rund um den Versuchsstall. Diese reduziert sich mit zunehmender Entfernung weiter, wobei bei 250 m nicht mehr nur von einer Belastung durch den Versuchsstall ausgegangen werden kann. Da nicht davon auszugehen ist, dass in 15 m (max. 13 µ/m<sup>3</sup> in südlicher Richtung) Entfernung eine Bebauung durch Wohngebäude stattfinden wird, ist die Belastung von bis zu 9 µ/m<sup>3</sup> (135 m) in nördlicher Richtung ein sehr geringer Wert. Diese Daten sind auch mit Literaturwerten vergleichbar.

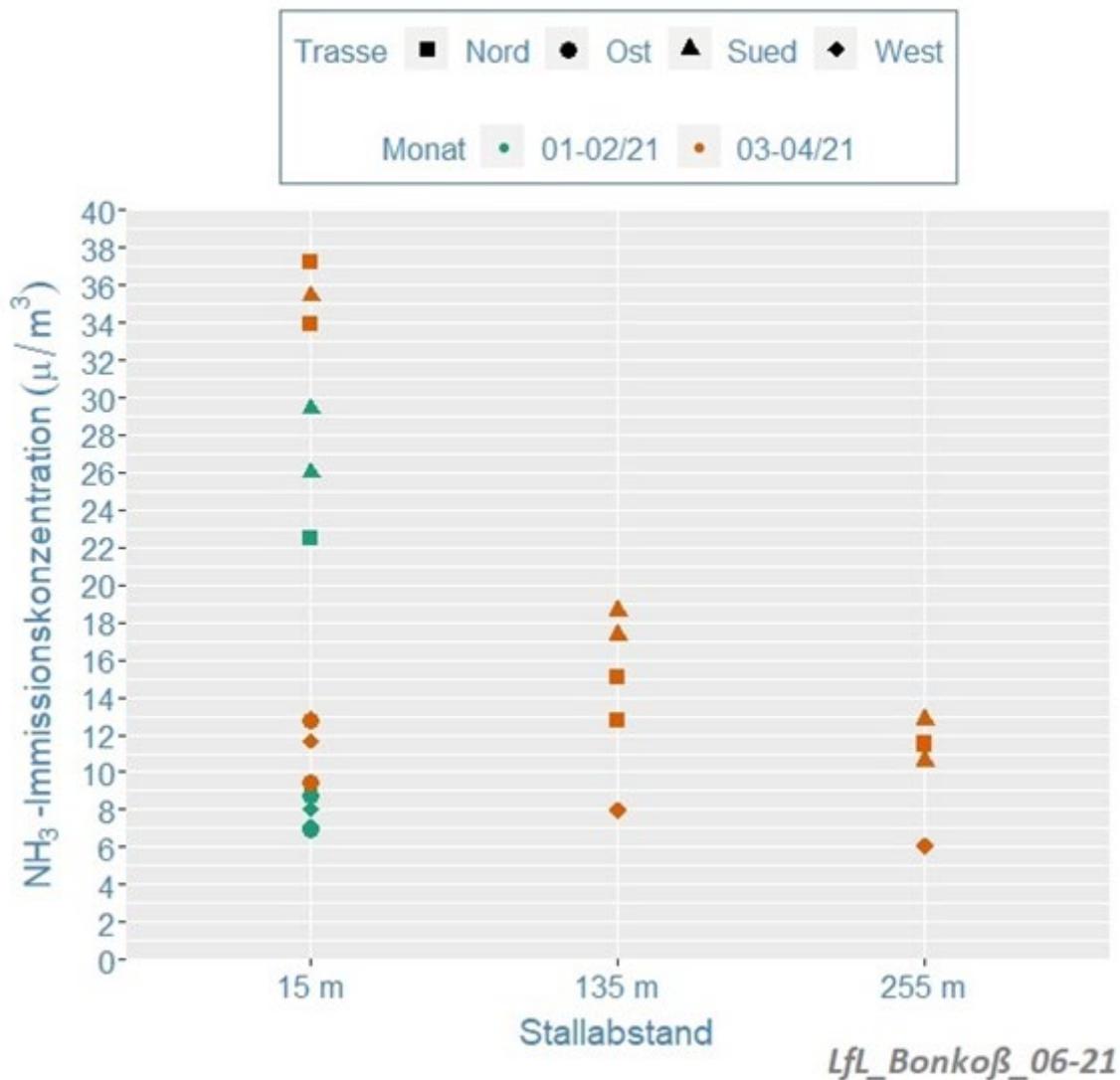


Abbildung 6: Ammoniakbelastung in der Umgebungsluft in den drei unterschiedlichen Entfernungen zum Versuchsstall- Zeitraum Jänner 2021 bis April 2021 (Einheiten in µ/m<sup>3</sup>)

Die Werte sind im Vergleich zur vorherigen Grafik deutlich höher, was auf die Düngung der umliegenden Flächen mit Gülle im Februar und März zurückzuführen ist. Um die ursprüngliche Belastung durch den Versuchsstall darzulegen, müssen die Monate in denen gedüngt wurde herausgerechnet werden. Dies geschieht bei der Abschlussauswertung nach dem Jahresverlauf. Daher können die Daten aus **Abb. 6** derzeit noch nicht sachgemäß interpretiert werden.

Mittlerweile sind die Emissionsmessungen im Außenbereich abgeschlossen und werden derzeit durch die Lfl-Bayern ausgewertet. Mit den Endergebnissen ist bis Juni/Juli zu rechnen. Die Messsäulen wurden abgebaut und teilweise durch Markierungen ersetzt um die Messpunkte für die Geruchsbegehungen weiterhin sichtbar zu machen.

### 3.2.1.2 Ammoniakmessungen im Innenbereich – NH<sub>3</sub> FTIR

Um die Ammoniakbelastung im Innenbereich des Stalles und in den einzelnen Funktionsbereichen der Schweinemastbuchten zu erheben, wird auf die Methodik der FTIR (Fourier-Transform-Infrarotspektrometer) - Emissionsmessung zurückgegriffen. Diese wird von der DLG-Deutschland zur Verfügung gestellt und soll 4x pro Jahr (Frühjahr, Sommer, Herbst und Winter), 10 Tage lang die NH<sub>3</sub>-Emissionen aufzeichnen (**Abb. 7**).



Abbildung 7: FTIR-Anlage der DLG Deutschland. Spektrometer + Sampler und Bedienungseinheit

Die Erhebungen werden in der Mitte des Stalles in je einer nördlichen und einer südlichen Mastbucht (beide sind baugleich) durchgeführt. Dazu wurden je Bucht drei Gasmessleitungen (insgesamt 6) in den einzelnen Funktionsbereichen installiert- im Ruhebereich (innen), im Fressbereich und Kotbereich (**Abb. 7** und **Abb. 8**). Die FTIR-Messungen sind mittlerweile abgeschlossen. Derzeit werden noch Luftvolumenströme im Offenbereich des Stalles erhoben, da diese für Emissionsberechnungen unumgänglich sind. Die Methode der FTIR-Messung selbst ist für Offenstallungen nicht optimal- hier könnte nur eine Tracergasmessung noch genauere Daten liefern. Eine optimale Lösung, um in Offenstallungen

Emissionen zu messen ist laut Literaturrecherche in Entwicklung. Die Erhobenen Daten können nach einer Formelberechnung unter Einfluss der Gasdaten und Luftvolumenstromdaten dennoch ausreichend genaue Ergebnisse liefern.



Abbildung 8: Gasmessleitung mit Staubfilter im Ruhebereich der nördlichen Bucht



Abbildung 9: Gasmessleitung mit Staubfilter im Kotbereich

### 3.2.2 Stallklima – Temperaturen und relative Luftfeuchtigkeit im Außen- und Tierbereich

Wesentlicher Bestandteil des Tierwohlstalles ist neben den allgemeinen Bedingungen im Stall eine Unterflur Zuluftführung zur Konditionierung der Frischluft, von der Ansaugstelle im Außenbereich bis in den Tierbereich. Konditionierung bedeutet in diesem Fall Vorwärmung mit der Möglichkeit zu höheren Luftraten und besserer Luftqualität im Tierbereich in der Wintersituation und insbesondere Kühlung für mehr Tierwohl und geringeren Emissionen in der Sommersituation.

Um diese Bedingungen nachvollziehbar zu erfassen, wurden insgesamt 18 Datenlogger der Marke Testo 175T3 (**Abb. 10**) auf der gesamten luftführenden Strecke installiert, zusätzlich wird auch zwischen den Himmelsrichtungen messtechnisch unterschieden.



Abbildung 10: Speicherfähiger Datenlogger 175T3

Zur Verdeutlichung der Wirksamkeit der Unterflur-Zuluftführung werden in der Folge jeweils eine 24 Stunden Winter- und Sommersituation getrennt dargestellt.

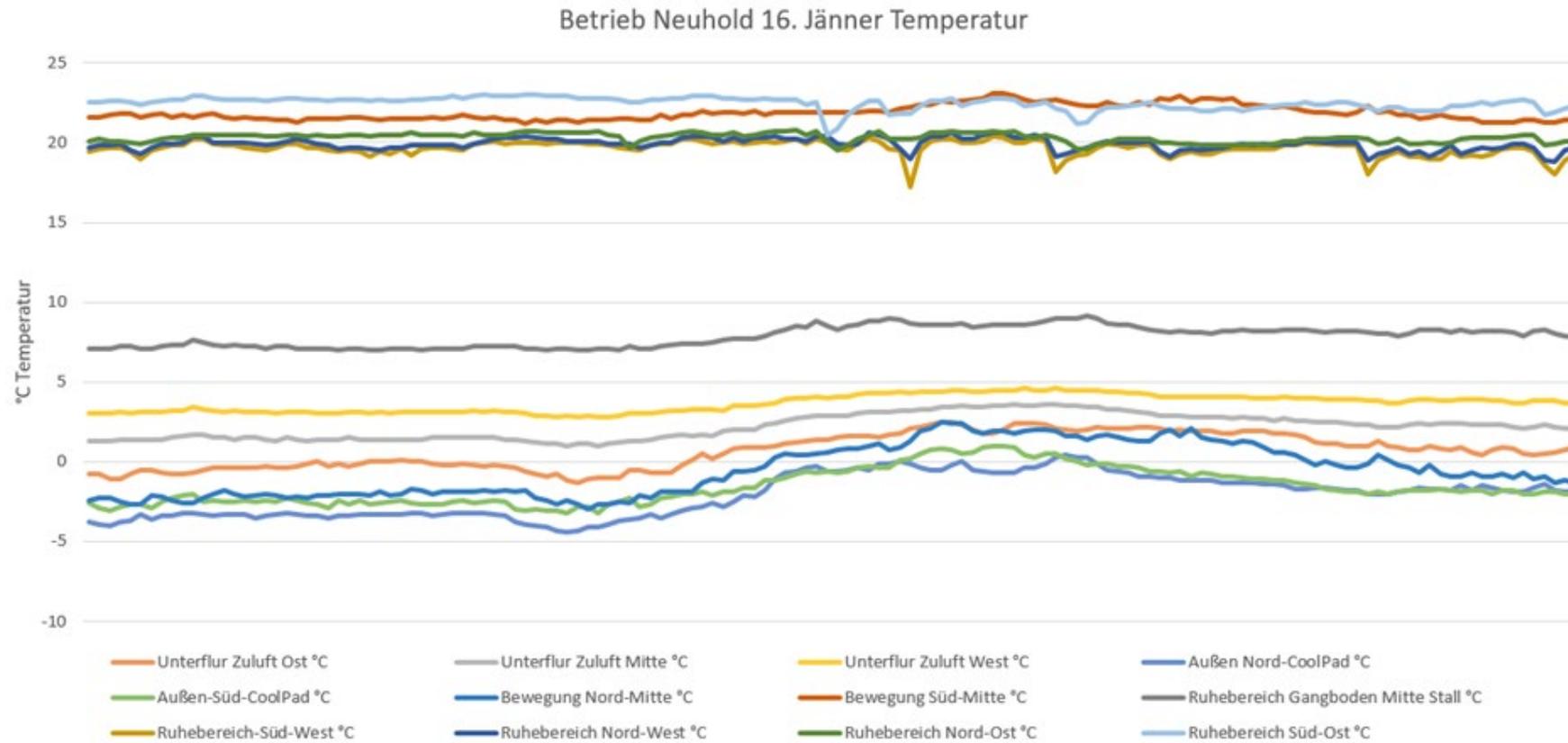


Abbildung 11: Temperaturen über 24 Stunden an einem kalten Tag

In **Abb. 11** ist ersichtlich, dass sich die kalte Zuluft auf halben Weg bis zum Gangboden um etwa 7 Kelvin (Grad) aufwärmt und in der Folge im Tierbereich und unter Zuhilfenahme der Niedertemperatur-Fußbodenheizung selbst im Winter ständige Bedingungen um die 20° C ermöglicht werden. Nach Aussage von Fam. Neuhold, konnte beobachtet werden, dass die Schweine auch bei sehr niedrigen Temperaturen (-7 °C) den Außenbereich nutzen. Somit kann eine Temperaturspanne von -7 °C bis 22 °C angegeben werden. Dieser Umstand stellt einen großen Nutzen für die Tier-gesundheit dar und die Ergebnisse eignen sich überdies gut zum Publizieren, da dies so noch nie beobachtet wurde.

### Betrieb Neuhold 16. Jänner relative Luftfeuchtigkeit

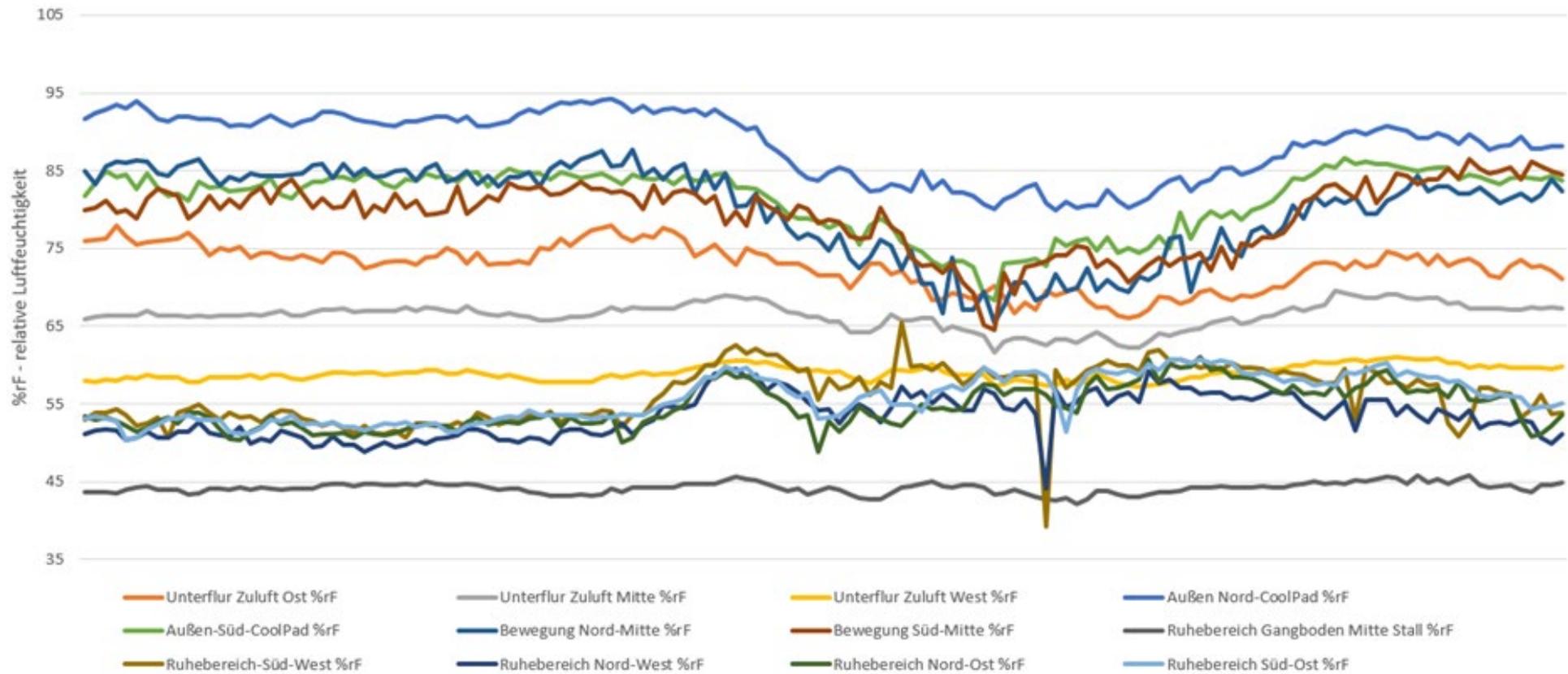


Abbildung 12: relative Luftfeuchte – 24 Stunden kalter feuchter Tag

Die Messungen in **Abb. 12** zeigen für den Außenbereich eine ganztägig hohe Luftfeuchte zwischen 80 und 95 %. Auf dem Weg in den Tierbereich nimmt der Betonunterbau sowie die Stallkonstruktion Feuchte auf. Im Tierbereich wird damit ein Optimalbereich zwischen 50 und 60 % rel. LF gewährleistet.

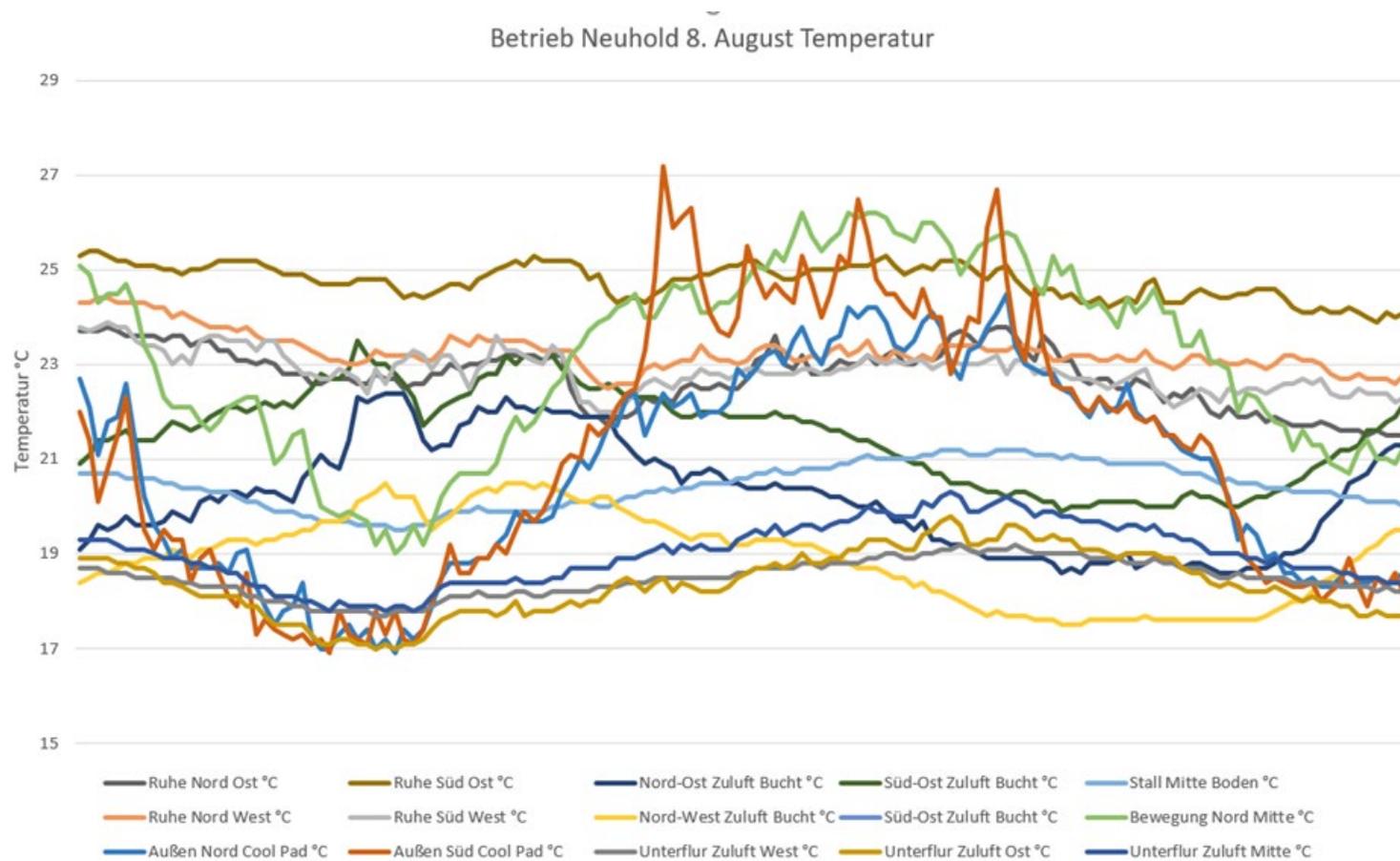


Abbildung 13: Temperaturen über 24 Stunden an einem heißen Tag

Die Unterflur Zuluftführung gewährleistet an einem durchschnittlichen Sommertag einen Kühleffekt von ca. 8 Kelvin. Im unmittelbaren Tierbereich ist die Luft dadurch um etwa 5 Kelvin kühler als im Außenbereich (**Abb. 13**).

Der erste Sommer zeigte die Vorteile der Unterflur – Zuluftführung, die Kühlwirkung wird zusätzlich durch ein CoolPad erreicht, eine Verschmutzung der Liegeflächen an heißen Tagen ist kaum bis überhaupt nicht zu beobachten.

### 3.2.3 Schallemissionen und –Immissionen

Neben den Emissionen von Geruch, Ammoniak und Staub steht „der Lärm, der aus der Tierhaltung kommt“ mit im Fokus, wenn es um baurechtliche Belange bzw. Nachbarschaftskonflikte geht. Im Rahmen des gegenständlichen Forschungsvorhabens ist zu untersuchen, in wie weit und ob sich die Schallemissionen von Auslauf-Tierwohlställen im Vergleich zu Lärmeinträgen aus der konventionellen Schweinehaltung (Zwangsentlüftung) unterscheiden.

Zu diesem Zweck wurde vor Einstellung der Tiere die Schall-Ist-Situation vor Ort erhoben; dies erfolgte im Sommer 2020, von 21. August bis 10. September. Der Blick richtet sich hier in erster Linie auf die Nachtstunden, die lärmsensibelste Zeit, die der Regeneration des menschlichen Organismus dient. Lärmtechnisch gesehen beginnt der Nachtzeitraum um 22:00 Uhr und endet um 06:00 Uhr morgens.

Im Messzeitraum wurden insgesamt 11 vollständige Nachtmessungen durchgeführt; die Energieäquivalenten Dauerschallpegel ( $L_{A,eq}$ ) wurden jeweils Stundenweise gespeichert und über die 8h-Nachtzeit gemittelt. Die Messung wurde unbeobachtet durchgeführt – der Mikrofonstandort befand sich in der Mitte des Stallgebäudes an der nördlichen Seite, 21,5 m von der Außenwand entfernt, in einer Höhe von 1,7 m über Grund (**Abb. 14** und **Abb. 15**).



Abbildung 14: Mikrofonposition zur Erhebung der Schall-Ist-Situation (rot umrandet), Blickrichtung Osten



Abbildung 15: Mikrofonposition zur Erhebung der Schall-Ist-Situation, Blickrichtung Süden

Die nachfolgenden **Abbildungen 16** und **17** zeigen jeweils einen rund 40-minütigen Ausschnitt einer Schallpegelmessung zur Tages- und Nachtzeit. Auffallend ist der zackenhafte Kurvenverlauf während des Tages, verursacht durch Baugeräusche, Baustellenverkehr und Verkehr auf der nahegelegenen L624. Der Energieäquivalente Dauerschallpegel  $L_{A,eq}$  liegt in diesem Zeitraum bei rd. 53 dB ( $L_{A,eq}$  Global, Ch1 in der Grafik); während der als Beispiel gezeigten Nachtmessung bei 40 dB. Im Nachtzeitraum sind keine auffallenden hohen Lärmspitzen vorhanden – der Pegel ist in erster Linie durch entfernte Verkehrs- und Umweltgeräusche geprägt.

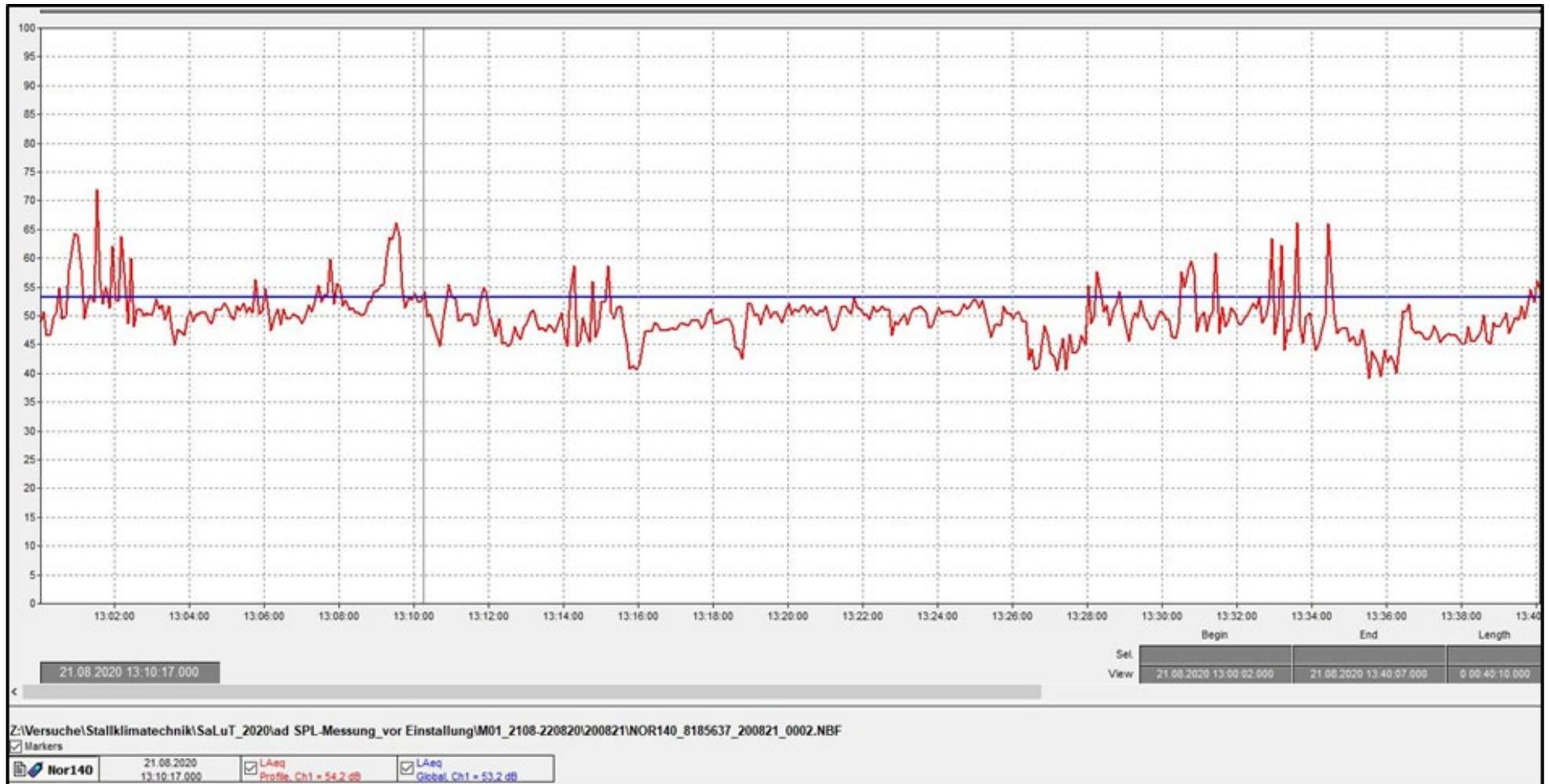


Abbildung 16: Beispiel einer Schallmessung zur Tageszeit

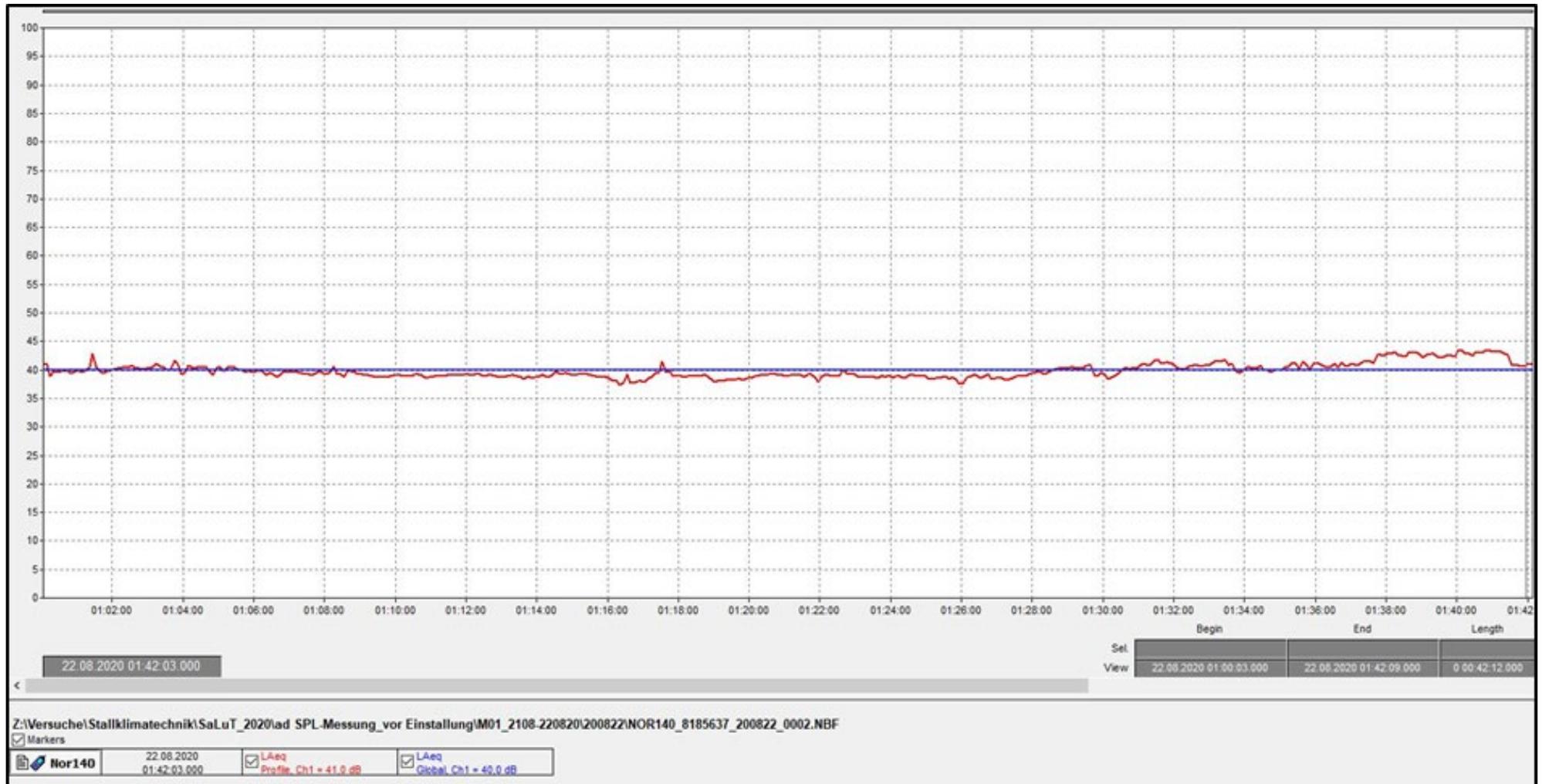


Abbildung 17: Beispielhafter Schallpegelschrieb einer Nachtmessung

Der ermittelte mittlere Energieäquivalente Dauerschallpegel  $L_{A,eq}$  der 11 durchgeführten Messungen im Nachtzeitraum, vor Einstellung der Schweine, liegt bei rd. 43 dB. Dieser Pegel ist der Maßstab für die kommenden Messungen, die in der zweiten Jahreshälfte 2021, mit Tierbesatz, durchzuführen sind.

Dieser Schallpegel – und die Rückrechnung auf den Emissionsbeitrag des einzelnen Tieres – kann mit vorhandenen Literaturwerten (Praxisleitfaden Schalltechnik in der Landwirtschaft, UBA 2013) verglichen werden. Letztendliches Ziel ist die Möglichkeit zur Aussage, ob und in welchem Umfang Nachbarliegenschaften mit einer Lärmbeaufschlagung rechnen müssen, bei Errichtung eines gleichgestalteten Tierwohlstalles in der Umgebung und wie sich der resultierende Schallpegel von jenen aus konventioneller Haltung (zwangsentlüfteter Stall für die gleiche Anzahl an Tieren) unterscheidet. Kurz gesagt geht es um die Frage, ob Tierwohlställe (ähnlicher Bauweise) eine höhere Lärmbelastung der Nachbarschaft hervorrufen als konventionelle Schweineställe.

Es wird davon ausgegangen, dass der Beitrag der beiden Ventilatoren des Projektstalls (unterflur verbaut, zur möglichen Kälte- und Wärmezufuhr in den Stallinnenraum) zum resultierenden Schallpegelwert gering ist. Bei konventionellen Stallungen ist gerade dieser Eintrag von Seiten der Abluftanlage die wesentliche Quelle, wenn es um die Ursache von Lärmstörungen geht; insbesondere, wenn die Ventilatoren während der warmen Jahreszeit mit hoher Drehzahl betrieben werden.

Diese Messungen wurden mittlerweile durchgeführt, müssen jedoch – auf Grund der nicht vorliegenden Vergleichbarkeit mit den Erhebungen ohne Tierbesatz – adaptiert wiederholt werden. Der Grund liegt darin, dass sich die Einflüsse auf den Messpunkt, an dem das Mikrofon bei beiden Messserien positioniert war, geändert hat, im Vergleich der Zeit der Messung ohne und mit Tieren im Stall. Vor Belegung des Stalls war die Messstelle in einem großen Ausmaß von Erdwällen in näherer Umgebung umgeben, die auf Grund der laufenden Bautätigkeiten vorübergehend entlang der Grundstücksgrenzen angehäuft wurden; dadurch lag eine nennenswerte „Abschottung“ des Messpunktes gegenüber der im Westen des Stalles vorbeiführenden Landesstraße vor. Nach Fertigstellung und Bezug des Stallgebäudes wurden u. A. die Erdwälle verbracht und z. T. für die Aufschüttung des Geländes rund um den Stall verwendet – mit dem Resultat, dass das Mikrofon nun ohne Abschirmung durch Hindernisse im Einfluss des Verkehrslärms der Landesstraße stand.

### **3.2.4 Staubemissionen**

Die Bedeutung der Luftqualität hinsichtlich der Entwicklung von Atemwegserkrankungen wird in zahlreichen Untersuchungen dokumentiert. Staub, hohe Schadgaskonzentrationen, Trockenheit und extrem hohe oder niedrige Luftfeuchtigkeit erhöhen die Empfindlichkeit von Nutztieren gegenüber Pneumonie und verursachen häufig Lungenveränderungen. Staubpartikel können Infektionserreger sowie Endotoxine beherbergen und gemeinsam mit anderen Luftschadstoffen den Atmungstrakt schädigen.

Diese Erkenntnisse sind vor allem im Hinblick auf Ställe mit Fokus auf mehr Tierwohl wichtig: Mehr Platz und Einstreu, eine Strukturierung der Buchten zur Unterscheidung von Aktivitäts- und Ruhezone

und das Anbieten von Außenklimareizen wird gefordert. Bezogen auf unterschiedliche Witterungsverhältnisse während der Ernte sowie die Qualitätsparameter des Erntegutes ist beispielsweise nicht jedes Jahr Stroh von bester Qualität verfügbar. Vergleichbare Untersuchungen der Universität Göttingen zeigen erhöhte Staubemissionen bei Weizenstroh – Holzspäne oder Strohpellets sind günstiger zu beurteilen (HESSEL, 2012).

Um diese Mängel abzuschwächen und eine unbedenkliche Umgebung für die Tiere bereitzustellen, ist es in vielen Fällen notwendig, Techniken zur Bindung oder wesentlichen Vermeidung von Staub zu installieren. Bei der Minderung der Staubemissionen spielt der Feuchtigkeitsgehalt sowohl in der Luft als auch bauwerksbezogen im Stall eine wichtige Rolle. Eine feuchte Bodenfläche hemmt die Aufwirbelung von Partikeln deutlich. Als eine Maßnahme zur Emissionsminderung von PM10 wird das Versprühen von Öl angeführt (BERRY et.al., 2002).

#### **3.2.4.1 Vorbereitung**

Bezüglich des Aufkommens von Stäuben in der landwirtschaftlichen Tierhaltung gab es bereits im Sommer 2019 Messungen in eingestreuten Tierwohlställen, wobei durch Entstaubung des Strohs und Mechanisierung des Einstreuvorganges eine 80 %ige Staubminderung und somit eine Verbesserung der gesundheitlichen Aspekte für Mensch und Tier erreicht wurden (MÖSENBACHER-MOLTERER et.al., 2019).

Eine im Jahr 2020 durchgeführte Untersuchung einer Zweistoffdüsentchnik zur Versprühung von Wasser und Zudosierung weiterer flüssiger Substanzen zeigte in einem Tierwohlstall für Mastschweine ebenso positive Ergebnisse. Vor allem die Variante Wasser + Öl zeigte eine deutliche Verminderung des Staubanteils in der Luft. Die Minderung der Gesamtstaubkonzentration betrug während Nachtmessungen knapp 82 % (MÖSENBACHER-MOLTERER et.al., 2020). Beim Versprühen von Wasser war die Reduktionszeit kürzer, jedoch etwas weniger ausgeprägt mit einer Reduktion von 73 %. Diese Minderungswerte sind als maximale Möglichkeit einzustufen, da abhängig von Management und Aktivität der Tiere untertags große Schwankungsbreiten zu verzeichnen sind und die Reduktionsgrade dementsprechend variieren.

#### **3.2.4.2 Messtechnik**

Zur Anwendung gelangte ein Messgerät der Firma Grimm (Environmental Dust Monitor - Spektrometer 11-C), wobei als Auswertegrößen die Klassen PM10 – PM2,5 – PM1, sowie die Verteilung über 31 Größenkanäle festgelegt waren.

Das tragbare Mini-Laser-Aerosol-Spektrometer 11-C von Grimm erfasst jedes einzelne Partikel im Bereich von 0,25 bis 32µm und unterteilt es in 31 Kanäle (**Abb. 18**). Es eignet sich für eine breite Palette von Anwendungen, von der Feinstaubüberwachung in Industrie- und Fertigungsstätten bis hin zu Arbeitsplatzmessungen.

Das Gerät gibt im kleinstmöglichen Messintervall alle 6 Sekunden Daten als Partikelzahl und Staubmasseanteil aus. Durch Vor- und Rücklauf der permanenten Spülluft wird die optische Messzelle nicht verunreinigt

Die gemessene Staubprobe wird auf einem integrierten herausnehmbaren PTFE-Filter gesammelt, so dass eine spätere Analyse jederzeit möglich ist. Der bequeme Zugriff auf Messdaten erfolgt über die integrierte Ethernet-Verbindung, die online über Laptop oder Tablet abgerufen und auf SD-Karte oder USB-Stick gespeichert werden kann.



Abbildung 18: Grimm 11-C Aerosol-Spektrometer

### 3.2.4.3 Versuchsaufbau

Die Durchführung der Messungen erfolgte im Stallinneren, in Mitte des Ruhebereiches einer Bucht. Das Staubmessgerät war frei hängend in einer Höhe von 1,50m positioniert (**Abb. 19**).

Störende Einflüsse durch Licht, klimatische Veränderungen im Außenbereich oder durch den Menschen herbeigeführte Verhaltensänderungen der Tiere wurden so vermieden bzw. allenfalls notwendige Managementmaßnahmen, Fütterungszeiten oder Einzeltierbehandlungen genau protokolliert.

Die Messungen erfolgten von 22. Juli bis 02. August 2021, wobei der jeweils erste und letzte Tag der Messung aufgrund von Management- und Installationsmaßnahmen nicht zur Auswertung herangezogen wurden. Das Messintervall betrug 1 Minute.



Abbildung 19: Messkorb mit Spectrometer 11-C im Ruhebereich der Tiere

#### 3.2.4.4 Strohmatic

Eine Strohmatic-Anlage ist ein von der Fa. Schauer OG, Prambachkirchen, konzipiertes System zur Automatisierung der Einstreuvorgänge in Ställen der Nutztierhaltung (**Abb. 20**). Eine Strohmühle zerkleinert das eingebrachte Material (Rund- oder Quaderballen), welches anschließend vollautomatisch im Stall verteilt wird. Die Einstreumenge ist einstellbar. Durch eine Entstaubungstechnik wird eine geringere Belastung mit schädlichen Stoffen erwartet.



Abbildung 20: Schematische Darstellung Strohmatic (Fa. Schauer)

#### 3.2.4.5 Übergabebehälter

Das Stroh wird in einen Übergabebehälter geblasen und durch die Drehbewegung eines Rotors in die Förderleitung befördert (**Abb. 21**). Der durch die Strohmühle erzeugte Luftstrom wird abgesaugt. Ein Sieb im Inneren des Übergabebehälters verhindert, dass Stroh über die Abluftleitung entweicht. Um eine Überfüllung der Übergabeeinheit zu verhindern, erfolgt eine ständige Überwachung durch einen Sensor.

Bei der Planung ist darauf zu achten, dass die Übergabeeinheit direkt nach der Antriebseinheit (in Förderrichtung) montiert wird.

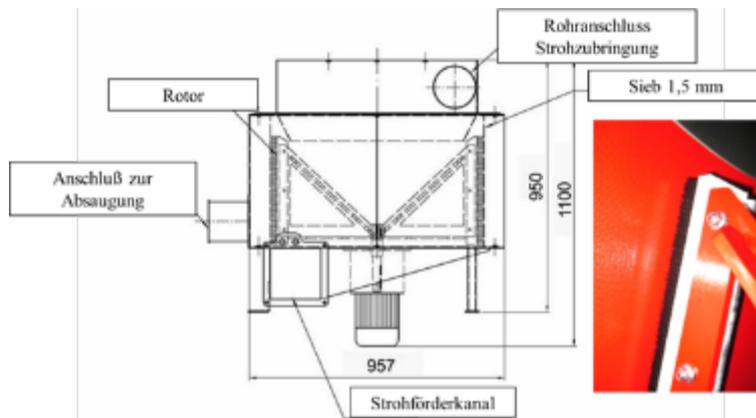


Abbildung 21: Übergabeeinheit - Entstaubung (Fa. Schauer)

### 3.2.4.6 Absauganlage

Dieser Anlagenteil ist für die Absaugung des Staubes und der überschüssigen Luft aus der Übergabeeinheit zuständig. Der Staub wird in einem Behälter (V= 360 Liter) gesammelt, die Abluft entweicht über Filterschläuche (**Abb. 22**). Die Entleerung erfolgt über eine Klappe mittels einer Seilwinde. Nach ca. 1 Tonne verarbeitetem Stroh ist die Absaugung zu entleeren.



Abbildung 22: Absauganlage (Fa. Schauer)

#### **3.2.4.7 Ergebnisse**

Zur Auswertung wurden Einzeltage sowie gezielt interessante Zeiträume herausgefiltert, um den Einfluss der Strohentstaubung sowie dem Einsprühen der ölhaltigen Flüssigkeit zeigen zu können.

Durchgängig zeigen sich höhere Werte in den frühen Morgenstunden ab 6.00 bis 10.00 Uhr. Dies ist auf die erhöhte Aktivität der Tiere (Aufsuchen des Fress- und Aktivitätsbereiches) zurückzuführen. Jeweils weitere Konzentrationsanstiege erstreckten sich von etwa 14.00 bis 15.00 Uhr und nochmals von 17.30 bis 20.00 Uhr (**Abb. 23**).

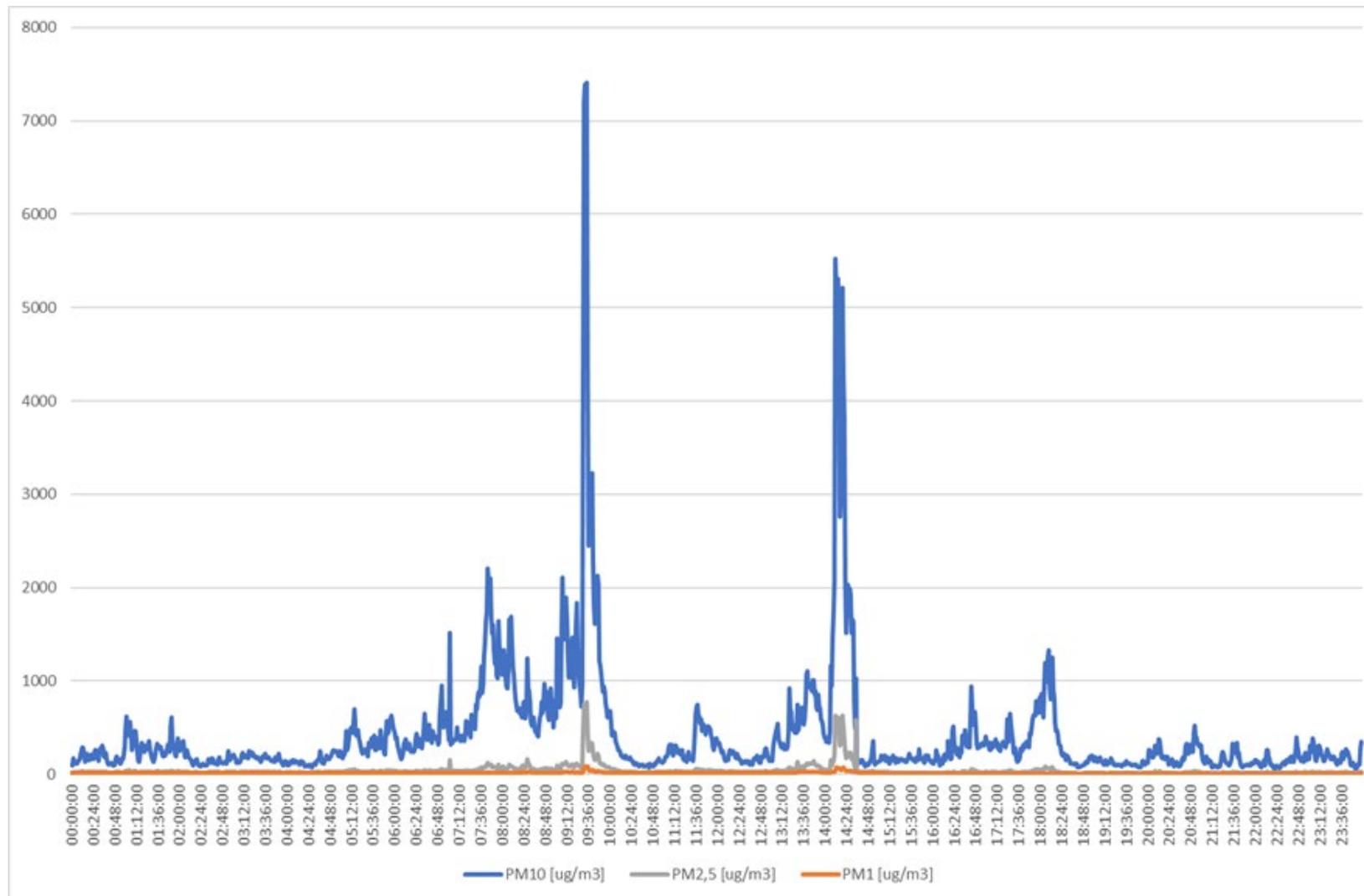


Abbildung 23: Konzentrationen an PM10, PM2,5 und PM1 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  am 23.07.2021 über 24 Stunden

Im Vergleich zu vorliegenden Untersuchungen aus Deutschland sind die erhobenen Staubpartikelkonzentrationen mit Mittelwerten über den gesamten Untersuchungszeitraum von 212, 29 und 12  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  an  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$  und  $\text{PM}_1$  als sehr niedrig zu beurteilen (**Tab. 1**).

Tabelle 1: Gegenüberstellung der Feinstaubkonzentrationen in den untersuchten Mastschweineeställen (BÜSCHER et.al., 2012)

|                                                                       | Stall 1                        | Stall 2            | Stall 3     | Stall 4                         | Stall 5             |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------|---------------------------------|---------------------|
| <b>Untersuchungszeitraum</b>                                          | Sept. 2010                     | Sept. 2010         | Sept. 2010  | Okt. 2010                       | Okt. 2010           |
| <b>Tierzahl</b>                                                       | 10                             | 160                | 120         | 181                             | 143                 |
| <b>Ø Gewicht [kg]</b>                                                 | 105                            | 95                 | 70          | 91                              | 42                  |
| <b>Lüftung</b>                                                        | Offenfront                     | Rieselkanallüftung | Ganglüftung | Strahl-<br>lüftung              | Türgang-<br>lüftung |
| <b>Aufstallung</b>                                                    | Tieflaufstall                  | Vollspaltenboden   |             |                                 |                     |
| <b>Fütterung</b>                                                      | Trocken-<br>futter-<br>automat | Breifutterautomat  |             | Flüssigfütterung am<br>Quertrog |                     |
| <b>Ammoniak [ppm]</b>                                                 | 17,7                           | 5,0                | 4,2         | 5,3                             | 5,5                 |
| <b>Innenraum-<br/>temperatur [°C]</b>                                 | 18                             | 25                 | 25          | 23                              | 23                  |
| <b><math>\text{PM}_{2,5}</math> [<math>\mu\text{g m}^{-3}</math>]</b> | 123                            | 488                | 331         | 107                             | 171                 |
| <b><math>\text{PM}_{10}</math> [<math>\mu\text{g m}^{-3}</math>]</b>  | 893                            | 4.285              | 3.086       | 1.023                           | 1.979               |
| <b>Gesamtstaub<br/>[<math>\mu\text{g m}^{-3}</math>]</b>              | 1.684                          | 7.494              | 4.090       | 1.834                           | 3.985               |

Verteilt über die einzelnen Messtage gab es nur geringe Unterschiede hinsichtlich der Partikelkonzentrationen, welche sowohl in der Aktivität der Tiere als auch durch unterschiedliche Witterungsverhältnisse (Gehalt an relativer Luftfeuchtigkeit in der Stallluft) resultieren (**Tab 2**).

Eine im Jahr 2019 durchgeführte Erstuntersuchung an einer Strohmatic-Anlage im Vergleich zu einem Betrieb mit händischem Einstreuen von unentstaubtem Stroh zeigt Vergleichswerte in nachstehender Tabelle. Die  $\text{PM}_{10}$ -Werte liegen deutlich unter jenen des Vorversuches, die  $\text{PM}_{2,5}$ -Werte zeigen sich ähnlich (**Tab. 3**).

Tabelle 2: Gemittelte Staubpartikelkonzentrationen über 24h in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  über alle Messtage

|                   | <b>PM10</b>              | <b>PM2,5</b>             | <b>PM1</b>               |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                   | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| <b>23.07.2021</b> | 418                      | 40                       | 13                       |
| <b>24.07.2021</b> | 270                      | 35                       | 15                       |
| <b>25.07.2021</b> | 163                      | 30                       | 17                       |
| <b>26.07.2021</b> | 203                      | 35                       | 16                       |
| <b>27.07.2021</b> | 164                      | 27                       | 11                       |
| <b>28.07.2021</b> | 193                      | 27                       | 11                       |
| <b>29.07.2021</b> | 239                      | 25                       | 7                        |
| <b>30.07.2021</b> | 192                      | 30                       | 12                       |
| <b>31.07.2021</b> | 116                      | 22                       | 8                        |
| <b>01.08.2021</b> | 161                      | 22                       | 7                        |
| <b>Mittelwert</b> | <b>212</b>               | <b>29</b>                | <b>12</b>                |

Tabelle 3: Staubkonzentrationen im Innenraum mit unterschiedlicher Einstreutechnik (MÖSENBACHER-MOLTERER et.al., 2019)

|                         | <b>Betrieb 1</b>             | <b>Betrieb 2</b>               |
|-------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                         | <b>Strohmatic</b>            | <b>Händisches Einstreuen</b>   |
| <b>PM<sub>10</sub></b>  | 712 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 3.323 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| <b>PM<sub>2,5</sub></b> | 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  | 158 $\mu\text{g}/\text{m}^3$   |

Zur Ermittlung der Größenverteilung der Staubpartikel in Ruhe wurde ein Messtag (31.07.2021) exemplarisch herangezogen und die Werte zwischen 0.00 und 0.30 Uhr nachts analysiert. Hier zeigt sich, dass die Partikelgrößen kleiner  $0,50 \mu\text{m}$  den größten Anteil darstellen (**Abb. 24**).

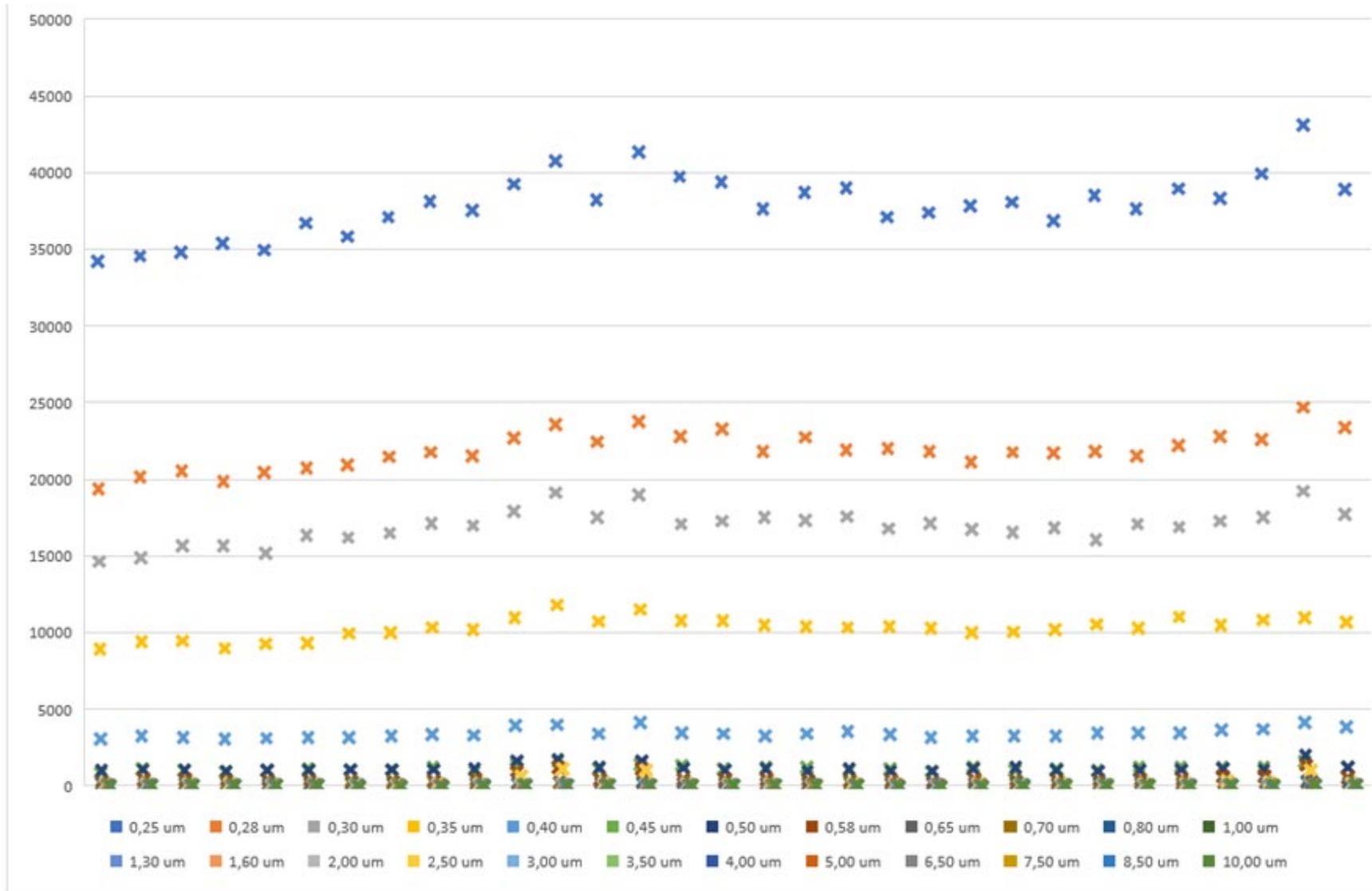


Abbildung 24: Anzahl der Staubpartikel (count values) über die einzelnen Größenklassen bis 10,00 µm (Verlaufszeitraum 0.00-0.30 Uhr, 31.07.2021)

### **3.2.4.8 Diskussion**

Die Werte dieser ersten Messphase sind sehr vielversprechend und lassen Rückschlüsse auf die gute Wirksamkeit der Strohentstaubung sowie der zusätzlichen Dosierung einer ölhaltigen Substanz zu. Im nächsten Schritt werden weiterführende Auswertungen und Vergleiche zu vorhandenen Daten sowie Messungen im Winterhalbjahr nötig sein, um eine gesamtheitliche Beurteilung abgeben zu können.

### **3.2.5 Olfaktorische Messungen**

Zur Ermittlung einer eventuell auftretenden Geruchsbelästigung wird ein Geruchsmonitoring durchgeführt. Dazu werden Probanden vom TÜV Austria eingeschult. Die Begehungen der Probanden werden in der ersten Hälfte des kommenden Jahres durchgeführt. Mit der anschließenden Auswertung der Daten ist das Land Steiermark betraut.

### **3.2.6 Bioaerosolerhebungen**

Um eine eventuelle vom Stall ausgehende Keimbelastung eruieren zu können, führt die Meduni Graz Bioaerosolerhebungen durch. Diese sind bereits im Gange und voraussichtlich Mitte des nächsten Jahres abgeschlossen.

### **3.2.7 Tierwohlerhebung**

Die Tierwohlerhebungen im Projekt SaLuT dienen insbesondere dazu, der Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung und Tierschutz Daten bzw. Ergebnisse zu liefern, um das gegenständliche, neuartige Stallsystem vollumfänglich hinsichtlich Rechtskonformität im Hinblick auf die tierschutzrechtlichen Anforderungen und ausgewählte Aspekte des Tierwohls beurteilen zu können. Bei einer positiven Bewertung wird dem Stallsystem das offizielle österreichische Tierschutz-Kennzeichen ([www.tierschutzkonform.at/](http://www.tierschutzkonform.at/)) verliehen. Dieses Kennzeichen bietet landwirtschaftlichen NutztierhalterInnen (hier SchweinehalterInnen) Rechtssicherheit.

Basis der Bewertung bilden neben den stallbaulichen Gegebenheiten v.a. Erhebungen direkt an den Tieren (tierbezogene Indikatoren), sowie Verhaltensbeobachtungen über Videoaufnahmen und Aufzeichnungen der Tiergesundheitsdaten (verpflichtende Aufzeichnungen von Tierbehandlungen bzw. gesundheitsrelevanten Daten im Rahmen des österreichischen Tiergesundheitsdienstes).

In mehreren Abstimmungssitzungen zwischen der Fachstelle und der HBLFA Raumberg-Gumpenstein, welche als offizielle Prüfstelle fungiert (<https://www.tierschutzkonform.at/die-fachstelle/pruefstellen/>) sowie bei gemeinsamen Besichtigungen vor Ort, wurden folgende Arbeitsschritte innerhalb des Arbeitspakets durchgeführt:

- Festlegung des erforderlichen Stichprobenumfangs für die Erhebungen
- Auswahl und Festlegung der Fokus- bzw. Videobuchten für die Tierwohlerhebungen
- Definition der Parameter für die Tierwohlerhebungen vor Ort (tierbezogene Indikatoren in Anlehnung an „Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis – Schwein“ des KTBL [https://www.ktbl.de/fileadmin/user\\_upload/Allgemeines/Download/Tierwohl/Leitfaden\\_Indikatoren\\_Mastschweine.pdf](https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Allgemeines/Download/Tierwohl/Leitfaden_Indikatoren_Mastschweine.pdf))
- Erstellung und Adaption eines Erhebungshandbuchs für Erhebungen zum Tierwohl bzw. tierbezogener Indikatoren (Anhang A)
- Erstellung und Adaption eines Erhebungsprotokolls für Erhebungen zum Tierwohl bzw. tierbezogener Indikatoren (Anhang B)
- Montage der Videotechnik für die Verhaltensbeobachtungen (in Summe sechs Kameras in zwei Buchten; je eine Kamera im Liegebereich, Fressbereich sowie Ausscheidungsbereich)
- Erhebungen bzgl. Übereinstimmung mit tierschutzrechtlichen Mindestanforderungen (anhand von „Handbuch Schweine – Selbstevaluierung Tierschutz“, 3. Auflage, 2020: <https://www.tierschutzkonform.at/wp-content/uploads/2020/10/www.tierschutzkonform.at-handbuch-schweine-handbuch-schweine-3auflage-1.pdf>) im Mai 2021
- Testaufnahmen mit der Videotechnik im Juni 2021
- Einnistung des ersten Mastdurchgangs für die Tierwohlerhebungen in den sechs Fokus- bzw. Videobuchten am 30.06.2021
- Dreimalige Erhebung tierbezogener Indikatoren bzw. der Buchtenverschmutzung (zu Mastbeginn, zur Mitte und zum Ende des Mastdurchgangs; genaue Festlegung siehe Anhang A) am 07.07.2021, am 17.08.2021 und am 15.10.2021.
- Mit leider unvorhersehbarer, größerer Verzögerung (entsprechende Menge an Ferkeln war nicht verfügbar) wurde am 12.04.2022 der 2. Versuchsdurchgang in vier (statt sechs) Buchten eingestallt und am 25.04.2022 die 1. Erhebung tierbezogener Indikatoren vor Ort vorgenommen. Die 2. Erhebung wird Anfang Juni stattfinden.
- Auf Basis der Videoanalysen war zu erkennen, dass der zu untersuchende Kotschlitz vor allem im Tränkebereich kritisch zu beurteilen ist: Durch vermehrten Tierverkehr im Bereich der Ressource Tränke gelangten Schweine gehäuft mit den Extremitäten in diesen Kotschlitz. Vor diesem Hintergrund wurde in einer gemeinsamen Abstimmungssitzung zwischen der Fachstelle, der Prüfstelle und der Fa. Schauer nach Sichtung des entsprechenden Videomaterials beschlossen, den Schlitz im Tränkebereich mit Kunststoffrosten zu schließen. Diese Umbaumaßnahme wurde am 11.04.2022 – vor dem Einstellen der Schweine des 2. Durchgangs – vorgenommen. Die Videoanalysen werden fortgesetzt und hinsichtlich der Effektivität der gesetzten Maßnahme evaluiert. Dabei wird die Häufigkeit der aufgetretenen Fälle eines Hineintretens/Fallens in den Schlitz sowie der Schweregrad (Dauer des Vorfalls und mögliche Folge für die Tiergesundheit) an definierten Fokustagen im Vergleich zum 1. Durchgang erhoben.

#### **Meilensteine:**

- ✓ M2.1: Fertigstellung und Inbetriebnahme Stallgebäude
- ✓ M2.2: Integrierung von Messtechnik und Beginn der Datenerfassung
- ✓ M2.3: Erste Zwischenergebnisse liegen vor

### **3.3 Arbeitspaket 3: Aktive Vernetzung**

Die Projektpartner stehen im laufenden Austausch mit diversen Stakeholdern. Eine Vernetzungsveranstaltung ist zu Projektende geplant.

### **3.4 Arbeitspaket 4: Dissemination**

Das Projekt stößt auf reges Interesse und es werden laufend Disseminationsarbeiten durchgeführt:

- Im Herbst 2020 wurde die Projektbeschreibung beim Netzwerk Zukunftsraum Land aktualisiert und das Projekt in der Dafne Datenbank angelegt.
- Da das Projekt vor Ort auf großes Interesse stößt, wurden fünf Poster entworfen, die vor Ort über das Projekt informieren werden. Da der Stall aus hygienischen Gründen von Besuchern nicht begangen werden darf, wird mithilfe von Bildern ein Eindruck vom Stallinneren vermittelt. Dadurch wird die Sichtbarkeit des Projekts erhöht.
- Es wurden Videos beauftragt, die den Projektverlauf dokumentieren sollen.
- Das Projekt wurde bereits ausgezeichnet mit dem steirischen Tierschutzpreis (<https://www.steirerei.st/2021/07/07/tierschutzpreis/>) und ist aktuell auch für den Holzbaupreis nominiert (<https://www.steirerei.st/2021/07/05/holzbaupreis/>).
- Servus TV produzierte im Rahmen des Magazins "P.M. Wissen" einen Beitrag über den Stall (<https://www.pm-wissen.com/videos/aa-273cchcrw1w11/>)
- Auch die Fachzeitschrift "Der Landwirt" drehte ein Video über den Stall (<https://www.pm-wissen.com/videos/aa-273cchcrw1w11/>)
- Das Magazin "Blick ins Land" veröffentlichte die Reportage "Willkommen im Schweinehotel" im Januar 2021 über den Stall.
- Vor Ort werden regelmäßig Führungen durchgeführt.

## 4 Literaturverzeichnis

BERRY, N., ZEYER, K., EMMENEGGER, L., KECK, M. (2005): Emissionen von Staub (PM10) und Ammoniak (NH3) aus traditionellen und neuen Stallsystemen mit Untersuchungen im Bereich der Mastschweinehaltung. Agroscope FAT Tänikon, Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, CH-8356 Ettenhausen

BÜSCHER, W., HENSELER-PAßMANN, J., SCHMITHAUSEN, A. (2012): Feinstaubbelastungen in Tierställen - Situationsbewertung und Minderungsmaßnahmen. Landwirtschaftliche Fakultät der Universität Bonn, Schriftenreihe des Lehr- und Forschungsschwerpunktes USL, Nr. 169, 212 Seiten.

HESSEL, E. (2012): Stäube und Schadgase in der Pferdehaltung – Quellen der Entstehung, Auswirkung auf die Pferdegesundheit und Möglichkeiten der Reduzierung. Stallbau Pferdehaltung, 13. März 2012, Georg-August-Universität Göttingen, Außenstelle Vechta, Department für Nutztierwissenschaften, Abteilung Verfahrenstechnik

MÖSENBACHER-MOLTERER, I., KROPSCH (2019): Staubkonzentrationen im Ruhebereich von Tierwohlställen. Messbericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal.

MÖSENBACHER-MOLTERER, I., KROPSCH, M. (2020): Prüfung einer Zweistoffdüsenteknik zur Reduktion von luftgetragenen Stäuben und Optimierung des Stallklimas in der Schweinehaltung. Messbericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal