

LMS Agrarberatung GmbH, Graf-Lippe-Straße 1, 18059 Rostock

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt M-V  
Referat 320  
Marten Helmke  
Paulshöher Weg 1  
19061 Schwerin



///20.11.20///  
9609999057340

16.11.2020

## **Abschlussbericht der OG Signalfütterung**

Sehr geehrter Herr Helmke,

anbei erhalten Sie den Abschlussbericht der OG Signalfütterung,  
Projektlaufzeit 02.09.2016 – 31.10.2020, im Original.

Mit freundlichen Grüßen,

Tina Hartwig

Projektleiterin EIP-Projekt Signalfütterung

### **LMS Agrarberatung GmbH**

Graf-Lippe-Straße 1  
18059 Rostock  
Telefon: +49 381 877133-0  
Telefax: +49 381 877133-70  
E-Mail: gf@lms-beratung.de

### **LMS Agrarberatung GmbH Büro Schwerin**

Waldschulweg 2  
19061 Schwerin  
Telefon: +49 385 39532-0  
Telefax: +49 385 39532-44  
E-Mail: sn@lms-beratung.de

### **LMS Agrarberatung GmbH Büro Neubrandenburg**

Trockener Weg 1B  
17034 Neubrandenburg  
Telefon: +49 395 379990-0  
Telefax: +49 395 379990-50  
E-Mail: nb@lms-beratung.de

### **LMS Agrarberatung GmbH LUFA Rostock**

Graf-Lippe-Straße 1  
18059 Rostock  
Telefon: +49 381 20307-0  
Telefax: +49 381 20307-90  
E-Mail: lufa@lms-beratung.de

### **Geschäftsführer:**

Berthold F. Majerus

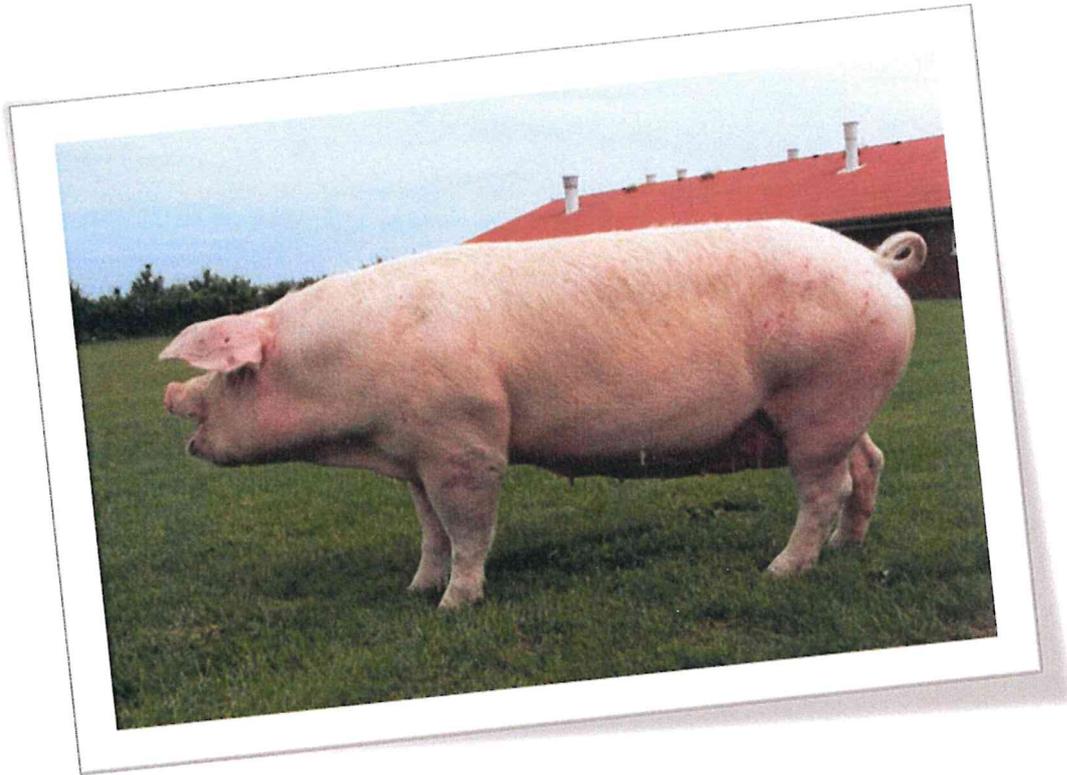
### **Aufsichtsratsvorsitzender:**

Dr. Jürgen Buchwald  
Staatssekretär Ministerium  
für Landwirtschaft und Umwelt  
Mecklenburg- Vorpommern

Gerichtsstand Rostock  
Handelsregister Rostock  
HRB 1649  
USt-IDNr.: DE 137475495

### **Bankverbindungen:**

DKB Deutsche Kreditbank AG  
IBAN:  
DE42 1203 0000 0000 1286 78  
BIC: BYLADEM1001



# OG Signalfütterung

## ABSCHLUSSBERICHT



GUT  
STERNBERG



LEIBNIZ-INSTITUT  
FÜR NUTZTIERBIOLOGIE

*„Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung des Berichtes trägt der Lead-Partner, die LMS Agrarberatung GmbH.“*

**EIP Agri - Europäische Innovationspartnerschaft Landwirtschaft Produktivität und Nachhaltigkeit**

Diese Publikation wird im Rahmen des Entwicklungsprogramms für den ländlichen Raum Mecklenburg-Vorpommern 2014-2020 mit Unterstützung der Europäischen Union und des Landes Mecklenburg-Vorpommern, vertreten durch das Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, erarbeitet und veröffentlicht.



## Inhalt

Kurzdarstellung.....	1
I. Ausgangssituation und Bedarf.....	1
II. Projektziel und konkrete Aufgabenstellung .....	1
III. Mitglieder der OG .....	2
IV. Projektgebiet.....	2
V. Projektlaufzeit und –dauer.....	2
VI. Budget .....	3
VII. Ablauf des Vorhabens .....	3
VIII. Zusammenfassung der Ergebnisse .....	4
Eingehende Darstellung .....	8
I. Verwendung der Zuwendung.....	8
II. Detaillierte Erläuterung der Situation zu Projektbeginn .....	9
III. Ergebnisse der OG.....	10
IV. Ergebnisse des Innovationsprojektes .....	12
V. Nutzen der Ergebnisse für die Praxis .....	24
VI. Verwertung und Nutzung der Ergebnisse.....	25
VII. Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit .....	25
VIII. Nutzung von Innovationsdienstleistern .....	26
IX. Kommunikations- und Disseminationskonzept .....	26
Kontaktinformationen.....	30

**Lead-Partner:**

LMS Agrarberatung  
GmbH

**Aktenzeichen:**

StALU WM-EIP-  
0005-15

**Laufzeit:**

02.09.2016 -  
31.10.2020

**Budget:**

352.954 €

## Kurzdarstellung

### I. Ausgangssituation und Bedarf

Für die Haltung trächtiger Sauen ist seit 2013 die Gruppenhaltung gesetzlich vorgeschrieben (TierSchNutzV, 2006). Hierbei ist die Abruffütterung eine der bundesweit am häufigsten eingesetzten Fütterungstechniken. Bei der Abruffütterung sammeln sich die Sauen selbständig zu Beginn der Fütterung vor der Futterstation, um dort nacheinander ihre Futterration abzurufen. Die Reihenfolge der Fütterungen wird dabei durch den sozialen Rang der Sauen und Zweikämpfe vor dem Stationseingang bestimmt. Das Tier, welches sich hier durchsetzt wird, im direkten Anschluss gefüttert. Das Futter stellt dabei im Sinne der operanten Konditionierung eine Belohnung für aggressives Verhalten dar, welches dieses verstärkt. Aus diesem Verhalten können Verletzungen resultieren, die das Tierwohl beeinträchtigen und in schweren Fällen zum vorzeitigen Abgang der Sau führen.

### II. Projektziel und konkrete Aufgabenstellung

Die Signalfütterung ersetzt die Konditionierung auf aggressives Verhalten im Kontext der Fütterung durch eine Konditionierung auf individuelle Rufsignale, indem nur gerufene Tiere Zugang zur Futterstation erhalten. Aggressives Verhalten wird damit nicht mehr unbeabsichtigt belohnt, behält aber sein Verletzungspotential und stellt somit eine indirekte Bestrafung für den Aufenthalt an der Futterstation dar. Als Resultat sollten sich durch den Einsatz der Signalfütterung das Anstehen von Sauen vor der Abrufstation und die Häufigkeit fütterungsassoziierter Aggressionen reduzieren. In einer früheren Studie konnte die Reduktion des Anstehens vor der Station und die Reduktion schwerer Verletzungen durch den Einsatz der Signalfütterung bereits nachgewiesen werden. Ziel der OG Signalfütterung ist die Erprobung der Praxistauglichkeit eines, in einem verzahnt ablaufenden Projekt weiterentwickelten, Evaluierungsmoduls in dem die Signalfütterung als kompaktes Gerät umgesetzt ist. Das entscheidende Kriterium hierfür ist neben der technischen Eignung die wirtschaftliche Tragfähigkeit durch den Nachweis positiver wirtschaftlicher Effekte. Solche Effekte wären

**Mitglieder der OG**  
LMS Agrarberatung  
GmbH

Gut Sternberg GmbH  
& Co. KG

Leibniz-Institut für  
Nutztierbiologie

- Verringerung der Remontierung aufgrund von Fundamentproblemen,
- Verringerung von Tierarzt- und Arzneikosten durch insgesamt weniger häufige Verletzungen,
- verbesserte Futtermittellieferung und vereinfachte Integration von Jungsaugen
- geringerer Arbeitsaufwand durch einfacheres Tiermanagement und
- Identifikation und Selektion erkrankter Tiere aufgrund veränderter Reaktionsparameter

**Projektgebiet:**

Reduzierung von  
Tierverlusten in der  
Schweinehaltung

**Projektdauer:**

50 Monate

**III. Mitglieder der OG**

An der OG Signalfütterung sind folgende Mitglieder beteiligt:

- Als Lead-Partner die LMS Agrarberatung GmbH (LMS - Graf-Lippe-Straße 1 in 18059 Rostock) vertreten durch ihren Geschäftsführer Herrn Berthold F. Majerus.
- Als Praxisbetrieb die Gut Sternberg GmbH & Co. KG (Gut - Adresse ) vertreten durch ihre Geschäftsführerin Frau Almuth Jarve.
- Als begleitende wissenschaftliche Einrichtung das Leibniz-Institut für Nutztierbiologie (FBN - Wilhelm-Stahl-Allee 2 in 18196 Dummerstorf) vertreten durch seinen Vorstand Herrn Prof. Klaus Wimmers.

**IV. Projektgebiet**

Die OG Signalfütterung befasst sich im Themengebiet „Reduzierung von Tierverlusten in der Schweinehaltung“ mit der Verbesserung der Tiergerechtigkeit der Sauhaltung an Abrufstationen.

**V. Projektlaufzeit und –dauer**

Das Projekt wurde ursprünglich für den Zeitraum 01.10.2016 – 30.09.2019 und eine Laufzeit von 36 Monaten geplant. Der tatsächliche Bearbeitungszeitraum ist nach zwei kostenneutralen Verlängerungen 02.09.2016 - 31.10.2020 was einer Laufzeit von 50 Monaten entspricht.

## VI. Budget

Das geplante Budget ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1. Kostenplanung der OG Signalfütterung. Stand zum Zeitpunkt der Antragstellung.

Ausgaben der Zusammenarbeit der OG	Gesamt	LMS	FBN	Gut Sternberg
Personal	48.510,00	48.510,00		
Sachausgaben	7.276,50	7.276,50		
Reisekosten	0,00	0,00		
<b>Ausgaben der Durchführung von innovativen Projekten</b>				
Personal	238.756,00	92.700,00	146.056,00	
Ausgaben für Studien	2.000,00			2.000,00
Nutzungskosten	23.640,00		5.640,00	18.000,00
Reisekosten	9.282,00		9.282,00	
Öffentlichkeitsarbeit	23.490,00	17.820,00	5.670,00	
<b>Gesamtausgaben</b>	<b>352.954,50</b>	<b>166.306,50</b>	<b>166.648,00</b>	<b>20.000,00</b>

## VII. Ablauf des Vorhabens

Das Vorhaben war in die Abschnitte Inbetriebnahme, Gruppenumstellung und Normalbetrieb unterteilt. Während der Inbetriebnahme erfolgte die Installation der für den Betrieb der Signalfütterung erforderlichen Geräte. Dies beinhaltete die Entwicklung und Installation einer Kommunikationsschnittstelle zu der vom Gut Sternberg verwendeten Abrufstation. Anschließend wurde das Funktionieren der Technik getestet und Fehler behoben. Während der Gruppenumstellung wurden sukzessive einige Tiere für das Training ausgewählt und auf individuelle Rufsignale konditioniert. Im Anschluss wurden die Rufsignale genutzt, um die Sauen einzeln zur modifizierten Abrufstation zu rufen und das Training mit anderen Tieren fortgesetzt. Im Normalbetrieb wurden nur noch Tiere trainiert, die zur Gruppe hinzugekommen sind.

Tabelle 2. Geplanter und tatsächlicher Ablauf des Vorhabens.

Meilenstein	geplant	ist	Beschreibung
F1	05/2017	09/2017	Ausstattung des Testbetriebes
L1	04/2017	04/2017	Erarbeitung eines Betreuungskonzeptes
P1	01/2017	03/2017	Herstellung der Projektvoraussetzungen
P2	03/2017	09/2017	Einarbeitung des Stallpersonals
L2	09/2017	09/2017	Schulung der Mitarbeiter
F2	12/2017	03/2018	Ende der Inbetriebnahme
L3	02/2018	04/2018	Auswertung der Einführungsphase (Installation)
F3	07/2018	08/2018	Abschluss der Ablaufoptimierung
P3	06/2018	03/2018	Aufbereitung der Produktionsdaten 2017
F4	01/2019	06/2019	wissenschaftliche Vorauswertung und Publikation
L4	02/2019	04/2019	Auswertung der Umstellungsphase
P4	06/2019	02/2019	Aufbereitung der Produktionsdaten 2018
L5	09/2019	03/2020	Auswertung der Betriebsphase
P5	09/2019	01/2020	Aufbereitung der Produktionsdaten 2019
L6	09/2019	03/2020	Auswertung der Leistungsmerkmale der Signalfütterung
L7	09/2019	03/2020	ggf. Fortführung als Demonstrationsbetrieb
F5	09/2019	03/2020	Öffentlichkeitsarbeit / Publikationen

Im Projektverlauf kam es zu einer Reihe von Verzögerungen. Die Installation der Geräte wurde im März 2017 abgeschlossen und die endgültige Inbetriebnahme im September 2017 anstatt wie geplant im Juni 2017. Das Training mit zwei Trächtizyklen dauerte doppelt so lange wie für den Idealfall angenommen. Hinzu kamen eine Reihe technischer Störungen, durch die sich die Datenerhebung im Normalbetrieb verzögerte. Der erhöhte Zeitbedarf konnte teilweise durch eine kostenneutrale Verlängerung der Projektlaufzeit ausgeglichen werden.

### VIII. Zusammenfassung der Ergebnisse

Zu Projektbeginn konnte das Evaluierungsmodul der Signalfütterung erfolgreich in das vorhandene Fütterungssystem der Gut Sternberg GmbH und Co. KG integriert werden. Dazu wurde vom Leibniz-Institut für Nutztierbiologie in Kooperation mit dem Stationshersteller Big Dutchman eine spezielle Hard- und Softwarelösung in Form eines separaten Kommunikationsrelais geschaffen. Dieses Relais übersetzt das von der Signalfütterung verwendete ISOagriNet Protokoll auf Basis einer standardisierten Ethernet-Datenübertragung in ein proprietäres ASCII Protokoll und eine proprietäre Datenübertragungsschnittstelle.

Durch diese technische Lösung war es möglich, mit dem Evaluierungsmodul zu steuern, welche Tiere wann Futter erhalten. Dies stellt die Grundvoraussetzung für

die Konditionierung der Sauen dar, welche im Anschluss an die technische Inbetriebnahme direkt in der Sauengruppe durchgeführt wurde. In der Gruppe befanden sich zwischen 30 und 40 Tiere, von denen jeweils 4-8 Tiere gleichzeitig trainiert wurden. Das Training war nach zwei Trächtigkeitszyklen für alle Tiere abgeschlossen. Die Signalfütterung konnte damit erfolgreich in dem Praxisbetrieb etabliert und die Sauen mit individuellen Rufsignalen einzeln zur Fütterung gerufen werden.

Im Projektverlauf wurde die erhoffte Reduktion der Interaktionshäufigkeit insbesondere durch in der Sozialstruktur der Gruppe hochrangige Sauen nicht beobachtet. Mögliche Gründe für diesen Widerspruch zu früheren Ergebnissen sind die Anwendung in einer für 110 Tage stabilen Gruppe anstelle der zuvor getesteten dynamischen Tiergruppe, in der alle drei Wochen neue Sauen eingestallt wurden. Weitere mögliche Gründe sind größere Mengen von Futterresten in der Station durch den Einsatz einer Flüssigfütterung. Diese Futterreste können ausgereicht haben, um Sauen auch ohne eigenen Futteranspruch zum Aufsuchen der Futterstation zu motivieren. Daneben wurde zuvor eine Station mit Eingangserkennung der Tiere genutzt, während im aktuellen Projekt die Tiere ursprünglich nur am Futtertrog erkannt wurden. Um dieses Faktor auszuschließen, wurde für die Signalfütterung eine zusätzliche Eingangserkennung realisiert. Ein letzter Faktor könnte eine weniger gut konsolidierte Konditionierung der Sauen sein. Die im aktuellen Projekt vorhandene Tiererkennung hatte nur eine Reichweite von wenigen Zentimetern. Dadurch war die für die sichere Konditionierung erforderliche direkte zeitliche Rückkopplung zwischen Tierverhalten und Reaktion der Fütterungstechnik nicht immer gewährleistet.

Da der Aufenthalt bereits konditionierter Sauen vor der Futterstation nicht reduziert werden konnte und gleichzeitig für das Training zusätzlicher Tiere eine vermehrte Interaktion mit der Futterstation erforderlich war, wurde eine Reduktion fütterungsassoziierter Aggressionen nicht erreicht. Vielmehr wurde während der Umstellung und später bei neu hinzukommenden Sauen eine gegenüber den konventionellen Stationen erhöhte Anzahl von Verletzungen und ein tendenziell höherer Bedarf an Arzneimitteln festgestellt. Dieses Resultat hatte jedoch keine signifikante Auswirkung auf die Trächtigkeit der Sauen oder auf die Häufigkeit von Abgängen. Ebenso war die Anzahl geborener und aufzogener Ferkel durch die

Signalfütterung nicht messbar beeinträchtigt. An allen Futterstationen des Betriebs gab es regelmäßig eine gewisse Anzahl unterversorgter Sauen, die beim Futterabruf Hilfe durch das Stallpersonal benötigten. Dieser Arbeitsaufwand war für das Stallpersonal subjektiv identisch bei der Signalfütterung und konventionellen Abrufstationen. Die Hilfestellung selbst war mit der Signalfütterung sogar einfacher, da dem betroffenen Tier durch das Rufsignal „gesagt“ werden konnte, dass es jetzt zur Futterstation gehen soll. Die Aufgabe des Stallpersonals beschränkte sich hier darauf, dominante Sauen von der Station fern zu halten und das Funktionieren der Tiererkennung zu kontrollieren. Bei konventionellen Abrufstationen müssen die betroffenen Tiere häufig von mehreren Personen in die Futterstation hineingetrieben werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass durch Futterreste und eine ungenaue Tieridentifikation die Interaktionshäufigkeit der Tiere mit der Futterstation auch mit der Signalfütterung nicht verringert wird. Ohne eine Verringerung der Stationsbesuche ist das Tiertraining in der Großgruppe jedoch nicht zweckmäßig. Es sollte in diesem Fall stattdessen an einer separaten Futterstation in kleinen Gruppen mit homogener Altersstruktur durchgeführt werden. Andernfalls ist mit einer höheren Zahl von Verletzungen und einem höheren Zeitaufwand für die Versorgung aller Tiere zu rechnen.

Der Zeitaufwand für die Fütterung war auch bei früheren Studien erhöht und die vollständige tägliche Versorgung der Gruppe verzögert. Dies kann allerdings auch als eine gleichmäßigere Auslastung der Futterstation und als dauerhafte kognitive Beschäftigung der Tiere mit der Futteraufnahme interpretiert werden. Ebenso ist die vermehrte Interaktion der Sauen mit der Futterstation während des Trainings als eine Form der physischen Beschäftigung interpretierbar. Die negativen Auswirkungen dieser Form der Beschäftigung beruhen ursächlich nicht auf der Signalfütterung, sondern auf der in der Praxis üblichen Zusammensetzung und Größe der Tiergruppen. Insofern ist davon auszugehen, dass jede Form von aktivitätssteigernder Umweltanreicherung ähnliche negative Seiteneffekte wie die hier beobachteten Hautverletzungen haben kann. Andererseits war es das Projektziel genau diese Effekte zu reduzieren. Dieses Ziel wurde unter den gegebenen Bedingungen nicht erreicht. In der Folge ist deshalb auch das Ziel, eine vorteilhafte Wirtschaftlichkeit der Signalfütterung gegenüber der konventionellen Abrufstation

nachzuweisen, nicht erreicht worden. Generell kann die Signalfütterung aber wirtschaftlich in einem Praxisbetrieb eingesetzt werden.

In zukünftigen Studien sollte sichergestellt werden, dass durch die Fütterung selbst keine Futterreste entstehen und dass die Reaktion der Tiere sehr zuverlässig detektiert werden kann. Auf eine Tiererkennung im Eingangsbereich kann dagegen, anders als bisher vermutet, verzichtet werden.

## Eingehende Darstellung

---

### I. Verwendung der Zuwendung

Die Zuwendung wurde weitestgehend für Personalkosten bei den beteiligten Projektpartnern eingesetzt. Unter anderem wurde damit eine Wissenschaftlerstelle am FBN ko-finanziert. Der Wissenschaftler war für die Installation und Wartung der Signalfütterungstechnik (Abb. 1) sowie für die Überwachung des Tiertrainings und des Fütterungsablaufes verantwortlich. Dies beinhaltete die Entwicklung von Hard- und Software zur Etablierung einer Schnittstelle zum existierenden Fütterungssystem der Firma Big Dutchman in Form des Kommunikationsrelais. Daneben führte der Wissenschaftler einen Großteil der Datenaufbereitung und der Datenanalyse durch und beteiligte sich an der Durchführung von öffentlichkeitswirksamen Maßnahmen. Diese Tätigkeiten dienten dazu, die Signalfütterung im Praxisbetrieb zu etablieren und ihre Effekte auf die Tiergesundheit und die Wirtschaftlichkeit des Betriebs zu untersuchen.

Auch bei der LMS Agrarberatung wurde die Zuwendung für Personalkosten eingesetzt. Zum einen für die Projektkoordinatorin Frau Berlik in der Zusammenarbeit der OG. Zum anderen für die Projektleiterin Frau Hartwig, die sowohl in der Zusammenarbeit als auch in der Durchführung der Projektarbeit tätig war. Projektleitung und -koordination befasste sich vor allem mit dem Kontakt zu den OG-Partnern, Mittelplanung und -verteilung und dem Dokumentations- und Berichtswesen. In der Durchführung der Projektarbeit führte Frau Hartwig die Sauenbonituren durch, um Verletzungen und Lahmheiten standardisiert zu erfassen. Zugleich wurden die Produktionsdaten aus dem Sauenplanerprogramm des Praxisbetriebes aufbereitet und ausgewertet. Bei den Vor-Ort-Terminen konnte mit den OG-Partnern immer auch kurzfristig über Probleme und Besonderheiten mit der Signalfütterung gesprochen werden. Auch bei der Öffentlichkeitsarbeit war die LMS Agrarberatung für die OG tätig.

Im Praxisbetrieb Gut Sternberg wurde mit der Zuwendung eine Stelle für eine Mitarbeiterin Co-finanziert. Frau Daniela Schulz führte täglich die Datenerfassung durch und trug mit der täglichen Tierbeobachtung in der Signalfütterungs- und Kontrollgruppe zu einem reibungslosen Projektablauf bei. Die Datendokumentation erfolgte für die objektiven Parameter in der Wartehaltung, beispielsweise für

eingesetzte Medikamente sowie für Produktionsparameter der Abferkelung der entsprechenden Gruppen. Diese Daten sind die Grundlage für die Sauenplanerauswertung durch die LMS Agrarberatung. Gleichzeitig wurden durch die Kollegen im Praxisbetrieb eine subjektive Beurteilung der Fütterungsanlage vorgenommen. Probleme im täglichen Arbeiten konnten so den weiteren OG-Mitgliedern aufgezeigt werden.

## II. Detaillierte Erläuterung der Situation zu Projektbeginn

### Ausgangs- situation

Für die Haltung trächtiger Sauen ist seit 2013 die Gruppenhaltung gesetzlich vorgeschrieben (TierSchNutzV, 2006). Hierbei ist die Abruffütterung eine der bundesweit am häufigsten eingesetzten Fütterungstechniken. Bei der Abruffütterung sammeln sich die Sauen selbständig zu Beginn der Fütterung vor der Futterstation, um dort nacheinander ihre Futterration abzurufen. Die Reihenfolge der Fütterungen wird dabei durch den sozialen Rang der Sauen und Zweikämpfe vor dem Stationseingang bestimmt. Das Tier, welches sich hier durchsetzt wird, im direkten Anschluss gefüttert. Das Futter stellt dabei im Sinne der operanten Konditionierung eine Belohnung für aggressives Verhalten dar, welches dieses verstärkt. Aus diesem Verhalten können Verletzungen resultieren, die das Tierwohl beeinträchtigen und in schweren Fällen zum vorzeitigen Abgang der Sau führen.

Die Signalfütterung ersetzt die Konditionierung auf aggressives Verhalten im Kontext der Fütterung durch eine Konditionierung auf individuelle Rufsignale, indem nur gerufene Tiere Zugang zur Futterstation erhalten. Aggressives Verhalten wird damit nicht mehr unbeabsichtigt belohnt, behält aber sein Verletzungspotential und stellt somit eine indirekte Bestrafung für den Aufenthalt an der Futterstation dar. Als Resultat sollten sich durch den Einsatz der Signalfütterung das Anstehen von Sauen vor der Abrufstation und die Häufigkeit fütterungsassoziierter Aggressionen reduzieren. In einer früheren Studie konnte die Reduktion des Anstehens vor der Station und die Reduktion schwerer Verletzungen durch den Einsatz der Signalfütterung bereits nachgewiesen werden. Ziel der OG Signalfütterung ist die Erprobung der Praxistauglichkeit eines, in einem verzahnt ablaufenden Projekt weiterentwickelten, Evaluierungsmoduls in dem die Signalfütterung als kompakter Panel PC umgesetzt ist. Das entscheidende Kriterium hierfür ist neben der

technischen Eignung die wirtschaftliche Tragfähigkeit durch den Nachweis positiver wirtschaftlicher Effekte. Denkbare Effekte sind

#### Projekt- aufgabenstellung

- Verringerung der Remontierung aufgrund von Fundamentproblemen,
- Verringerung von Tierarzt- und Arzneikosten durch insgesamt weniger häufige Verletzungen,
- verbesserte Futterversorgung und vereinfachte Integration von Jungsauen
- geringerer Arbeitsaufwand durch einfacheres Tiermanagement und
- Identifikation und Selektion erkrankter Tiere aufgrund veränderter Reaktionsparameter

#### Zusammenarbeit der OG

### III. Ergebnisse der OG

Mit der Organisation der Zusammenarbeit der OG war als Lead-Partner die LMS Agrarberatung und dort die Mitarbeiter Frau Berlik und die Projektleiterin Frau Hartwig betraut. Für strategische Entscheidungen und den globalen Abgleich des Projektfortschrittes wurden regelmäßig offizielle Projekttreffen durchgeführt. Die Organisation erfolgte dabei in der Regel so, dass für die Mitarbeiter des Gut Sternberg möglichst geringen Zusatzaufwand z.B. durch Fahrzeiten entstehen. Die Projekttreffen wurden deshalb häufig in den Räumen des Guts bzw. in der näheren Umgebung des Praxisbetriebs durchgeführt.

Daneben gab es kontinuierlich bilaterale Treffen zwischen den Projektpartnern, die im Abstand weniger Wochen durchgeführt wurden. Solche Treffen wurden häufig mit Projektaufgaben wie der Datenerhebung oder Vor-Ort-Kontrollen verbunden. So wurden gegebenenfalls Termine der Wundbonitur und der Vor-Ort-Kontrollen zusammengelegt, um sich im Praxisbetrieb über den Projektstatus gegenseitig in Kenntnis zu setzen. Konkrete Aufgaben wie Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit, die Koordination der Mittelabrufe und die Erstellung der Sachberichte wurde selbständig zwischen den Mitarbeitern der OG Partner per E-Mail und telefonisch abgestimmt.

#### Mehrwert der OG

Durch die Organisation des Projektes in Form einer OG konnten dem erforderlichen Praxisbezug der Wirtschaftlichkeitsprüfung der Signalfütterung deutlich besser Rechnung getragen werden, als dies in einem Forschungsprojekt der Fall gewesen wäre. Die Signalfütterung ist eine Innovation, deren grundsätzliche Anwendbarkeit bereits in früheren Projekten wissenschaftlich gezeigt wurde. Der nächste Schritt – die Untersuchung der Bedingungen unter denen die Signalfütterung gewinnbringend

praktisch angewendet werden kann – ist bei vielen Förderinstrumenten kein förderfähiges Projektziel. So zielt z.B. das Innovationsprogramm des BMEL darauf ab, neue Innovationen zu entwickeln und nicht darauf, existierende Innovationen zu optimieren. Gleichzeitig ist die übliche Förderperiode von 3 Jahren bei landwirtschaftlichen Anwendungen häufig zu kurz, um eine Innovation in einem BMEL Innovationsprojekt bis zum Nachweis der praktischen Verwendbarkeit zu entwickeln und im selben Projekt anschließend die finale Produktentwicklung durchzuführen. Dementsprechend ist es teilweise schwierig, Fördermittel für Projektpartner aus der praktischen Landwirtschaft und der Agrarberatung zu akquirieren. Dagegen ist die enge Kooperation mit der landwirtschaftlichen Praxis und die Entwicklung praktisch nutzbarer Verfahren und Produkte auch aus existierenden Innovationen das explizite Ziel von EIP-agri.

**Weitere  
Zusammenarbeit**

Nach Projektende werden die Partner weiter bei der Umsetzung öffentlichkeitswirksamer Maßnahmen zusammenarbeiten. Daneben wird die LMS Agrarberatung weiter mit dem Leibniz-Institut für Nutztierbiologie zusammenarbeiten, um zukünftige Möglichkeiten für die Nutzung der Signalfütterungstechnologie in der Nutztierhaltung zu sondieren.

## IV. Ergebnisse des Innovationsprojektes

Integration in die bestehende Fütterung



Abbildung 1. Abrufstation (C) mit Lautsprecher (D), Evaluierungsmodule (A) und Kommunikationsrelais (B). Das Relais ermöglicht die Kommunikation zwischen Signalfütterung und Abrufstation und stellt eine Ethernetverbindung zur Fernwartung bereit.

## a) Zielerreichung

Etablierung der Signalfütterung

Die Arbeit der OG Signalfütterung beinhaltete eine Reihe von Teilzielen, die aufeinander aufbauten. Erstes Teilziel war die Integration der Signalfütterung in die existierenden Abrufstationen und das Fütterungssystem vor Ort. Dieses Ziel wurde mit einem Kommunikationsrelais erreicht. Es übersetzte, die Nachrichten der Signalfütterung im ISOagriNet Protokoll, die per Ethernet übertragen wurden in Nachrichten eines proprietären ASCII Protokolls, das per proprietärer Current Loop Schnittstelle übertragen wurden. In der letzten Ausbaustufe konnte das Relais eine zusätzliche Tieridentifikation am Eingang durchführen und alle Funktionen der Abrufstation (Eingang, Trogklappe, Futterausgabe) vollständig kontrollieren. Der Status der Fütterung und der Tiere wurde über einen Panel PC im Stall dargestellt (Abb. 1a). Über das Panel war es zudem möglich, gezielt einzelne Tiere aufzurufen.

### Training in der Großgruppe

Zweites Teilziel war die Konditionierung aller Tiere einer Sauengruppe. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde in jedem Durchlauf immer wieder dieselbe Sauengruppe in das mit der Signalfütterung ausgestattete Abteil eingestallt. Die Tiere der Gruppe konnten per Radiofrequenzidentifikation (RFID) einzeln anhand einer Ohrmarke elektronisch identifiziert werden. Diese Identifikation bildete die Grundlage für die tierindividuelle Zuordnung der Rufsignale (gesprochene Namen) und für die Planung der Fütterung. Alle circa 35 Tiere der Gruppe konnten innerhalb von zwei Trächtigkeitsperioden auf individuelle Rufsignale konditioniert werden. Damit wurde die Signalfütterung erfolgreich im Praxisbetrieb etabliert und das automatisierte Tiertraining zum ersten Mal innerhalb einer Großgruppe erfolgreich eingesetzt. Das Training der Tiere erfolgte dabei schrittweise. Immer 4-8 Tiere befanden sich gleichzeitig im Training. Parallel wurden an derselben Abrufstation einige Tiere bereits regulär gerufen. Naive Tiere konnten ebenfalls an derselben Abrufstation konventionell durch Anstehen gefüttert werden.

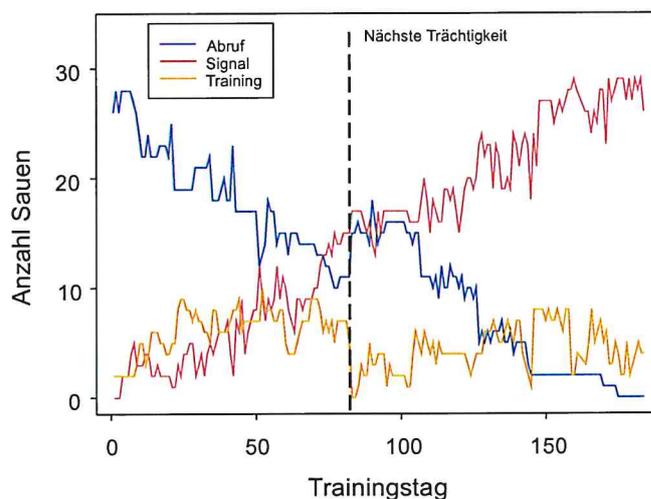


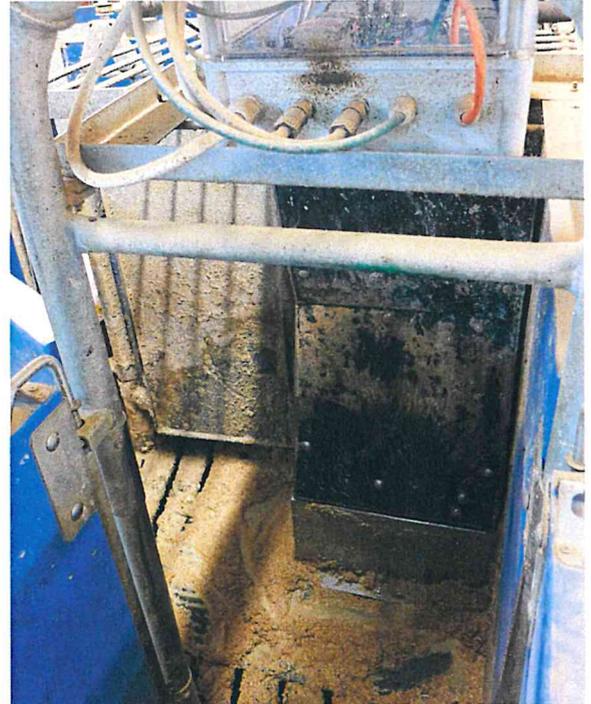
Abbildung 2. Verlauf des Tiertrainings

### Reduktion fütterungs-assoziierter Aggressionen

Das dritte Teilziel war die Reduktion fütterungsassoziierter Aggressionen und eine Verminderung von Tierinteraktionen mit der Abrufstation der Signalfütterung gegenüber konventionellen Abrufstationen. Avisiert war ein Tierverhalten bei dem alle Sauen in einiger Entfernung zur Abrufstation auf ihren Aufruf warten und die Station nur nach Aufruf aufsuchen. Dieses Ziel wurde nicht erreicht. Insbesondere dominante Sauen hielten sich auch mit der Signalfütterung häufig in der Nähe der Abrufstation auf und behinderten die Fütterung und das Training anderer Sauen.

Mögliche Gründe hierfür sind größere Mengen von Futterresten in der Station durch den Einsatz einer Flüssigfütterung sowie die unzureichende Präzision und Reichweite der vorhandenen Tiererkennung. Futterreste in der Station können durch größere Tröge bzw. durch kleinere Futterportionen minimiert werden. Zusätzlich kann durch bauliche Maßnahmen verhindert werden, dass Futterreste außerhalb des Troges für die Tiere zugänglich sind.

Bei der vom Gut Sternberg eingesetzten Flüssigfütterung traten größere Futterreste Prinzip bedingt auf, da das minimal ausdosierbare Futtervolumen relativ groß war und viel Wasser enthielt. Das Wasser wurde von den Tieren beim Fressen nicht vollständig aufgenommen. Dadurch war der Trog irgendwann im Laufe des Tages vollständig mit Wasser aufgefüllt und lief bei allen folgenden Fütterungen über. Dabei wurde auch Futter aus dem Trog geschwämmt, das auf einer Bodenplatte vor dem Trog liegen blieb, während das Wasser durch den Spaltenboden abließ (Abbildung 3).



**Abbildung 3. Futterreste vor dem Futtertrog in der Abrufstation.** Am oberen Bildrand das Kommunikationsrelais. Im unteren Bilddrittel der futterschmierte Stationsboden.

Gleichzeitig machte das Tiertraining selbst eine vermehrte Interaktion der Sauen mit der Futterstation erforderlich (Abbildung 4). Nur durch „ausprobieren“ sind die Tiere in der Lage, den Zusammenhang zwischen Rufsignal und Futterzugang zu erlernen. Im Betrieb des Gut Sternberg wurde ein nicht proprietäres Tiererkennungssystem der Firma Nedap verwendet. Dieses System erreichte eine Reichweite von maximal 10 cm und konnte alle 3 Sekunden versuchen, einen Transponder zu lesen. Das Leseintervall von 3 Sekunden ergab sich aus der Tatsache, dass alle 12 Abrufstationen des Abteils nacheinander getaktet einen Leseversuch starteten. Ob ein Ohr-Transponder gelesen werden kann, hängt neben dem Abstand von der Leseantenne von seiner Orientierung im elektromagnetischen Feld der Antenne ab.

Die Sauen waren in der Lage, sich diesem Faktor intuitiv anzupassen, indem sie am geschlossenen Trog kontinuierlich die Kopfposition änderten. Trotzdem konnten mehrere Leseversuche notwendig sein, um einen Ohrtransponder zu lesen. Anschließend musste vom Fütterungscomputer Futter zum Fallrohr der Station transportiert und über ein Ventil ausdosiert werden. Insgesamt war dadurch eine Verzögerung von bis zu 30 Sekunden zwischen korrektem Tierverhalten und Ausgabe der Futterbelohnung möglich. Diese deutliche zeitliche Entkopplung sorgte für eine Verlängerung des Lernprozesses und damit auch zu einer Verlängerung der Lernphase mit häufiger Stationsinteraktion. Daneben sorgten der durch die Futterrestmengen induzierten Aufenthalt dominanter Sauen vor der Station für eine Verlängerung des Lernprozesses für niederrangige Sauen, da diese auch bei

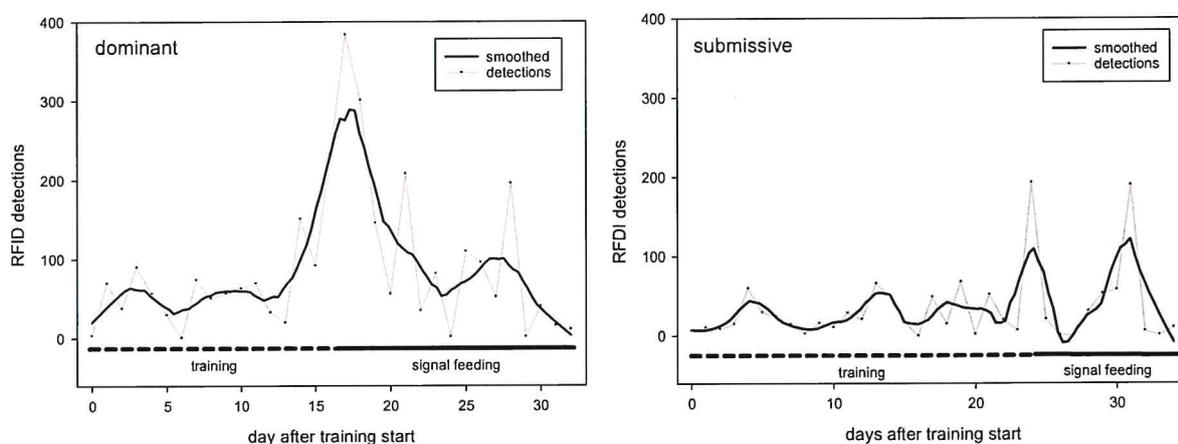


Abbildung 4. Interaktionshäufigkeit während des Trainings bei dominanten und niederrangigen Sauen.

korrekter Reaktion nicht in die Reichweite der Leseantenne gelangten (Abbildung 4).

### Nachweis der Wirtschaft- lichkeit der Signalfütterung

Das Hauptziel des Projektes war der Nachweis und die Quantifizierung positiver wirtschaftlicher Effekte durch den Einsatz der Signalfütterung im Sinne einer Wirtschaftlichkeitsstudie. Da das dritte Teilziel die Verringerung fütterungsassoziierter Aggressionen nicht erreicht wurde, wurden auch keine positiven wirtschaftlichen Effekte nachgewiesen.

Tatsächlich wurden insbesondere für jüngere und damit niederrangige Sauen mit der Signalfütterung häufiger Verletzungen festgestellt, als an den konventionellen Abrufstationen. Niederrangige Sauen sind bei der Haltung in mittelgroßen Gruppen grundsätzlich häufiger das Ziel agonistischer Auseinandersetzungen. Dementsprechend wurden auch an den konventionellen Abrufstationen bei jüngeren Sauen mehr Verletzungen festgestellt (Abbildung 6). Bei der Signalfütterung dauert es allerdings im Mittel länger, bis die Verletzungen auf ein Minimum zurückgehen.

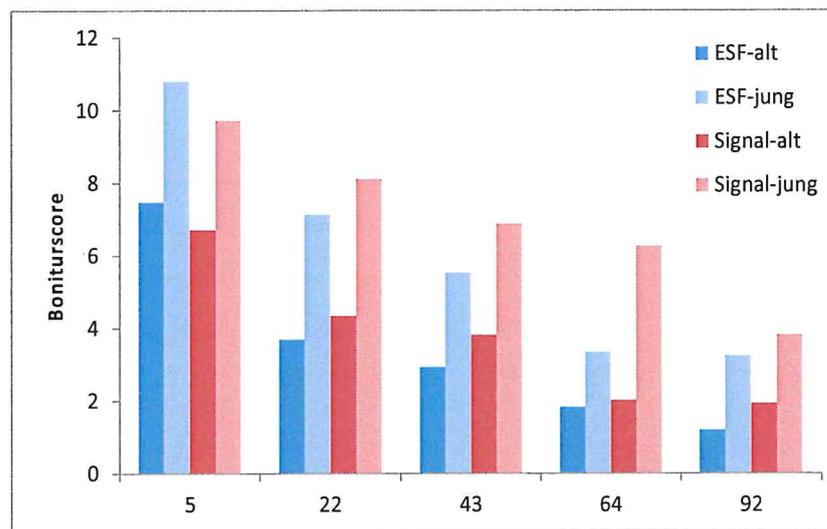


Abbildung 6. Verletzungshäufigkeit mit Signalfütterung nach Altersklassen.

Dies wird insbesondere bei den Werten vom 64. Trächtigkeitstag deutlich während

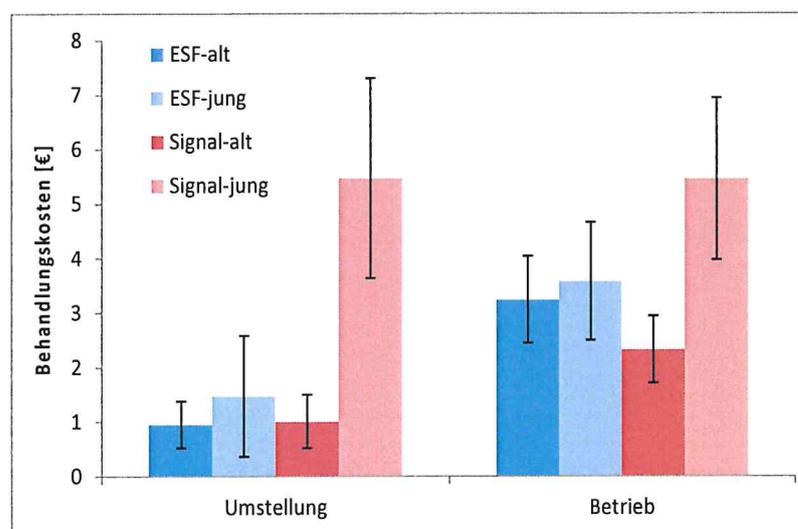


Abbildung 5. Behandlungskosten pro Sau nach Alter und Projektphase.

an den anderen Trächtigkeitstagen keine deutlichen Unterschiede zwischen den Gruppen erkennbar sind.

Im Mittel aller Durchgänge ergab sich für die Signalfütterung eine Tendenz zu höheren Behandlungskosten bei jüngeren Sauen. Dieses Ergebnis wird überlagert durch die Effekte einer Veränderung in der Altersstruktur der Gruppen. Diese wird im Versuchsverlauf inhomogener mit mehr sehr alten Sauen, was in der späteren Betriebsphase zu insgesamt etwas höheren Behandlungskosten führt (Abbildung 5). Die Unterschiede Verletzungshäufigkeit haben allerdings keine Auswirkung auf die Leistungsparameter und Aufzuchtergebnisse wieder. Die Zahl der geborenen und abgesetzten Ferkel ist in beiden Systemen vergleichbar (Abbildung 7). Ebenso sind keine einheitlichen Effekte auf das Umrauschen oder den Abgang von Sauen feststellbar.

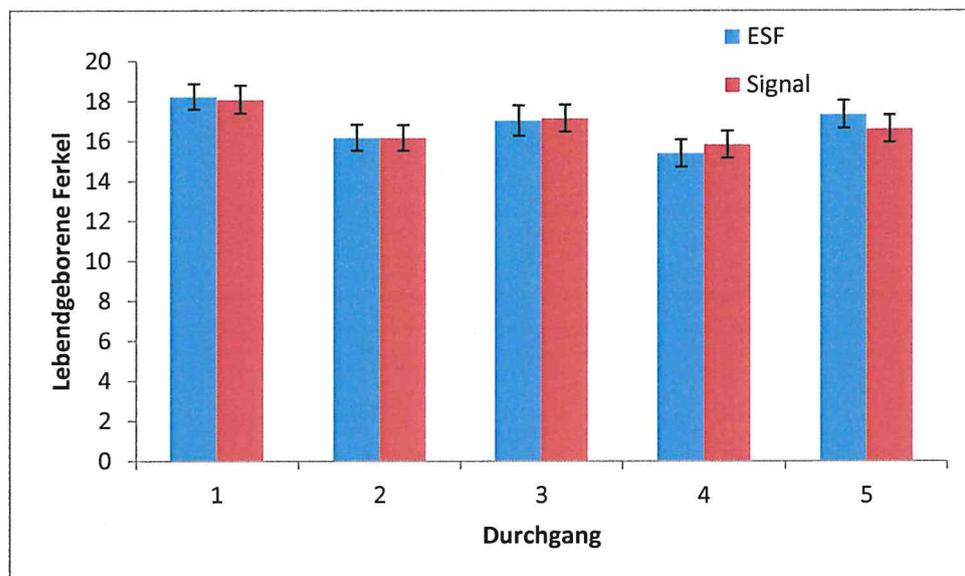


Abbildung 7. Anzahl lebend geborener Ferkel nach Fütterungssystem.

**b) Abweichungen zwischen Projektplan und Ergebnissen****Dauer der  
Umstellung auf  
Signalfütterung**

Geplant war, dass die bestehende Signalfütterungstechnologie unverändert übernommen wird und die erforderliche Fütterungslogik durch das Kommunikationsrelais implementiert wird. Im Projektverlauf zeigte sich jedoch, dass die Tiere, insbesondere in der Phase der Umstellung von konventioneller Fütterung auf die Signalfütterung, Probleme damit hatten, ihre Futteraufnahmeaktivität auf den Nachmittag auszudehnen. Aufrufe am Nachmittag wurden also schlechter befolgt als am Vormittag. Gleichzeitig führte das häufige Rufen der zunächst noch schwach konditionierten Tiere dazu, dass andere Tiere nicht genügend Gelegenheit hatten, ihr Futter abzurufen. Um die Futterversorgung aller Tiere sicherzustellen musste deshalb die Signalfütterung so verändert werden, dass unkonditionierte Tiere laufende Aufrufe unterbrechen können. Zusätzlich wurden zum Ende des Fütterungsintervalls Aufrufe die Tiere wahrscheinlicher, wenn sie sich in der Nähe der Abrufstation aufhielten. Beide Änderungen führen dazu, dass der Zusammenhang zwischen Rufsignal und Fütterung aus Sicht der Tiere weniger deutlich ist, wodurch die Konditionierung auf das Rufsignal erschwert wird. Zusätzlich wurde das Tiertraining durch den - im Vergleich zu kleineren Gruppen - häufigeren Aufenthalt dominanter Sauen vor der Station gestört. In der Folge dauerte die Konditionierung aller Tiere nicht wie erwartet eine sondern zwei Warteperioden. Die Dauer bis zur konsolidierten Konditionierung eines Einzeltiers betrug das Zwei- bis Dreifache gegenüber einer Konditionierung in einer Kleingruppe von 8 Tieren. Dazu können allerdings auch einige technische Defekte beigetragen haben. Durch diese musste die Signalfütterung zeitweise für mehrere Tage deaktiviert werden und die Tiere wieder das Verhaltensschema für eine konventionelle Abruffütterung reaktivieren.

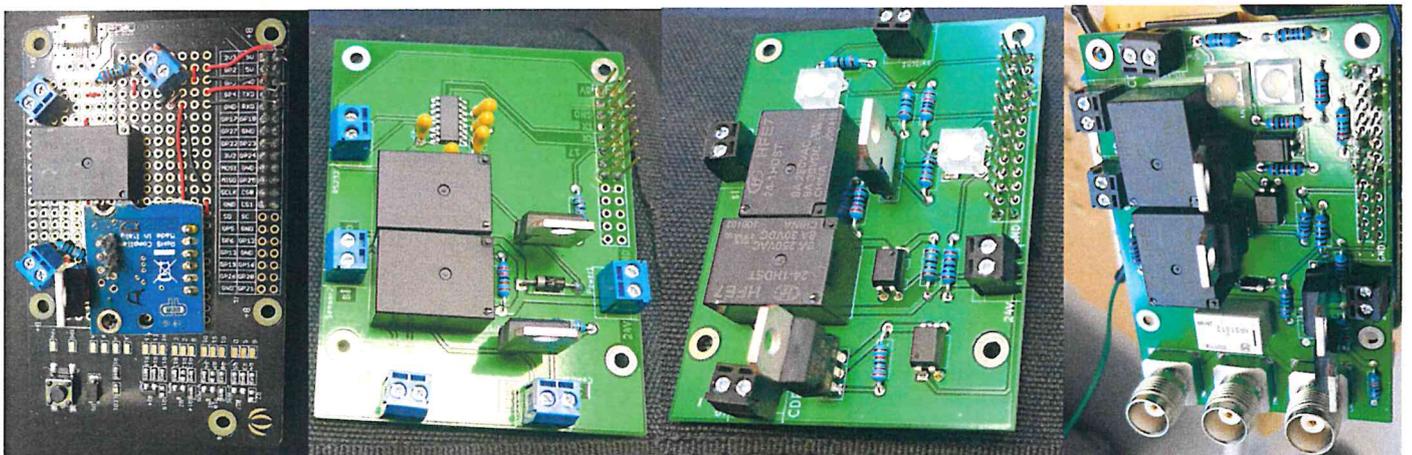
**Öffentlichkeits-  
arbeit**

Durch den Ausbruch der Covid-19 Pandemie konnte ein für März 2020 geplanter Informationsworkshop, der sich in erster Linie an Landwirte richtete, nicht stattfinden. Ebenso wurde die Arbeit an Maßnahmen zur öffentlichkeitswirksamen Darstellung der Projektergebnisse wie die Erstellung von Publikationen und eines Informationsfilms durch den pandemiebedingten Lockdown verzögert. Die Projektlaufzeit verlängerte sich durch diese Verzögerungen formal bis zum 31.10.2020. Dennoch war durch die Dauer des Publikationsprozesses in begutachteten Fachzeitschriften eine Abrechnung von Fachpublikationen zum Projekt nicht mehr möglich.

Hardware-  
und Software-  
entwicklung

## c) Projektverlauf

Ein erster Meilenstein des Projektes war die Integration der Signalfütterung in das bestehende Fütterungssystem. Hierfür wurde eine Adapterplatine erstellt und fortlaufend weiterentwickelt, welche die Kommunikation zwischen Signalfütterung und Abrufstation realisierte (Abb. 8). Diese Entwicklungsarbeit umfasste auf Hardwareseite, verschiedene Varianten von Current Loop Schnittstellen zur lesenden Kommunikation mit der Abrufstation, da sich die ersten Versionen als nicht staltauglich herausgestellt haben und durch Defekte ausgefallen sind. In späteren Varianten wurde auch die schreibende Kommunikation ermöglicht, um schneller auf die das Tierverhalten reagieren zu können. Zusätzlich wurden Funktionen bereitgestellt, mit denen der Präsenzdetektor am Stationseingang überbrückt werden konnte. Damit wurde verhindert, dass einzelne Sauen die Station dauerhaft blockieren. Außerdem wurden Status LEDs eingeführt, mit denen geprüft werden konnte, ob die Kommunikation funktioniert, ob der Eingangssensor aktiviert ist und ob die Tieridentifikation am Eingang oder am Trog aktiv ist. Die Tiererkennung am Eingang wurde im letzten Projektdrittel eingeführt, um zu untersuchen, ob sich damit die Anzahl der Stationsinteraktionen reduzieren lässt. Realisiert wurde dies durch die Installation einer zweiten Antenne am Eingang der Abrufstation (Abb. 9) und eines Hochfrequenzrelais auf der Adapterplatine (Abb. 8 rechts). Die für die Installationsarbeiten und die Hardwareentwicklung erforderlichen Sachmittel wurden von den Projektpartner selbst bereitgestellt.



**Abbildung 8. Adapterplatinen.** Verschiedene Varianten der Adapterplatine für das Kommunikationsrelais von 2017 bis 2019. 1. (links) erster Prototyp für externen Current Loop Empfänger. 2. Mit Unterbrechung des Eingangssensors. 3. Mit direkter Umsetzung der Current Loop Schnittstelle (lesend) und Indikator LEDs. 4. Mit Antennenweiche und bidirektionaler Current Loop Schnittstelle.

Neben der Hardwareentwicklung machte die Integration der Signalfütterung in das vorhandene Fütterungssystem umfangreiche Arbeiten zur Softwareentwicklung erforderlich. Diese Arbeiten fielen weniger bei der Signalfütterung selbst sondern hauptsächlich bei dem Kommunikationsrelais an. Die Signalfütterungssoftware wurde dahingehend geändert, dass sie selbstständig neue Tiere für die Konditionierung auswählte wenn die Konditionierung eines anderen Tieres abgeschlossen oder abgebrochen wurde. Der Abbruch der Konditionierung wurde eingeführt, um die Futtermittellieferung aller Tiere sicherzustellen. Die Konditionierung

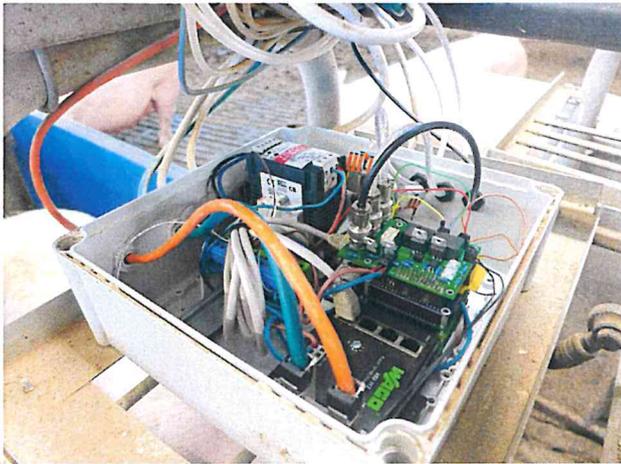


**Abbildung 9. Stationseingang mit Eingangsentenne.** Der weiße Pfeil deutet auf die Eingangsentenne an der Buchtwand vor dem Stationstor.

selbst beruhte auf eine graduellen Erschwernis des Futterabrufes durch Anstehen bei gleichzeitiger Belohnung von korrekten Reaktionen auf die Rufsignale. Dabei konnte es vorkommen, dass Tiere überfordert wurden und nicht mehr auf die Rufsignale reagierten. Eine mögliche Ursache hierfür waren z.B. Verletzungen oder Infekte und eine damit einhergehende weitgehende Inaktivität der Tiere. In diesem Fall wurde das Training für dieses Tier automatisch unterbrochen und für ein anderes Tier fortgesetzt. Die Programmierung der Signalfütterung wurde zur Sicherstellung der Futtermittellieferung zudem dahingehend geändert, dass untrainierte Tiere einen laufenden Aufruf unterbrechen konnten und sich die Chance für den erfolgreichen Futterabruf zum Ende des Tages erhöhte.

### Kommunikationsrelais

Auf Seiten des Kommunikationsrelais (Abb. 10) wurden sukzessive Mechanismen implementiert, welche die Integrität der Tierdatenbank und der Fütterungsdaten sicherstellten. Dazu gehörte die Einrichtung eines automatischen Backups der Datenbank und erweiterte Fehlerprotokolle. Zudem wurde eine gesicherte VPN



**Abbildung 10. Kommunikationsrelais.** Im Vordergrund ein Industrie-Ethernetswitch, zentral der embedded PC mit Adapterplatine, im Hintergrund die Spannungsversorgung.

Verbindung zum Kommunikationsrelais etabliert, durch die eine Fernwartung und Fehlerkorrektur über das Internet ermöglicht wurde. Neben dem Netzwerkzugang und der Fernwartung diente das Kommunikationsrelais dazu, das von der Signalfütterung genutzte ISOagriNet Kommunikationsprotokoll und die dazugehörige Ablauflogik in das von der Abrufstation verwendete proprietäre ASCII Protokoll und die stationseigene Ablauflogik zu übersetzen. Dazu wurde in C++ und basierend auf der Qt Anwendungsumgebung eine komplexe Linux Software für den im Relais eingesetzten Raspberry Pi embedded PC geschrieben. Diese Software

empfangt die Statusmeldungen der Abrufstation über die Adapterplatine und leitet ggf. modifizierte Statusmeldungen in Echtzeit an einen zentralen Fütterungscomputer weiter. Auf Grundlage dieser Meldungen löste der zentrale Fütterungscomputer anschließend gegebenenfalls eine Fütterung aus. Auf diese Weise konnte das Kommunikationsrelais den Fütterungsablauf so modifizieren, dass nur gerufene Tiere Futter abrufen konnten. Das Relais war zudem dafür zuständig, Nachrichten zum ausdosierten Futter an die Signalfütterung zu senden, was für die Verknüpfung von Futterausgabe und Rufsignal essentiell war. Daneben wurden unkonditionierte oder unterversorgte Tiere vom Relais erkannt. Ebenso wurden Sauen identifiziert, die sich ohne Futteranspruch in der Nähe der Futterstation aufhielten. Je nach Tierverhalten und -status wurde die Funktionsweise der Fütterung fallweise angepasst.

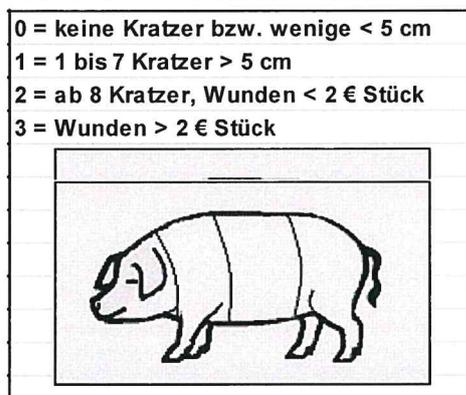
### Wartung und Kontrolle

Die erweiterten Funktionen der Signalfütterung und des Kommunikationsrelais wurden durch kontinuierliche Beobachtung der Tier-Technik-Interaktion je nach Bedarf weiterentwickelt und angepasst. Dazu wurden vom Wissenschaftler kontinuierlich Vor-Ort-Kontrollen durchgeführt und der Ablauf der Fütterung täglich per Fernwartung kontrolliert. Die angeworbenen Reisemittel wurden neben Maßnahmen für Öffentlichkeitsarbeit im Wesentlichen für die Durchführung der Vor-Ort-Kontrollen eingesetzt. Zu den so identifizierten und behobenen Problemen gehört z.B. das dauerhafte Blockieren der Futterstation durch im Eingangsbereich liegende

## Wundbonitur

Sauen, eine reduzierte Reaktionsrate am Nachmittag oder anfängliche Probleme beim Futterabruf naiver Sauen während der Umstellungsphase.

Während der Projektlaufzeit wurden von der Sauengruppe mit Signalfütterung und einer vergleichbaren Sauengruppe mit konventioneller Abrufstation kontinuierlich verschiedene Daten erhoben. Das Gut Sternberg und die LMS Agrarberatung erfassten regulär die Verletzungshäufigkeit, erforderliche Behandlungen und Abgänge. Eine wichtige Aufgabe war zudem die tägliche Kontrolle der Technik und die Meldung von Fehlfunktionen an den Wissenschaftler. Für diesen zusätzlichen Aufwand und zusätzliche Hilfestellung beim Futterabruf einzelner Sauen wurden vom Gut Sternberg Personalkosten abgerechnet. Daneben erfasste das Personal regulär die Futterversorgung sowie verschiedene Leistungsparameter wie die Fruchtbarkeit, Geburtsparameter und die Aufzuchtleistung der Sauen.



**Abbildung 11. Boniturschema.** Oben die Benotungskriterien, unten ein Schema der Körperregionen.

Die LMS Agrarberatung führte am 5., 22., 43., 64. und 92. Trächtigkeitstag der Sauen Integument Bonituren durch. Dabei wurden Hautläsionen gezählt und bewertet und entsprechend Abbildung 11 für 4 Körperregionen Noten vergeben. Zusätzlich wurde das Fundament der Tiere begutachtet und Lahmheitsnoten vergeben. Diese Benotung erfolgte äquivalent zur einem bereits in früheren Studien verwendeten Bewertungsschema, um die Vergleichbarkeit mit diesen früheren Ergebnissen zu gewährleisten. Zusätzlich wurden von der LMS die vom Gut bereitgestellten Daten zusammengefasst und hinsichtlich Produktionsparametern und Wirtschaftlichkeit ausgewertet. Die Daten wurden außerdem an den Wissenschaftler für eine detailliertere statistische Auswertung weitergeleitet.

## Öffentlichkeitsarbeit

Die Projektpartner haben gemeinsam einen Informationsfilm zur Arbeit der OG Signalfütterung erstellt, der auf der Projektwebseite verlinkt wird.

Dr. Manteuffel wird am 30.11.2020 das Konzept kooperativer Stallssysteme und der automatischen Konditionierung von Nutztieren in einem Kurzvortrag bei den Digitalisierungstagen der Bundesregierung in Jena vorstellen.

Für das Jahr 2021 ist die Publikation der Projektergebnisse in wissenschaftlichen Fachzeitschriften sowie in landwirtschaftlichen Fachzeitschriften geplant. Die Veröffentlichung der Projektergebnisse wird von den Partnern der OG auch über den Förderzeitraum hinaus fortgesetzt, z.B. Schweinetag des SKBR, Mela, etc.

#### **d) Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP Zielen**

Ziel der EIP ist es Know-How und Ressourcen verschiedener Akteure zu bündeln, um gemeinsam schneller Innovationen von der Forschung in den Markt zu überführen. Die OG Signalfütterung untersuchte die grundsätzlich marktreife Signalfütterungstechnologie mit dem Ziel Verletzungen zu reduzieren und die Tiere kognitiv mit der Fütterung - einem für sie biologisch relevanten Element ihrer Haltungsumgebung - zu beschäftigen. Dazu kamen Akteure aus der Nutztierforschung, der Agrarberatung und der Tierhaltungspraxis zusammen, um ihre Expertise für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit und Praxistauglichkeit der Signalfütterung einzubringen. Bei einer erfolgreichen Umsetzung des Projektes wäre der Nachweis erbracht worden, dass die Signalfütterung ein ökonomisch sinnvolles Werkzeug zur Verbesserung der Tiergerechtigkeit der Gruppenhaltung trächtiger Sauen darstellt. Eine breitere Aufstellung insbesondere der praktischen Erprobung der Signalfütterung in mehreren Betrieben war dabei leider nicht möglich. Zum einen gibt es in Mecklenburg nur wenige Betriebe die Abrufstationen einsetzen. Zum anderen stellt die Integration der Signalfütterung in existierende Fütterungssysteme eine erhebliche technische Herausforderung dar, die von den beteiligten Partnern nur in begrenztem Umfang leistbar war. Ein Nebenziel der OG Signalfütterung und der Wirtschaftlichkeitsprüfung war, die Hersteller von Abrufstationen zu motivieren, die Signalfütterung selbst in ihre Fütterungssysteme zu integrieren.

#### **e) Nebenergebnisse**

Die OG Signalfütterung konnte zeigen, dass eine weitestgehend automatisierte Konditionierung adulter Sauen innerhalb von Gruppen mit mehr als 30 Tieren möglich ist. Sie konnte gleichzeitig zeigen, dass dazu nicht zwingend eine Tiererkennung am

Eingang erforderlich ist. Die meisten Abrufstationen identifizieren die Sauen nur am Trog. Die Ergebnisse des Projektes belegen, dass eine Konditionierung in der Großgruppe nur dann zweckmäßig ist, wenn die vollständig konditionierten Tiere sich weniger häufig an der Abrufstation aufhalten und somit das Training anderer Tiere nicht mehr behindern. Die Signalfütterung kann umso besser auf das Tierverhalten einwirken, je detaillierter die Tiererkennung funktioniert. Voraussetzung ist in jedem Fall, dass alternative Verhaltensstrategien der Tiere nicht unbeabsichtigt z.B. durch Futterreste belohnt werden.

Die Häufigkeit der Interaktionen mit der Futterstation und ihre erfolgreiche Konditionierung belegen, dass der Einsatz der Signalfütterung zu einer andauernden physischen und kognitiven Beschäftigung mit der Futteraufnahme führt. Im Kontext einer großen Gruppe trächtiger Sauen mit heterogener Altersstruktur führt diese zusätzliche Beschäftigung allerdings zu unerwünschtem Sozialverhalten, das zumindest für die niederrangigen Tiere vermutlich auch das Wohlbefinden beeinträchtigt. Dieser Effekt ist prinzipiell nicht beschränkt auf die Signalfütterung. Ähnliche Ergebnisse sind immer dann zu erwarten, wenn eine dauerhaft motivierende Tierbeschäftigung mit biologisch relevanten aber auch restriktiv kontingentierte Ressourcen der Stallumgebung erzielt wird und diese Beschäftigung mit einer Aktivitätssteigerung verbunden ist. Es muss deshalb bei der Einführung von Maßnahmen zu Tierbeschäftigung stärker berücksichtigt werden, dass diese Maßnahmen mit der vorhandenen Haltungsumwelt kompatibel sind. Im Fall der Signalfütterung kann dies durch eine Reduktion der Tierzahl in Kombination mit häufigeren Fütterungen sowie durch eine homogenere Altersstruktur der Gruppe erreicht werden.

#### **f) Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben**

Die Implementierung einer zweiten Tiererkennung am Stationseingang führte nicht dazu, dass sich der Aufenthalt insbesondere dominanter Sauen an der Abrufstation verringerte. Gleichzeitig erschwerte die zweite Tiererkennung wegen ihrer geringen Reichweite den Futterabruf niederrangiger Sauen.

#### **V. Nutzen der Ergebnisse für die Praxis**

Es konnte belegt werden, dass die Signalfütterung grundsätzlich praktisch einsetzbar ist. Allerdings steht der Nachweis positiver wirtschaftlicher Effekte weiterhin aus.

Positive Effekte für das Tierwohl sind belegbar möglich, indem man das Tiermanagement stärker den Vorversuchen annähert. Konkret sollte das Training in kleineren und homogeneren Tiergruppen und mit kleineren Portionsgrößen durchgeführt werden. Eine Anwendung der Signalfütterung in Großgruppen ist nur dann zu empfehlen, wenn die Gruppe ausschließlich naive Tiere oder Tiere mit einer konsolidierten Konditionierung enthält und keine Futterreste unerwünschtes Sozialverhalten verstärken.

#### **VI. Verwertung und Nutzung der Ergebnisse**

Vom FBN wird weiterhin eine Kooperation mit den Herstellern von Abrufstationen angestrebt, um die Signalfütterung z.B. als kognitive Umwelтанreicherung zu vermarkten. Dazu wird auch nach Projektabschluss aktiv nach Praxispartner gesucht, welche die Signalfütterung evaluieren möchten. Ein Weiterbetrieb der Anlage beim Gut Sternberg erscheint allerdings nicht zweckmäßig, da einerseits die Gruppenstruktur und -größe durch die Stallplanung ökonomisch festgelegt ist und andererseits Futterreste in den Abrufstationen durch die eingesetzte Flüssigfütterung unvermeidbar sind.

#### **VII. Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit**

Die Signalfütterung stellt einen ersten praktisch anwendbaren Prototyp für eine neue Kategorie von Stalltechnik dar. Diese Kategorie umfasst alle Systeme, die auf einer Kooperation von Tier und Technik beruhen. Voraussetzung für kooperative Stallsysteme ist die Aufhebung von Kommunikationshemmnissen, die verhindern, dass die Technik die Bedürfnisse der Tiere erkennt und umgekehrt, dass die Tiere die Intention der Technik erkennen. Die automatische Konditionierung von Nutztieren stellt eine Möglichkeit dar, diese Hemmnisse zu neutralisieren. Sie bildet deshalb die Grundlage für die weitere Entwicklung kooperativer Stallsysteme.

Neben der Nutzung in der Landwirtschaft kann die Signalfütterung als Werkzeug für die translationale Neurologie eingesetzt werden. Das Schwein ist dem Menschen in seiner Ernährung, Größe und seinem Stoffwechsel ähnlicher als klassische Modelltiere wie die Maus und die Ratte. Es bietet sich deshalb als Zwischenschritt bei der Überführung von Ergebnissen der neurologischen Forschung auf die Humanmedizin an. Voraussetzung hierfür ist jedoch die kommerzielle Verfügbarkeit reproduzierbarer Kognitionstests. Die Signalfütterung stellt einen solchen

Kognitionstest dar. Allerdings muss analog zur Wirtschaftlichkeitsprüfung vor einem praktischen Einsatz validiert werden, unter welchen Bedingungen und in welchem Ausmaß kognitive Defizite von Modelltieren mit der Signalfütterung nachweisbar sind. Dazu wird das FBN versuchen Kooperationen mit Forschungseinrichtungen der translationalen Neurologie zu etablieren.

### **VIII. Nutzung von Innovationsdienstleistern**

Im Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern ist kein/e Innovationsdienstleister/in implementiert worden, sondern eine EU-finanzierte Projektstelle, die für die Prüfung von Einzelfragen zur Förderfähigkeit sowie für die Unterstützung der Umsetzung der Projekte gemäß Aktions- und Finanzplan in MV zuständig ist.

### **IX. Kommunikations- und Disseminationskonzept**

Die OG Signalfütterung verarbeitete und verbreitete die Projektergebnisse über verschiedene Kanäle. Intern wurden die Ergebnisse bei den OG-Sitzungen und auch in den bilateralen Gesprächen im Praxisbetrieb Borkow besprochen. Daraus wurden weitere Maßnahmen für den Projektfortschritt und die Prozessoptimierung abgeleitet. Für die Kommunikation nach außen wurde Informationsmaterial in Form von Postern, Roll Up's und Flyern erstellt. Diese konnten bei Veranstaltungen gezeigt bzw. verteilt werden. Zugleich war es durch Videoaufnahmen immer möglich, Filmmaterial z.B. bei Messeauftritten zu zeigen und so die Neugier des Publikums zu wecken. Die OG-Mitglieder nahmen über die Projektdauer an verschiedenen Veranstaltungen teil, um das Projekt zu verbreiten:

#### *EIP-Netzwerk-Veranstaltungen:*

22.-23. November 2016: 1. Bundesweiter Workshop für Operationelle Gruppen und Innovationsdienstleister in Bonn

05.-06. März 2018: 2. Bundesweiter Workshop für Operationelle Gruppen und Innovationsdienstleister in Weimar

24.-25. April 2018: Workshop der Innovationsdienstleister in Bad Sassendorf

04. Dezember 2019: Workshop der Innovationsdienstleister in Rostock, Besichtigung der Signalfütterung in der EAS am FBN Dummerstorf

*Messen und andere Veranstaltungen:*

November 2016: weltweite Leitmesse für Tierhaltung Eurotier in Hannover, Messestand des FBN Dummerstorf

April 2017: Universität Rostock „Lange Nacht der Wissenschaften“

14. – 17. September 2017: Präsentation auf der Landwirtschaftsausstellung Mela in Mühlenteez

18.-20. September 2017: 13. Tagung: Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung in Stuttgart-Hohenheim

12. Oktober 2017: Schweinetag des SKBR in Güstrow

2017: „European Conference on precision livestock farming“ in Nantes

07. Februar 2018: EIP-Informationsaustausch bei der LVAT Ruhlsdorf

13. – 16. September 2018: Präsentation auf der Landwirtschaftsausstellung Mela in Mühlenteez

15.–17. Oktober 2018: „International Conference on Neurovascular and Neurodegenerate Diseases“, Tokio

24. Oktober 2018: Schweinetag des SKBR in Güstrow

November 2018: weltweite Leitmesse für Tierhaltung Eurotier in Hannover, Messestand des FBN Dummerstorf

26.-29. August 2019: “The European Conference of precision livestock farming”, Cork

Geplant: 24.03.2020 Workshop “Fütterungssysteme für tragende Sauen” als Veranstaltung zum Ergebnistransfer der OG Signalfütterung

*Der Workshop konnte aufgrund der Corona-Pandemie und der damit einhergehenden Einschränkungen von öffentlichen Veranstaltungen nicht durchgeführt werden.*

*Publikationen*

Das Blatt Heft 3 / 2016: „Start der EIP-Projekte – LMS Agrarberatung mit 5 Kandidaten im Wettbewerb“

Magazin LandInForm der BLE, Ausgabe 2 / 2017

2018, Vortrag bei der "International Conference on Neurovascular and Neurodegenerative Diseases": Automated operant conditioning as a reproducible cognitive challenge to study treatment effects in pig models

2019, Vortrag und 8 seitiges Paper bei der "9th European Conference on Precision Livestock Farming": First results of a practical validation of signal feeding - an automated operant conditioning in sows

Ein Beitrag zur technischen Umsetzung der Signalfütterung ist fertig, aber bisher von keinem Journal angenommen

Geplant ist ein Beitrag zu einem Special Issue der Zeitschrift Animals bis Dezember 2020 zum Einfluss der Gruppengröße auf das Lernverhalten

Geplant: die Publikation der Boniturergebnisse und des Einflusses der Signalfütterung auf die Leistungsparameter des Zuchtbetriebes

Geplant: Zu den letzten zwei Artikeln parallel zwei Publikationen in deutschen landwirtschaftlichen Fachzeitschriften

*Informationsfilm*

In Absprache mit dem LM entschied sich die OG, den Projektabschluss durch einen geplanten Informationsfilm zu realisieren.

Der Film soll das Projekt zusammengefasst darstellen und den übergeordneten Kontext verdeutlichen. Hauptziel ist es, die Verbreitung und Veröffentlichung der Projektergebnisse auch ohne die Möglichkeit von Veranstaltungen zu gewährleisten. Es hat sogar gewisse Vorteile, da man mit diesem Medium eine größere Reichweite und leichtere Weiterverbreitung erreicht.

Nach dem Ansprechen verschiedener lokaler Firmen wurde der Film mit der Firma „Formut Designstudio“ aus Greifswald realisiert. Er konnte im Oktober 2020 fertig gestellt werden und wird über die Videoplattform Vimeo auf der Internetseite der LMS Agrarberatung zur Verfügung gestellt.

Link:

<https://www.lms-beratung.de/de/agrarberatung/netzwerke/europaeische-innovationspartnerschaft-eip-00001/Signalfuetterung/ergebnisse-signalfuetterung/>



## Kontaktinformationen



**Berthold F. Majerus** LMS  
Geschäftsführer Agrarberatung  
GmbH  
Tel. 0381 877133-0 Graf-Lippe-  
Fax 0381 877133-70 Straße 1  
E-Mail 18059 Rostock  
gf@lms-beratung.de

**Tina Hartwig** LMS  
Projektleiterin Agrarberatung  
GmbH  
Tel. 0381877133-49 Graf-Lippe-  
Fax 0381 877133-70 Straße 1  
E-Mail 18059 Rostock  
thartwig@lms-  
beratung.de



**Almut Jarfe** Gut Sternberg  
Bereichsleiterin GmbH & Co. KG  
Schwein Am Hof 1  
Tel. 038485 50854 19406 Gägelow  
Fax 038485 50843  
E-Mail  
Almut.jarfe@gut-  
sternberg.de



**LEIBNIZ-INSTITUT**  
FÜR NUTZTIERBIOLOGIE

**Christian Manteuffel** Leibniz-Institut  
Wissenschaftler für  
Nutztierbiologie  
Tel. 038208 68811 Wilhelm-Stahl-  
Fax 038208 68802 Allee 2  
E-Mail 18196  
christian.manteuffel@fb Dummerstorf  
n-dummerstorf.de

# Informationen für die landwirtschaftliche Praxis

## Projekt: Signalfütterung

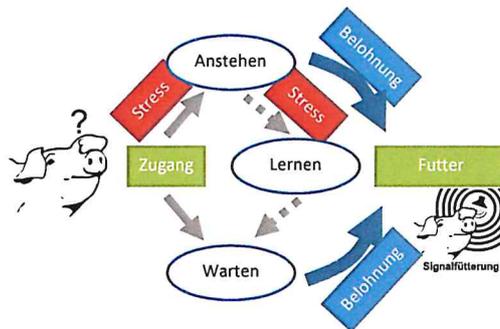
Wirtschaftlichkeitsprüfung der Signalfütterung zur Reduzierung von Tierverlusten in der Schweinehaltung

### Ausgangslage und Zielsetzung

Ziel des EIP-Projekts war es, ein innovatives Fütterungssystem für tragende Sauen in einem landwirtschaftlichen Praxisbetrieb zu integrieren. Dieser Betrieb füttert per Abruffütterung - eine der bundesweit am häufigsten eingesetzten Fütterungstechniken. Bei der Abruffütterung sammeln sich die Sauen selbständig zu Beginn der Fütterung vor einer zentralen Futterstation, um dort nacheinander ihre Ration abzurufen. Die Reihenfolge der Fütterungen wird dabei durch den sozialen Rang der Sauen und Zweikämpfe vor dem Stationseingang bestimmt. Das Tier, welches sich hier durchsetzt, wird im direkten Anschluss gefüttert. Das Futter stellt dabei im Sinne der operanten Konditionierung eine Belohnung für aggressives Verhalten dar, welches dieses verstärkt. Aus diesem Verhalten können Verletzungen resultieren, die das Tierwohl beeinträchtigen und in schweren Fällen zum vorzeitigen Abgang der Sau führen.

Die Signalfütterung ersetzt die Konditionierung auf aggressives Verhalten im Kontext der Fütterung durch eine Konditionierung auf individuelle Rufsignale, indem nur gerufene Tiere Zugang zur Futterstation erhalten. Aggressives Verhalten wird damit nicht mehr unbeabsichtigt belohnt,

behält aber sein Verletzungspotential und stellt somit eine indirekte Bestrafung für den Aufenthalt an der Futterstation dar. Als Resultat sollten sich durch den Einsatz der Signalfütterung das Anstehen von Sauen vor der Abrufstation und die Häufigkeit fütterungsassoziierter Aggressionen reduzieren.



### Projektdurchführung

Das Vorhaben war in die Abschnitte Inbetriebnahme der Technik, Gruppenumstellung mit Tiertraining und Normalbetrieb unterteilt. Während der Inbetriebnahme erfolgte die Installation der für den Betrieb der Signalfütterung erforderlichen Geräte. Dies beinhaltete die Entwicklung und Installation einer Kommunikationsschnittstelle zu der vom Gut Sternberg verwendeten Abrufstation. Anschließend wurde das Funktionieren der Technik getestet und Fehler behoben. Während der Gruppenumstellung wurden sukzessive einige Tiere für das Training ausgewählt und auf individuelle Rufsignale konditioniert. Im Anschluss wurden die Rufsignale genutzt, um die Sauen einzeln zur modifizierten Abrufstation zu rufen und das Training mit anderen Tieren fortgesetzt.

Mecklenburg  
Vorpommern  
MV tut gut.



Ministerium für Landwirtschaft,  
Umwelt und Verbraucherschutz

Bundesland:  
Mecklenburg-  
Vorpommern

Laufzeit: 2016 - 2020

Thema:

Schweinehaltung,  
Tierwohl

Hauptverantwortliche

LMS Agrarberatung  
GmbH

Berthold F. Majerus

Tel: +49 381 877133-0

E-Mail: [gf@lms-beratung.de](mailto:gf@lms-beratung.de)

Mitglieder der  
Operationellen Gruppe  
(OG)

- LMS Agrarberatung GmbH
- Leibniz-Institut für Nutztierbiologie
- Gut Sternberg GmbH

[www.lms-beratung.de](http://www.lms-beratung.de)

<https://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/EIP-Praxisblätter>



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

LMS AGRARBERATUNG  
DIE DIENSTLEISTER FÜR HÖCHSTLEISTER



Im Normalbetrieb wurden nur noch Tiere trainiert, die zur Gruppe hinzugekommen sind. Während der Gruppenumstellung und im Normalbetrieb wurden bei den Sauen zu fünf verschiedenen Zeitpunkten der Trächtigkeit Verletzungen und Lahmheiten bonitiert, um die Auswirkungen möglicher Aggressionen zu messen. Zum Vergleich wurde parallel dazu eine Kontrollgruppe, die normal gefüttert wurde, ebenfalls auf Verletzungen bonitiert.

### Ergebnisse

Das Projekt belegt, dass eine Integration der Signalfütterung in ein bestehendes Fütterungssystem in einem Praxisbetrieb möglich ist. Zu diesem Zweck wurde von der OG Elektronik entwickelt, die eine Kommunikationsschnittstelle mit der Elektronik der Abruffütterung herstellte. Zudem wurde im Stall ein Bedienpanel installiert, das den Stallmitarbeitern eine intuitive Bedienoberfläche zur Kontrolle der Technik und des Fütterungsablaufes bereitstellte. Mit dem Bedienpanel konnten zudem auch gezielt einzelne Tiere zur Station gerufen werden. Insgesamt konnte durch das Projekt gezeigt werden, dass Großgruppen von 30 bis 40 Sauen automatisiert konditionierbar sind. Das zeigt, dass Stallbaukonzepte, die auf einer Kooperation zwischen Tier und Technik beruhen, in der Praxis bereits heute realisierbar sind.

Allerdings wurde die erhoffte Reduktion fütterungsassoziierter Aggressionen nicht festgestellt. Mögliche Gründe sind größere Mengen von Futterresten in der Station durch den Einsatz einer Flüssigfütterung sowie die unzureichende Präzision und Reichweite der vorhandenen Tiererkennung. Die Futterreste treten bei einer Flüssigfütterung prinzipbedingt auf und können ausgereicht haben, um die Futterkonkurrenz unter den Sauen aufrechtzuerhalten. Das führte in der Folge zu vermehrtem Aufenthalt auch von bereits konditionierter Sauen vor der Futterstation. Gleichzeitig war für das Training unkonditionierter Sauen ebenfalls eine vermehrte Interaktion mit der Futterstation erforderlich. Durch die Kombination dieser Effekte konnte eine Reduktion fütterungsassoziierter Aggressionen während eines Beobachtungszeitraumes von 2 Jahren nicht erreicht werden. In der Folge war die Wirtschaftlichkeit des Zuchtbetriebes genauso gut wie mit der normalen Abruffütterung.

### Empfehlungen für die Praxis

Das Schlüsselement für eine wirksame Nutzung der Signalfütterung ist eine schnelle Reduktion des Anstehens von Sauen vor der Futterstation. Dazu muss gewährleistet sein, dass die Tiererkennung schnell und präzise funktioniert und eine Reichweite von mehr als 10 cm hat. Ebenso muss gewährleistet sein, dass keine Futterreste innerhalb der Station verbleiben. Nur so kann sichergestellt werden, dass Leerbesuche von Sauen ohne Futteranspruch nicht unbeabsichtigt belohnt werden. Der zweite Faktor ist die Minimierung der Trainingsdauer. Hierzu muss die Fütterungstechnik zuverlässig innerhalb weniger Sekunden auf das Verhalten der Sauen reagieren können. Durch kleine Gruppen mit homogener Altersstruktur kann das Training zusätzlich unterstützt werden, weil sich hier die Sozialstruktur der Gruppe weniger auf das Lernverhalten auswirkt. Diese Bedingungen können z.B. erreicht werden, wenn das Tiertraining für Jungsau an separaten Lernstationen durchgeführt wird.



eip-agri  
AGRICULTURE IN INNOVATION



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

Mecklenburg  
Vorpommern  
*MV tut gut.*

Ministerium für Landwirtschaft,  
Umwelt und Verbraucherschutz

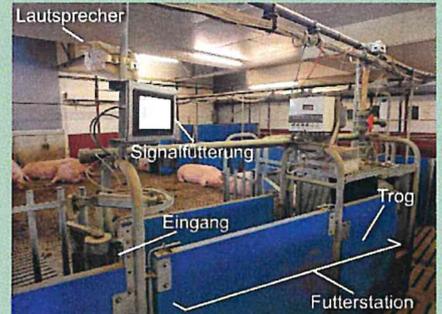


Bild 1: Abrufstation mit Lautsprecher, Evaluierungsmodul und Kommunikationsrelais.

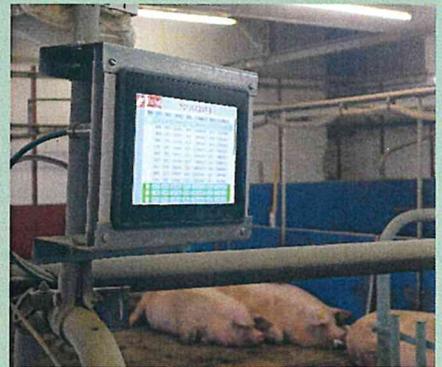


Bild 2: Bedienpanel für Stallmitarbeiter.

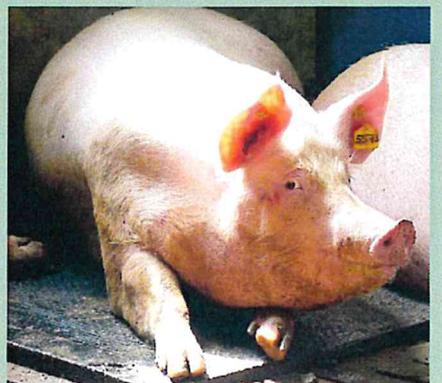


Bild 3: Sau der Gruppe  
„Signalfütterung“