

## Abschlussbericht

an den QS-Wissenschaftsfond zu dem Projekt

### **Sniffer-Pig-Board: Entwicklung eines neuartigen Beschäftigungsobjektes zur kognitiven Umweltsanreicherung in der Schweinehaltung**

<b>Berichtsdatum</b>	28.04.2024
<b>Projektlaufzeit</b>	01.02.2023 – 31.12.2023 (Kostenneutrale Laufzeitverlängerung 01.11.2023-31.12.2023)
<b>Förderrunde</b>	Forschungsförderung der QS Wissenschaftsfonds 2022
<b>Zuwendungsempfängerin</b>	UNIVERSITÄT HOHENHEIM Institut für Nutztierwissenschaften Fachgebiet für Verhaltensphysiologie von Nutztieren Garbenstraße 17 70599 Stuttgart
<b>Projektleitung, wissenschaftliche Betreuung und Kontakt</b>	Dr. med. vet. Heidi Arndt Fachtierärztin für Tierschutzkunde Leiterin AG Nutztierethologie am FG (10/2021 – 03/2024) Gastwissenschaftlerin am FG (seit 04/2024) E-Mail: heidi.arndt@uni-hohenheim.de
<b>Stellvertretende Projektleitung, wissenschaftliche Betreuung</b>	Prof. Dr. rer. nat. Volker Stefanski Fachgebietsleiter
<b>Wissenschaftlerinnen</b>	M. Sc. agr. Pauline Alffen, B. Sc. agr. Nicole Matt, Dr. med. vet. Ann- Kathrin Bodenstern, B. Sc. agr. Bettina Schrodin, Anne Schulze-Terharn (Stud. agr.)

Alle namentlich genannten Personen waren an der Erstellung der Inhalte dieses Berichtes beteiligt. Darüber hinaus unterstützten weitere Mitarbeiter:innen der Universität Hohenheim das Projekt mit technischen, tierpflegerischen oder beratenden Tätigkeiten.

**Wenn Sie unseren Abschlussbericht zitieren wollten, nutzen Sie bitte folgendes Zitierformat:**

Sniffer Pigs (2024). Sniffer-Pig-Board: Entwicklung eines neuartigen Beschäftigungsobjektes zur kognitiven Umweltsanreicherung in der Schweinehaltung. Abschlussbericht, 28.04.2024.



## Inhalt

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	III
TABELLENVERZEICHNIS .....	IV
ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....	V
1 Zielstellung.....	1
2 Hintergrund, Praxisbezug und Problemstellung.....	1
2.1 Geruchsdifferenzierungstraining als kognitives Enrichment .....	1
2.2 Messung von Handlungsmotivation und Emotionen.....	2
3 Tiere, Material und Methode .....	3
3.1 Konstruktion (AP 1) .....	4
3.2 Training (AP 2) .....	5
3.2.1 Training.....	5
3.3 Trainingsschritte, Teilaufgaben und finale Differenzierungsaufgabe (FIN-DIF).....	6
3.3.1 Etablierung positiver Verstärker und Motivationstraining (MOT).....	7
3.3.2 Targettraining (TT).....	7
3.3.3 Anzeigettraining (ANZ) .....	8
3.3.4 Geruchsdifferenzierung am Geruchsglas (DIF-GG) .....	8
3.3.5 Finale Geruchsdifferenzierungsaufgabe (FIN-DIF).....	9
3.3.6 Hilfestellungen .....	9
3.4 Trainingsmuster.....	10
3.5 Auswertungen (AP 3) .....	10
3.5.1 Videoaufnahmen.....	10
3.5.2 Erfolgskontrolle .....	11
3.5.3 Handlungsmotivation und positive Emotionen .....	12



3.5.4	Verhaltensuntersuchungen während der Trainingseinheiten: Aufmerksamkeitsausrichtung, Ohrenstellung und Schwanzhaltung .....	12
3.5.5	Verhaltensbeobachtungen vor den Trainingseinheiten: Aufmerksamkeitsausrichtung und Aktivität .....	13
4	Ergebnisse .....	15
4.1	Erfolge und Misserfolge bei der Lösung der finalen Geruchsdifferenzierungsaufgabe (FIN-DIF) am Sniffer-Pig-Board (SPB) .....	15
4.2	Aufmerksamkeitsausrichtung (AMA) während Trainings der finalen Geruchsdifferenzierungsaufgabe (FIN-DIF) am Sniffer-Pig-Board (SPB) .....	16
4.3	Ohr- und Schwanzhaltung während der Beschäftigung mit einer finalen Geruchsdifferenzierungsaufgabe (FIN-DIF) am Sniffer-Pig-Board (SPB) .....	17
4.4	Aufmerksamkeitsausrichtung und Aktivitätsverhalten von am Sniffer-Pig-Board (SPB) trainierten Schweinen vor dem Training in der Sniffer-Pig-Arena (SPA) .....	18
5	Diskussion .....	19
5.1	Trainingserfolg.....	19
5.2	Handlungsmotivation und positive Emotionen .....	21
5.3	Eignung des Sniffer-Pig-Boards (SPB) als kognitives Enrichment .....	22
6	Fazit und Aussicht .....	23
7	Literaturverzeichnis .....	24
Anlage I	Abschlussarbeiten, Peer-Review-Publikationen und Konferenzbeiträge .....	24
Anlage II	Studentische Forschungsprojekte .....	VII
Anlage III	Veröffentlichung des Abschlussberichtes .....	VIII
Anlage IV	Öffentlichkeitsarbeit .....	IX
Anlage V	Folgeprojekte und Forschungskooperationen .....	X
Anlage VI	Erklärung zur Einhaltung der Projektstruktur und Zeitplanung sowie der Ausgaben .....	XI



## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

**AAB** = Aufenthalt im Außenbereich  
**Abb.** = Abbildung  
**AG** = Gerichtete Aktivität  
**AU** = Ungerichtete Aktivität  
**AMA I** = Initiale Aufmerksamkeitsausrichtung  
**AMA 0** = Keine Aufmerksamkeitsausrichtung  
**ANZ** = Anzeigettraining  
**AP** = Arbeitspaket  
**BUT** = Anzeigebutton  
**DIF-GG** = Geruchsdifferenzierungstraining am Geruchsglas  
**FIN-DIF** = Finale Geruchsdifferenzierungsaufgabe  
**FV** = Fehlversuch  
**g** = Gramm  
**ges** = Gesamt  
**GG** = Geruchsglas  
**HS** = Hilfestellung durch die Trainerinnen  
**IA** = Inaktivität  
**JS** = Zuchtläufer und Jungsauen  
**Max** = Minimum  
**Min** = Maximum  
**mm** = Millimeter  
**MOT** = Motivationstraining  
**MS** = Läufer und Mastschweine  
**n** = Anzahl  
**OHR\_häng** = Herabhängende Ohren  
**OHR\_aufg** = Aufgestellte Ohren  
**PPV** = Primärer positiver Verstärker  
**RS** = Riechschacht  
**SCHW\_ring** = Eingeringelt getragener Schwanz  
**SCHW\_ger** = Gerade getragener Schwanz  
**SCHW\_wed** = Schwanzwedeln  
**sek** = Sekunden  
**Sonst.** = Sonstiges  
**SPA** = Sniffer-Pig-Arena  
**SPB** = Sniffer-Pig-Board  
**SPV** = Sekundärer positiver Verstärker  
**Tab.** = Tabelle  
**TT** = Targettraining  
**Uli** = Unterer Lindenhof  
**z.B.** = zum Beispiel



## TABELLENVERZEICHNIS

<b>Tabelle 1:</b> Anzahl der Schweine, Anzahl der Trainingstage sowie Anzahl der Trainingseinheiten der neun untersuchten Tiergruppen in der ersten Praxisphase (12.04.2023 – 02.08.2023) .....	6
<b>Tabelle 2:</b> Kombination der Trainingsschritte und Teilaufgaben zu Trainingsmustern.....	10
<b>Tabelle 3:</b> Indikatoren zur Erfassung des Trainingserfolges .....	12
<b>Tabelle 4:</b> Indikatoren für Handlungsmotivation und positive emotionale Zustände der untersuchten Schweine während des Trainings einer finalen Geruchsdifferenzierungsaufgabe (FIN-DIF).....	13
<b>Tabelle 5:</b> Indikatoren für Handlungsmotivation und positive emotionale Zustände der untersuchten Schweine vor Beginn ihrer Trainingseinheit.....	14
<b>Tabelle 6:</b> Für alle beobachteten Schweine summierte Gesamtbeobachtungszeiten je Beobachtungszeitraum vor Beginn der Trainingseinheit in Sekunden, Minuten und Stunden.....	15
<b>Tabelle 7:</b> Anzahl (n) der Erfolge und Misserfolge der trainierten Schweine bei der Lösung der finalen Geruchsdifferenzierungsaufgabe (FIN-DIF) am Sniffer-Pig-Board (SPB) für alle untersuchten Schweine, sowie die einzelnen Tiergruppen sowie relativer Anteil (%) an der Gesamtanzahl der ausgewerteten Trainingsrunden .....	16
<b>Tabelle 8:</b> Aufmerksamkeitsausrichtung (AMA) der Jungsauen der Gruppe JS1 nach Betreten der Trainingsbucht zum Lösen einer Geruchsdifferenzierungsaufgabe (FIN-DIF) am Sniffer-Pig-Board (SPB) in 332 untersuchten Trainingsrunden.....	17
<b>Tabelle 9:</b> Ohren- und Schwanzhaltung der Jungsauen der Gruppe JS1 während des Trainings einer Geruchsdifferenzierungsaufgabe (FIN-DIF) am Sniffer-Pig-Board (SPB) in 332 untersuchten Trainingsrunden .....	18
<b>Tabelle 10:</b> Aktivität und Aufmerksamkeitsausrichtung der Jungsauen der Gruppe JS1 vor dem Training in der Sniffer-Pig-Arena (SPA) .....	19



## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

<b>Abbildung 1:</b> Sniffer-Pig-Arena (SPA) im Haltungsbereich der Jungsauen des Unteren Lindenhofes der Universität Hohenheim. ....	5
<b>Abbildung 2:</b> Sniffer-Pig-Arena (SPA) im Haltungsbereich der Mastschweine des Unteren Lindenhofes der Universität Hohenheim. ....	5
<b>Abbildung 3:</b> Etablierung positiver Verstärker und Motivationstraining (MOT). ....	7
<b>Abbildung 4:</b> Targettraining (TT). ....	8
<b>Abbildung 5:</b> Anzeigettraining (ANZ). ....	8
<b>Abbildung 6:</b> Geruchsdifferenzierung am Geruchsglas (DIF-GG).....	9
<b>Abbildung 7:</b> Finale Geruchsdifferenzierungsaufgabe (FIN-DIF).....	9
<b>Abbildung 8:</b> Beobachtete Verhaltensweisen zur Erfassung der gerichteten Aktivität, der ungerichteten Aktivität und der Inaktivität der untersuchten Schweine vor Beginn der Trainingseinheit. ....	14

## 1 Zielstellung

Das Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung eines Sniffer-Pig-Board (SPB) als neuartiges Beschäftigungsobjekt zur kognitiven Umweltanreicherung in der Schweinehaltung. Das SPB soll Schweinen eine olfaktorische Lernaufgabe bieten, welche sie kognitiv fordert und ihr evolutionär angelegtes Bedürfnis zur intensiven Nutzung ihres Geruchssinns befriedigt. Im Rahmen dieses Projektes sollten Schweine am SPB mit Hilfe von positiver Verstärkung lernen, einen Referenzgeruch aus einem Geruchsfeld zu selektieren und anzuzeigen. Es sollte evaluiert werden, ob und wie die Schweine diese Aufgabe am SPB erlernen können. Anhand der Erfahrungen sollten Rückschlüsse für die potentielle Weiterentwicklung des Prototypen diskutiert werden. Um eine erste Einschätzung des Potentials des SPB für die Verbesserung des Wohlergehens von Schweinen zu ermöglichen, sollten darüber hinaus Verhaltensindikatoren erfasst werden, welche Rückschlüsse auf das emotionale Erleben der Tiere im Rahmen des Geruchsdifferenzierungstrainings zulassen.

## 2 Hintergrund, Praxisbezug und Problemstellung

Der gesellschaftliche Anspruch an die Tiergerechtigkeit landwirtschaftlicher Nutztierhaltung steigt in den westlichen Industrieländern seit Jahren deutlich an (*Fraser 2014, IFC 2014, Perino und Schwickert 2023, EU 2023*). Die Verbesserung des Wohlergehens von Schweinen in der intensiven landwirtschaftlichen Schweinehaltung hat dabei einen hohen Stellenwert. Es werden grundlegende Veränderungen der aktuell gängigen Haltungspraxis gefordert, welche die arteigenen Bedürfnisse der Tiere befriedigen und ihr Wohlergehen gewährleisten. Das Wohlergehen von Tieren in menschlicher Obhut umfasst nach dem durch die Weltorganisation für Tiergesundheit (*OIE 2019*) weltweit anerkannten und von *Webster (2016)* erweiterten Konzept der Fünf Freiheiten (*Brambell 1965*) die Freiheit von Hunger, Durst und Fehlernährung, die Freiheit von Unbehagen, die Freiheit von Schmerz, Verletzung und Krankheit, die Freiheit von Angst und Leiden sowie die Freiheit zum Ausleben normalen Verhaltens. Verschiedenen Autoren ist dieses Konzept aber nicht weitreichend genug. Sie betonen, dass für das Empfinden von Wohlbefinden auch das Vorhandensein positiver Emotionen (*Boissy et al. 2007, Fraser 2009, Špinko 2012, Marcet Rius et al. 2018*) und die aktive und erfolgreiche Interaktion mit der Umwelt (*Knierim 2002*) erforderlich ist.

### 2.1 Geruchsdifferenzierungstraining als kognitives Enrichment

Verschiedene Autoren konnten bereits zeigen, dass das erfolgreiche Bewältigen einer erlernten Aufgaben bei Schweinen kurzfristig positive Emotionen (affektive Zustände) auslösen und langfristig zu einem verbesserten Wohlbefinden führen kann (*Puppe 2007, Zebunke et al. 2008, Langbein et al.*

2011, Puppe et al. 2012, Zebunke et al. 2013). Somit stellt eine Anreicherung der Haltungsumwelt mit kognitiven Herausforderungen (kognitives Enrichment) eine Möglichkeit dar, das Wohlbefinden von Schweinen nachhaltig zu verbessern. Artgerechte Problemstellungen sollten die sensorischen, physiologischen und kognitiven Fähigkeiten der Tiere berücksichtigen. Für Schweine als Makrosmaten haben olfaktorische Lernaufgaben ein besonderes Potential, da diese ausgeprägte olfaktorische Fähigkeiten besitzen (Schild und Rørvang 2023) und die intensive Nutzung ihres Geruchssinns ein evolutionär angelegtes Grundbedürfnis darstellt (D'Eath und Turner 2009, Schild und Rørvang 2023). Zur kognitiven Auslastung von Hunden, die wie Schweine Makrosmaten sind, hat sich Geruchsdifferenzierungstraining mit Hilfe von positiver Verstärkung etabliert. Auch die Fähigkeit zur Geruchsdifferenzierung von Schweinen wurde bereits in mehreren wissenschaftlichen Arbeiten nachgewiesen (Jones et al. 2001, Croney et al. 2003, Søndergaard et al. 2010). Diese Arbeiten dienten jedoch vorrangig der Untersuchung der sensorischen Fähigkeiten von Schweinen und nicht der Etablierung von Geruchsdifferenzierungsaufgaben als kognitives Enrichment in der Schweinehaltung. Bisher ist weder in der landwirtschaftlichen Schweinehaltung noch in der wissenschaftlichen Praxis Enrichment etabliert, welches die Integration olfaktorischer Lernaufgaben als kognitive Herausforderungen für Schweine in deren Haltungsumwelt ermöglicht.

## 2.2 Messung von Handlungsmotivation und Emotionen

Die subjektiven Affekte (von Emotionen geprägte Gemütszustände) von Tieren werden oftmals von Verhaltensreaktionen begleitet (Désiré et al. 2002, Paul et al. 2005, Mendl et al. 2010). Diese lassen im Umkehrschluss Rückschlüsse auf das emotionale Empfinden des Tieres zu (Reimert et al. 2017). Bereits Broom (1988) stellte fest, dass die wichtigste Technik zur Beurteilung des Wohlergehens von Tieren die Beobachtung ihrer Vorlieben ist und ihre Aktivitätsmuster Rückschlüsse auf ihre Präferenzen zulässt. Frijda (2001) beschreibt, dass Verhaltensbeobachtungen ermöglichen, affektive Zustände durch charakteristische Handlungstendenzen zu bewerten. Laut Puppe et al. (2007) lässt die Aktivität von Schweinen Rückschlüsse auf ihre emotionale Erregung zu. Die emotionale Erregung oder Aktivierung (engl. arousal) ist eine seit vielen Jahrzehnten gebräuchliche Dimension zur Beschreibung von emotionalen Zuständen und drückt die Intensität der affektiven Reaktion eines Individuums auf einen Stimulus aus (Russell, 2003, Gerber 2008, Mendl et al. 2010). Aktive Verhaltensweisen wie Laufen, Herumtollen, Spielen mit Stroh durch Kopfschütteln oder die Erkundung des Stalls und darin befindlicher Objekte und Materialien werden in der wissenschaftlichen Literatur häufig als geeignete Indikatoren für das Vorhandensein von positiven Emotionen bei Schweinen beschrieben (Boissy et al. 2007, Held und Špinková 2011, Reimert et al. 2013, Reimert et al. 2017). Allerdings kamen Reimert et al. (2013) zu dem Schluss, dass während vermeintlich positiv erlebter Situationen (Füttern, soziale



Interaktion) und während vermeintlich negativ erlebter Situationen (Fangen mit Maulschlinge) eine ähnlich intensive Erregung und Aktivierung von Schweinen erfolgte. Aktivität lässt folglich nur in Verbindung mit weiteren Indikatoren Rückschlüsse darauf zu, ob ein Reiz oder eine Situation als angenehm (positiv) oder unangenehm (negativ) wahrgenommen wird. Die Dimension zwischen positiver und negativer Wahrnehmung eines Reizes wird als Valenz bezeichnet (*Russell 2003*). Affektiv positive Zustände führen hierbei eher zu Annäherungsverhalten und affektiv negative Zustände eher zu Vermeidung (*Neumann und Strack 2000, Russell 2003, Mendl et al. 2010*). *Reimert et al. (2013)* beobachteten beispielsweise, dass Schweine ihre Köpfe häufiger in Richtung einer Tür ausrichteten und diese auch häufiger berührten, wenn sie hinter dieser Tür ein belohnendes Ereignis erlebt hatten, als wenn sie hinter der Tür eine unangenehme Erfahrung gemacht hatten. Gerichtete Aktivität, also die freiwilligen Beschäftigung mit beispielsweise einem Objekt oder einem Ort sowie die Ausrichtung der Aktivität (z.B. Aufmerksamkeitsausrichtung durch Kopfstellung und Blickrichtung, Manipulation, Drängen) in Richtung dieses Objektes oder Ortes kann folglich als Hinweis einer Handlungsmotivation mit dem Ziel des erneuten Erlebens positiver Emotionen interpretiert werden. Als potentielle Verhaltensindikatoren für die Valenz von Emotionen bei Schweinen wird in der wissenschaftlichen Literatur außerdem die Ohren- und Schwanzhaltung der Tiere diskutiert. Auch wenn die Interpretation von Ohren- und Schwanzhaltungen aus wissenschaftlicher Sicht nicht immer eindeutig ist (*EU 2022*), beschreiben einige Autoren, dass ein sich bewegendes Schwanz (Schwanzwedeln) mit einem positiven emotionalen Zustand einhergeht (*Terlouw und Porcher 2005, Marcet-Rius et al. 2018*). *Reimert et al. (2013)*, *Wallgren et al. (2019)* und *Goursot et al. (2018)* beobachteten außerdem, dass Schweine in belohnenden Situationen ihren Schwanz vermehrt geringelt trugen. Auch *Reimert et al. (2013)* beschreiben einen Ringelschwanz als einen Indikator für Wohlbefinden bei Schweinen. *Czycholl et al. (2020)* zeigten, dass Tiere in einer angereicherten Haltungsumgebung ihre Ohren häufiger nach vorne ausrichteten als in einer nicht angereicherten, kargen Umgebung. Welche dieser Verhaltensindikatoren von Schweinen im Zusammenhang mit Geruchsdifferenzierungstraining gezeigt werden, kann auf Basis der wissenschaftlichen Literatur bisher nicht beantwortet werden.

### 3 Tiere, Material und Methode

In der Projektlaufzeit vom 01.02.2023 bis zum 31.12.2023 wurden die geplanten praktischen Arbeiten im Rahmen von zwei Arbeitspaketen (APs) abgeschlossen. Das Sniffer-Pig-Board wurde konstruiert (AP 1: Konstruktion), das Training durchgeführt und Videoaufzeichnungen erstellt (AP 2: Training). Ein drittes Arbeitspaket umfasste die Auswertung der Videoaufzeichnungen zur Kontrolle des Trainingserfolges sowie zur Erfassung von Verhaltensindikatoren für die Handlungsmotivation und für

positive affektive Zustände der Tiere (AP 3: Auswertungen). Dieses Arbeitspaket wurde über die Projektlaufzeit hinaus bearbeitet und bis zur Abgabe dieses Abschlussberichtes abgeschlossen. Im Folgenden sind das methodische Vorgehen, die genutzten Materialien sowie die untersuchten Tiere für die einzelnen Arbeitspakete dargestellt.

### 3.1 Konstruktion (AP 1)

In einer ersten Konstruktionsphase wurde von Februar bis April 2023 an der Versuchsstation Agrarwissenschaften der Universität Hohenheim (Betriebsteil: Unterer Lindenhof (ULi), Eningen unter Achalm) im Haltungsbereich der Mastschweine und der Jungsauen je eine Sniffer-Pig-Arena (SPA) eingerichtet. Die Arenen umfassten jeweils zwei aneinander angrenzende zu einer Trainings- und einer Wartebucht umgestaltete Haltungsbuchten, welche jeweils durch einen Gang miteinander verbunden waren und mit Toren geöffnet und geschlossen werden konnten. In Anpassung an unterschiedliche bauliche Bedingungen in den beiden Haltungsbereichen unterschieden sich die Maße und der Aufbau der beiden SPAs. In jeder der beiden Trainingsbuchten wurde ein Sniffer-Pig-Board (SPB) installiert. Die SPBs bestanden aus Siebdruckplatten (3000 mm x 100 mm x 15 mm), welche zur Erzeugung eines Geruchsfeldes mit jeweils acht Riechschächten (RS, konisch gebohrte Löcher mit einem zur Trainingsbucht weisenden Öffnungsdurchmesser von ca. 35 mm) versehen wurden. Von außerhalb der Trainingsbucht konnten Geruchsträger (mit ätherischen Ölen wie beispielsweise Pfefferminz, Orange oder Eukalyptus versetzte Mulltupfer) in Schraubgläsern (handelsübliche Honiggläser mit 160 g Fassungsvermögen) vor den RS fixiert werden. Mit Hilfe dieser Geruchsgläser (GG) konnten ein einzelner RS oder mehrere RS mit Gerüchen versehen werden, um ein unterschiedlich komplexes Geruchsfeld zu generieren. Über einen vom Geruchsfeld getrennt in dem Zwischengang angebrachten RS konnte den Schweinen ein Referenzgeruch präsentiert werden, bevor die Tiere die Trainingsbucht betraten. Über jedem RS im Geruchsfeld konnte ein Pilztaster als Anzeigebutton angebracht werden, der bei Betätigung das Abspielen einer immer gleichen Tonfolge und das Leuchten einer Lampe innerhalb der Trainingsbucht auslöste. Zur Zuführung von Futterbelohnungen wurde ein von außerhalb der Bucht befüllbarer Trog installiert. Im Rahmen einer zweiten Konstruktionsphase wurde von August bis Oktober 2023 eine zusätzliche Fernauslösefunktion für das Auslösen der Tonfolge und des Lichtsignals mit Hilfe eines Piezo-Schalters implementiert. Durch diese Erweiterung konnte das Abspielen der Tonfolge nun auch unabhängig von der Betätigung eines der acht Pilztaster von außerhalb der SPA durch eine Hilfsperson erfolgen. Abbildung 1 zeigt SPA und SPB im Jungsauenbereich. SPA und SPB im Mastschweinebereich sind in Abbildung 2 dargestellt.



**Abbildung 1:** Sniffer-Pig-Arena (SPA) im Haltungsbereich der Jungsauen des Unteren Lindenhofes der Universität Hohenheim. a) Blick von außen auf Wartebucht und Trainingsbucht, b) Blick aus der Trainingsbucht auf das Sniffer-Pig-Board (SPB), c) Blick von der Wartebucht auf Gang und Trainingsbucht.



**Abbildung 2:** Sniffer-Pig-Arena (SPA) im Haltungsbereich der Mastschweine des Unteren Lindenhofes der Universität Hohenheim. a) Blick von außen auf Wartebucht, Gang und Trainingsbucht, b) Blick aus der Trainingsbucht auf das Sniffer-Pig-Board (SPB).

## 3.2 Training (AP 2)

### 3.2.1 Training

Im Rahmen einer ersten Praxisphase wurden Schweine in der Zeit 12.04.2023 bis zum 02.08.2023 mit Hilfe von positiver Verstärkung trainiert, einen ihnen zuvor präsentierten Referenzgeruch aus dem Geruchsfeld am SPB zu selektieren und durch Berühren des Anzeigebutton (Pilztasters) anzuzeigen. In diesem Zeitraum wurde an 36 Tagen mit insgesamt 48 Schweinen (Landrasse und Landrasse-Kreuzungstiere), davon 24 Zuchtläufer bzw. Jungsauen (JS, Alter: 12 - 31 Wochen; zwei



Haltungsgruppen mit je 9 Tiere, eine Haltungsgruppe mit 6 Tiere) und 24 Läufer bzw. Mastschweine (MS, Alter: 11 - 28 Wochen; 6 Haltungsgruppen mit je 4 Tiere) gearbeitet. Im Mittel wurden mit jedem einzelnen Schwein an  $18,08 \pm 9,20$  (Min: 5, Max: 30) Tagen verteilt auf im Mittel  $10,71 \pm 4,27$  (Min: 4, Max: 16) Wochen mit durchschnittlich  $1,61 \pm 0,35$  (Max: 3) Trainingstagen pro Woche trainiert. Vor dem Training wurden die Schweine zunächst in ihrer Haltungsgruppe aus ihrer Haltungsbucht in die Wartebucht der SPA umgestallt und danach einzeln in die Trainingsbucht verbracht. Innerhalb einer Trainingseinheit wurden mit einem Schwein eine unterschiedliche Anzahl Trainingsrunden (1 – 16 Trainingsrunden) durchgeführt, in denen jeweils ein Trainingsschritt oder eine Teilaufgabe trainiert oder die Schweine mit der finalen Differenzierungsaufgabe konfrontiert wurden. An dem Training waren insgesamt sechs Trainerinnen beteiligt, die in wechselnden Zweier- bis Fünfer-Teams das Training durchführten. In Tabelle 1 ist die Anzahl der Schweine, die Anzahl der Trainingstage sowie die Anzahl der Trainingseinheiten für die drei JS-Gruppen und die sechs MS-Gruppen dargestellt.

**Tabelle 1:** Anzahl der Schweine, Anzahl der Trainingstage sowie Anzahl der Trainingseinheiten der neun untersuchten Tiergruppen in der ersten Praxisphase (12.04.2023 – 02.08.2023). JS = Zuchtläufer, Jungsauen, MS = Läufer, Mastschweine.

Gruppe	Anzahl Schweine in der Gruppe	Anzahl Trainingstage (je Schwein)	Anzahl der Trainingseinheiten (je Schwein)
JS 1	9	27-29*	31-32*
JS 2	6	24	25 oder 28*
JS 3	9	5	5
MS 1	4	19-23*	22-25*
MS 2	4	25	28-29*
MS 3	4	15	15
MS 4	4	15	15
MS 5	4	11	15
MS 6	4	9	16

\* An einigen Tagen oder Trainingseinheiten wurde mit einzelnen Schweinen der jeweiligen Gruppe nicht trainiert.

In einer zweiten Trainingsphase wurden die 6 zu diesem Zeitpunkt noch in der Gruppe befindlichen Jungsauen der Gruppe JS1 an weiteren sieben Trainingstagen (7.9.2023, 12.9.2023, 4.10.2023, 23.11.2023, 27.11.2023, 30.11.2023, 05.12.2023) nach dem gleichen Vorgehen wie in der ersten Trainingsphase trainiert.

### 3.3 Trainingsschritte, Teilaufgaben und finale Differenzierungsaufgabe (FIN-DIF)

Im Folgenden werden die unterschiedlichen Trainingsschritte, Teilaufgaben sowie die finale Differenzierungsaufgabe erläutert.

### 3.3.1 Etablierung positiver Verstärker und Motivationstraining (MOT)

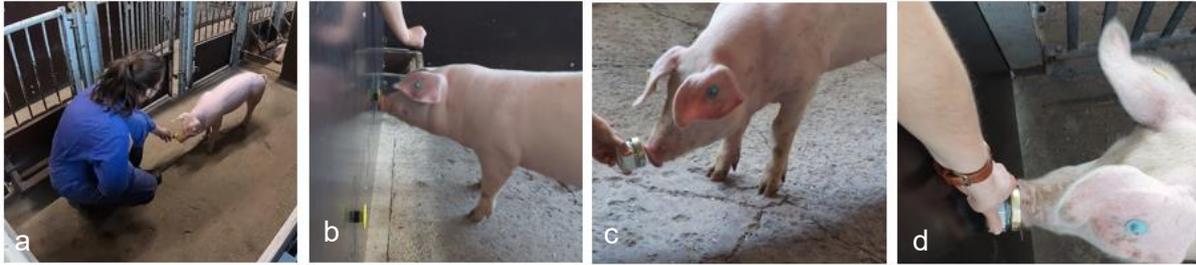
Als primärer positiver Verstärker (PPV) wurden Futterbelohnungen verwendet. Als Futterbelohnung dienten verschiedene pelletierte Futtermittel, in Stücke geschnittenes Obst sowie Süßwaren und Knabberartikel, welche dem jeweils trainierten Schwein in den Trainingsschritten des Motivationstrainings (MOT) in der Trainingsbucht zugeworfen (Abb. 3a), in einer Futterschüssel angeboten (Abb. 3b) oder durch das Gitter in den Futtertrog geworfen (Abb. 3c) wurden. Zeigte das Schwein Interesse an der Futterbelohnung, wurde der sekundäre positive Verstärker (SPV) etabliert. Hierfür wurde zeitgleich zu der Futtergabe oder etwas vor der Futtergabe die Tonfolge und das Lichtsignal ausgelöst sowie teilweise durch stimmliches Lob der Trainerinnen ergänzt. Abbildung 3 zeigt Beispielbilder, die die Durchführung der Trainingsschritte verdeutlichen.



**Abbildung 3:** Etablierung positiver Verstärker und Motivationstraining (MOT). Ein Schwein erhält eine Futterbelohnung a) in der Trainingsbucht durch Zuwerfen, b) in einer Futterschüssel oder c) durch das Gitter in den Futtertrog. Durch gleichzeitige oder leicht zeitversetzte Tonfolge, Lichtsignale und z.T. stimmliches Lob der Trainerinnen, werden diese als sekundäre Verstärker etabliert.

### 3.3.2 Targettraining (TT)

Im Targettraining wurde ein Anzeigebutton (BUT) oder ein Geruchsglas (GG) als Ziel (Target) in unmittelbarer Nähe zu dem Schwein oder in gewisser Distanz innerhalb der Trainingsbucht präsentiert. Berührte das Schwein das Target selbstständig mit der Rüsselscheibe, wurde dieses Verhalten positiv verstärkt (SPV, gefolgt von PPV). Abbildung 4 zeigt Beispielbilder eines Schweines, das einen Anzeigebutton in der Hand einer Trainerin (Abb. 4a) oder befestigt am SPB (Abb. 4b) mit der Rüsselscheibe berührt sowie ein Geruchsglas (GG), welches von einer Trainerin frei in der Trainingsbucht (Abb. 4c) oder am SPB (Abb. 4d) präsentiert wird.



**Abbildung 4:** Targettraining (TT). Schwein das a) einen Anzeigebutton in der Hand einer Trainerin oder b) befestigt am SPB mit der Rüsselscheibe berührt sowie c) ein Geruchsglas (GG), welches von einer Trainerin frei in der Trainingsbucht oder d) am SPB präsentiert.

### 3.3.3 Anzeigettraining (ANZ)

Im Anzeigettraining wurde dem Schwein der Referenzgeruch im Gang der SPA zu Geruchsaufnahme präsentiert. Am SPB wurde ein Zielgeruch (GG an RS) und ein BUT (über dem RS) befestigt (keine weiteren Verleitungsgerüche oder BUTs). Zeigte das Schwein den Zielgeruch durch Berühren des BUTs mit der Rüsselscheibe an, wurde dieses Verhalten positiv verstärkt (SPV gefolgt von PVV). Abbildung 5 zeigt ein Beispielbild von einem Schwein, welches den Zielgeruch durch Drücken des BUT mit der Rüsselscheibe am SPB anzeigt.



**Abbildung 5:** Anzeigettraining (ANZ). Schwein zeigt einen Zielgeruch durch Drücken eines Anzeigebuttons mit der Rüsselscheibe am Sniffer-Pig-Board (SPB) an.

### 3.3.4 Geruchsdifferenzierung am Geruchsglas (DIF-GG)

Als Geruchsdifferenzierungsaufgaben wurden dem Schwein nach Aufnahme des Referenzgeruches im Gang der SPA zwei Geruchsgläser (GG) angeboten. Ein GG enthielt den einen Geruchsträger mit dem Zielgeruch, das zweite Glas enthielt keinen oder einen anderen Geruchsträger. Eine Anzeige durch Berühren des GG (Abb. 6a und b) wurde positiv verstärkt.



**Abbildung 6:** Geruchsdifferenzierung am Geruchsglas (DIF-GG). Schwein zeigt einen Zielgeruch durch Berühren eines Geruchsglases an.

### 3.3.5 Finale Geruchsdifferenzierungsaufgabe (FIN-DIF)

In der finalen Geruchsdifferenzierungsaufgabe (FIN-DIF) wurde dem Schwein, nach Aufnahme des Referenzgeruches im Gang der SPA, der Zielgeruch mit bis zu sieben weiteren Verleitungszielen (Verleitungsgerüche, BUT) zur Auswahl am SPB angeboten. Eine Anzeige des Zielgeruchs durch das Schwein wurde positiv verstärkt. Um Gewöhnungseffekte bei den Tieren zu vermeiden und sicherzustellen, dass die Tiere die Aufgabe tatsächlich ausschließlich mit Hilfe ihres Geruchssinnes lösen konnten, wurde die Position des Zielgeruches, der Verteilungsgerüche und BUT am SPB in den Trainingsrunden häufig (möglichst in jeder Trainingsrunde) gewechselt. Auch der Zielgeruch wurde regelmäßig gewechselt (z.B. Orange, Eukalyptus, Pfefferminz, Zitrone, Bergamotte). Die Auswahl folgte teilweise technischen oder trainingstaktischen Gründen, so dass diese nicht immer rein zufällig war. Abbildung 7 zeigt das Beispielbild eines Schweines, welches einen Zielgeruch aus drei verschiedenen Gerüchen auswählt und durch Berühren des Anzeigebuttons mit der Rüsselscheibe anzeigt.



**Abbildung 7:** Finale Geruchsdifferenzierungsaufgabe (FIN-DIF). Schwein zeigt einen Zielgeruch durch Berühren eines Anzeigebuttons über dem korrekten Riechschacht (RS) am Sniffer-Pig-Board (SPB) an.

### 3.3.6 Hilfestellungen

Im Rahmen des Trainings der finalen Geruchsdifferenzierungsaufgabe wurde den Schweinen zur Lösung der Aufgaben im Ermessen der Trainerinnen eine Hilfestellung erteilt, um die Aufmerksamkeit

der Schweine auf die Aufgabe zu lenken, wenn diese sich beispielsweise statt mit der Trainingsaufgabe mit der Exploration der Trainingsarena beschäftigten oder die Trainerinnen den Eindruck hatten, dass das Schwein die Aufgabe nicht ohne Hilfestellung lösen würde. Hierzu zählten entweder ein Klopfen am SPB oder das direkte Anzeigen des BUT oder RS durch eine Zeigegeste (Zeigefinger in Richtung BUT oder RS) oder durch Berühren des BUT oder RS.

### 3.4 Trainingsmuster

Um ermitteln zu können, ob die Schweine durch das Training unterschiedlicher Kombinationen verschiedener Trainingsschritte und Teilaufgaben unterschiedlich erfolgreich die finale olfaktorische Herausforderung lösen konnten, wurden die Trainingsschritte und Teilaufgaben für die verschiedenen Gruppen zu unterschiedlichen Trainingsmustern kombiniert. In Tabelle 2 ist dargestellt, zu welchen Trainingsmustern die Trainingsschritte und Teilaufgaben für die jeweiligen Tiergruppe kombiniert wurden.

**Tabelle 2:** Kombinationen der Trainingsschritte und Teilaufgaben zu Trainingsmustern. *JS = Zuchtläufer und Jungsauen, MS = Läufer und Mastschweine, MOT = Motivationstraining, TT = Targettraining, ANZ = Anzeigenttraining, DIF-GG = Geruchsdifferenzierung am Geruchsglas.*

Gruppe	MOT	TT	ANZ	DIF-GG	Bezeichnung Trainingsmuster
JS 1					Volltraining+MOT
JS 2					Volltraining
JS 3					TT+MOT
MS 1					ANZ+MOT
MS 2					TT*
MS 3					TT*+MOT
MS 4					TT*
MS 5					TT*+MOT
MS 6					TT*+MOT

### 3.5 Auswertungen (AP 3)

#### 3.5.1 Videoaufnahmen

Alle Trainingseinheiten wurden mit Hilfe von Videoaufnahmen mit ein bis zwei GoPro MAX-Kameras (GoPro, Inc., San Mateo, USA) erfasst, um das Verhalten der Tiere während des Trainings analysieren zu können. An vier Trainingsterminen im November und Dezember 2023 wurden mit zwei weiteren Videokameras außerdem Videoaufnahmen von 6 Jungsauen der JS 1 vor dem Beginn ihrer

Trainingseinheit durchgeführt, um das Verhalten der Tiere vor dem Beginn des Trainings auswerten zu können. Hierfür wurde der Aufnahmezeitraum (Beobachtungszeitraum) vor dem Training in vier Phasen gegliedert:

- Phase 1 – Basiserhebung: *Schweine in ihrer Haltungsbucht vor Betreten des Stalls durch die Trainerinnen*. Dieser Beobachtungszeitraum begann 10 Minuten bevor die Trainerinnen den Stall betraten und endete mit Betreten der Trainerinnen des Stalls.
- Phase 2 – Vorbereitungen: *Schweine in ihrer Haltungsbucht während der Trainingsvorbereitungen durch die Trainerinnen*. Diese Beobachtungsphase begann in dem Moment, in dem die Trainerinnen den Stall betraten, dauerte an während die Trainerinnen das Training in der SPA vorbereiteten (z.B. Bereitstellung der Trainingsmaterialien wie GG oder BUTs).
- Phase 3 – Wartebucht: *Schweine in der Wartebucht vor Beginn des Trainings*. Dieser Beobachtungszeitraum begann in dem Moment, in dem die Tiere in die Wartebucht umgestellt wurden und endete in dem Moment, in dem das erste Tier der Gruppe die Wartebucht zum Training verlies.
- Phase 4 – Wartebucht + Training: *Schweine in der Wartebucht, während gleichzeitiger Trainingsaktivität in der Trainingsbucht*. Diese Beobachtungsphase begann in dem Moment, in dem ein erstes Schwein der Gruppe die Wartebucht zum Training verlies und endete in dem Moment, in dem das letzte Tier der Gruppe die Wartebucht zum Training verlies.

### 3.5.2 Erfolgskontrolle

Um zu evaluieren, ob das Training der Schweine erfolgreich war, wurde den Tieren die finale Trainingsaufgabe gestellt und anhand der Videoaufzeichnungen ermittelt, ob die Tiere diese erfolgreich gelöst haben. Hierzu wurden die Videoaufzeichnungen aller Trainingsrunden aller neun Tiergruppen (JS 1, 2 und drei, MS 1, 2, 3, 4, 5, und 6) im Zeitraum vom 15.06.2023 bis 04.10.2023, in denen die finale Differenzierungsaufgabe durchgeführt wurden ( $n = 734$ ), gesichtet. Die Videoaufnahmen von 186 (22,67 %) Trainingsrunden wurden nicht abschließend ausgewertet, da beispielsweise die Sicht auf das Tier am SPB durch die Trainerinnen versperrt oder aus anderen Gründen der Erfolg nicht eindeutig ermittelt und beschrieben werden konnte. Abschließend wurden 548 Trainingseinheiten ausgewertet. Mit Hilfe der Software Excel (Microsoft Corporation, Redmont, Washington, US) und LibreCalculate (The Document Foundation, Berlin, Deutschland) wurden über die Gesamtheit aller Trainingsrunden und stratifiziert nach Tiergruppen die in Tabelle 3 dargestellten Indikatoren für den Trainingserfolg erfasst. Diese beinhalteten Informationen darüber, ob die



Schweine die jeweilige Trainingsrunde erfolgreich durch Anzeige des korrekten Zielgeruches abgeschlossen haben, ob die Tiere dies mit oder ohne Hilfestellung durch die Trainerinnen (HS) bewältigten und ob sie vor der korrekten Anzeige zunächst einmal oder mehrfach den falschen Geruch angezeigt hatten (Fehlversuche, FV).

**Tabelle 3:** Indikatoren zur Erfassung des Trainingserfolges. ZG = Zielgeruch, HS = Hilfestellung durch die Trainerinnen, FV = Fehlversuch(e) = Anzeige eines falschen Geruches vor Anzeige des ZG, SPB = Sniffer-Pig-Board.

Indikator	Anzeige ZG	HS	FV	Beschreibung
<b>Erfolg total</b>	ja	ja oder nein		Anzeige des ZG durch das Schwein am SPB unabhängig davon, ob eine HS, ein oder mehrere FV vor der korrekten Anzeige des ZG, erfolgt sind
<b>Erfolg -HS/-FV</b>	ja	nein	nein	Anzeige des ZG durch das Schwein am SPB, ohne dass HS oder FV erfolgt sind
<b>Erfolg +HS/-FV</b>	ja	ja	nein	Anzeige des ZG durch das Schwein am SPB, mit erfolgter HS und ohne dass ein FV erfolgt ist
<b>Erfolg -HS/+FV:</b>	ja	nein	ja	Anzeige des ZG durch das Schwein am SPB, mit vorheriger FV und ohne dass eine HS erfolgt ist
<b>Erfolg +HS/+FV:</b>	ja	ja	ja	Anzeige des ZG durch das Schwein am SPB, mit vorheriger FV und mit HS
<b>Misserfolg</b>	nein	ja oder nein		Keine Anzeige des ZG durch das Schwein

Es wurde jeweils die Anzahl der jeweiligen Runden sowie der relative Anteil der gesamten Runden erfasst.

### 3.5.3 Handlungsmotivation und positive Emotionen

Um Rückschlüsse auf das emotionale Erleben der Tiere im Rahmen des Geruchsdifferenzierungstrainings ziehen zu können, wurde einerseits das Verhalten der Tiere während der Trainingseinheiten und andererseits das Verhalten der Tiere vor Beginn der Trainingseinheiten untersucht.

### 3.5.4 Verhaltensuntersuchungen während der Trainingseinheiten: Aufmerksamkeitsausrichtung, Ohrenstellung und Schwanzhaltung

Das Verhalten während des Trainings wurde anhand von Videoaufnahmen aller 332 Trainingsrunden aller neun Jungsauen der Gruppe JS 1, in denen die FIN-DIF mit den Tieren durchgeführt wurde, untersucht. Diese Trainingsrunden fanden an 12 unterschiedlichen Versuchstagen (16.05.2023, 17.05.2023, 01.06.2023, 02.06.2023, 05.06.2023, 07.06.2023, 12.06.2023, 13.06.2023, 15.06.2023, 23.06.2023, 29.06.2023, 07.07.2023) statt. Es wurde erfasst, wohin die jeweils trainierte Jungsau nach Betreten der Trainingsbucht ihre Aufmerksamkeit ausgerichtet hat. Hierzu wurde beobachtet, ob das Tier seine Aufmerksamkeit initial dem SPB, dem Futtertrog, einer der Trainerinnen oder einem anderen Ziel zugewendet hat, indem es den Kopf und den Blick in die Richtung ausgerichtet und sich zielstrebig und ohne zu zögern dorthin bewegt hat. (AMA I = Initiale Aufmerksamkeitsausrichtung 1;



Tab. 4). Es wurde auch erfasst, ob die Jungsau diese Verhaltensweisen dem SPB, dem Futtertrog oder einer der Trainerinnen gegenüber in der jeweiligen Trainingsrunde gar nicht gezeigt hat (AMA 0 = Keine Aufmerksamkeitsausrichtung, Tab. 4). Außerdem wurde während der Beschäftigung der jeweiligen Jungsau mit dem SPB erfasst, ob sie die Ohren locker hängen ließ (OHR\_häng, Tab 4) oder aufgestellt und nach vorne gerichtet trug (OHR\_aufg, Tab.4). Es wurde darüber hinaus erfasst, ob der Schwanz von dem Tier geringelt (SCHW\_ring, Tab 4) oder gerade (SCHW\_ger, Tab 4) getragen wurde und ob das Tier mit dem Schwanz gewedelt hat (SCHW\_wed, Tab 4). Es wurde tierindividuell ermittelt, ob die jeweilige Ohren- und Schwanzhaltung während der gesamten Beschäftigungszeit (BZ) mit dem Sniffer-Pig-Board immer, häufig, selten oder nie (Tab. 4) gezeigt wurde. In Tabelle 4 sind die erfassten Verhaltensindikatoren benannt und die Erfassungskriterien erläutert.

**Tabelle 4:** Indikatoren für Handlungsmotivation und positive emotionale Zustände der untersuchten Schweine während des Trainings einer finalen Geruchsdifferenzierungsaufgabe (FIN-DIF). SPB = Sniffer-Pig-Board, AMA I = Initiale Aufmerksamkeitsausrichtung, AMA 0 = Keine Aufmerksamkeitsausrichtung.

Verhaltensindikator		Erfassungskriterien
Abkürzung	Langtitel	
Aufmerksamkeitsausrichtung (AMA)		
AMA I	Initiale Aufmerksamkeitsausrichtung	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Anzahl (n)</b> der Trainingsrunden mit AMA I oder AMA 0</li> <li><b>Relativer Anteil (%)</b> mit AMA I oder AMA 0 zu den gesamten 332 Trainingsrunden</li> </ul>
AMA 0	Keine Aufmerksamkeitsausrichtung	
Ohrenhaltung (OHR) und Schwanzhaltung (SCHW)		
OHR_häng	Locker hängende Ohren	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Immer</b> = 100 % der BZ am SPB</li> <li><b>Häufig</b> = etwa 50 – 99 % der BZ am SPB</li> <li><b>Selten</b> = etwa 1 - 49 % der BZ am SPB</li> <li><b>Nie</b> = 0 % der BZ am SPB</li> </ul>
OHR_aufg.	Aufgestellte nach vorne gerichtete Ohren	
SCHW_ring	Geringelter Schwanz	
SCHW_ger	Gerade aufgestellter Schwanz	
SCHW_wed	Schwanzwedeln	

Mit Hilfe der Software Excel (Microsoft Corporation, Redmont, Washington, US) und LibreCalculate (The Document Foundation, Berlin, Deutschland) wurden die Daten deskriptiv ausgewertet.

### 3.5.5 Verhaltensbeobachtungen vor den Trainingseinheiten: Aufmerksamkeitsausrichtung und Aktivität

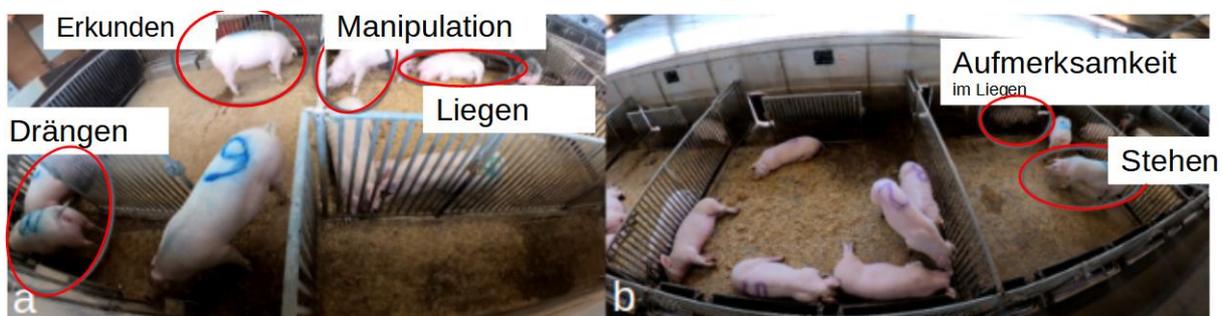
Das Aktivitätsverhalten der sechs in der zweiten Trainingsphase verbliebenen Jungsauen der Gruppe JS 1 vor drei Trainingseinheiten wurde an drei unterschiedlichen Versuchstagen (27.11.2023, 30.11.2023, 05.12.2023) anhand von Videoaufzeichnungen untersucht. Als Verhaltensindikatoren wurden die

gerichtete Aktivität (AG), die ungerichtete Aktivität (AU) und die Inaktivität der Tiere (IA) erfasst. An Tieren, die sich in den an die Haltungsbuchten angeschlossenen Außenbereichen aufhielten, wurden keine Beobachtungen durchgeführt. Es wurde ausschließlich die Dauer der Zeit erfasst, die das Tier sich im Außenbereich aufgehalten hat. In Tabelle 5 sind die Verhaltensweisen beschrieben, die unter den Verhaltensindikatoren subsumiert wurden. In Abbildung 8 werden die beobachteten Verhaltensweisen an einem aus einer Videoaufzeichnung stammenden Standbild verdeutlicht.

**Tabelle 5:** Indikatoren für Handlungsmotivation und positive emotionale Zustände der untersuchten Schweine vor Beginn ihrer Trainingseinheit. SPA = Sniffer-Pig-Arena.

Aktivität	Abkürzung	Verhalten*	Beschreibung des Verhaltens
gerichtete Aktivität	AG	Aufmerksamkeit Richtung SPA	Ein Schwein richtet den Blick und/oder die Ohren Richtung der SPA. Dabei kann es liegen, stehen oder laufen.
		Manipulation eines Gitters in Richtung SPA	Ein Schwein manipuliert ein Gitter der Buchten mit Aufmerksamkeitsausrichtung in Richtung der SPA durch Berührungen mit der Rüsselscheibe. Dabei kann das Schwein stehen oder am Gitter entlanglaufen.
		Drängen in Richtung SPA	Ein Schwein drängt ein oder mehrere Schweine zur Seite, um sich näher in Richtung SPA (z.B. Türen in Richtung der Wartebucht oder in Richtung der Trainingsbucht) zu gelangen.
ungerichtete Aktivität	AU	Erkundung Umwelt	Ein Schwein erkundet mit seinem Rüssel Boden, Gitter, Wände oder sonstige Stallelemente ohne dabei AG zu zeigen
		Fortbewegung	Ein Schwein läuft mehr als fünf Schritte am Stück ohne dabei die Bewegung für mehr als zwei Sekunden zu unterbrechen oder AG zu zeigen.
		Stehen	Ein Schwein steht
Inaktivität	IA	Liegen	Ein Schwein liegt in Bauch-, Brust- oder Seitenlage auf dem Boden.
Aufenthalt im Außenbereich	AAB	Aufenthalt im Außenbereich. Dort keine weitere Verhaltensbeobachtung.	

\* Das Verhalten wurde kontinuierlich erfasst, außer das Schwein sitzt, trinkt, eliminiert, zeigt agonistisches Verhalten oder auf.



**Abbildung 8:** Beobachtete Verhaltensweisen zur Erfassung der gerichteten Aktivität, der ungerichteten Aktivität und der Inaktivität der untersuchten Schweine vor Beginn der Trainingseinheit.



Die Auswertung der Videoaufnahmen erfolgte mittels Erhebungsbögen, welche die beschriebenen Verhaltensweisen umfassten. Das Verhalten der Tiere wurde kontinuierlich erfasst (continuous recording), wobei das Verhalten von allen einzelnen Versuchstieren ausgewertet wurde (focal scan). Die Dauer der beobachteten Verhaltensweisen aller untersuchten Schweine wurde summiert und der relative Anteil zur Gesamtbeobachtungszeit ermittelt. In Tabelle 6 sind die Gesamtbeobachtungszeiten über alle sechs untersuchten Tiere pro Beobachtungszeitraum in Sekunden, Minuten und Stunden dargestellt.

**Tabelle 6:** Für alle beobachteten Schweine summierte Gesamtbeobachtungszeiten je Beobachtungszeitraum vor Beginn der Trainingseinheit in Sekunden, Minuten und Stunden.

Beobachtungszeitraum	Sekunden	Minuten : Sekunden	Stunden : Minuten
Basiserhebung	11.679	194:39	3:14
Vorbereitungen	11.860	197:40	3:17
Wartebucht	4.005	66:45	1:07
Training	7.473	124:33	2:05
gesamt	35.017	583:37	9:43

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Erfolge und Misserfolge bei der Lösung der finalen Geruchsdifferenzierungsaufgabe (FIN-DIF) am Sniffer-Pig-Board (SPB)

In 88,14 % der insgesamt 548 ausgewerteten Trainingsrunden lösten die trainierten Schweine die FIN-DIF korrekt durch Anzeige des Zielgeruches (Erfolg total ges: n = 483; Tab. 7). In 45,07 % Trainingsrunden lösten die Tiere die Aufgabe ohne vorherige Fehlversuche (FV) oder Hilfestellungen (HS) durch die Trainerinnen (Erfolg -HS/-FV ges: n = 247; Tab. 7). Es wurden im Mittel etwa vier (Min = 2, Max = 8) Ziele (Zielgeruch, Verleitungsgerüche, BUT) angeboten, sodass die Wahrscheinlichkeit den richtigen Zielgeruch durch Zufall zu wählen mit etwa 25 % deutlich unter den tatsächlich von den Schweinen erreichten Erfolgswerten liegt. In weiteren 35,40 % der Trainingsrunden erhielten die Schweine eine HS, aber lösten die FIN-DIF ohne einen FV korrekt (Erfolg +HS/-FV ges: n = 194; Tab. 7). Nur in weniger als jeder fünften Trainingsrunde zeigte ein Schwein den Zielgeruch gar nicht (Misserfolg: 11,86 %, n = 65; Tab. 7), nach einem oder mehreren vorangegangenen FV ohne HS (Erfolg -HS/+FV ges: 2,92 %, n = 16; Tab. 7) oder mit HS (Erfolg +HS/+FV ges, 4,77 %, n = 65; Tab. 7) an. Für drei der neun Tiergruppen konnten maximal neun (JS 3: n = 9; M 5: n = 4; M 6: n = 0; Tab. 7) Trainingsrunden ausgewertet werden, wodurch die Aussagekraft der Erfolge dieser Tiere sehr gering ist. Für die übrigen sechs Tiergruppen konnten mindestens 41 Trainingsrunden (MS 1 = 41, MS 4 = 64,



JS 2 = 88, MS 2 = 106, MS 3 = 92, JS 1 = 144 Trainingsrunden; Tab. 7) ausgewertet werden. Während die Schweine der Gruppe MS 1 und JS 1 mehr als die Hälfte (MS 1: 78,05 %, n = 32; JS 1: 56,94 %, n = 82; Tab. 7) ihrer Trainingsrunden erfolgreich und ohne HS und FV abschlossen, lösten die Gruppe JS 2 und MS 4 mit nur 15,91 % (n = 14; Tab. 7) und 34,38 % (n = 22; Tab. 7) die FIN-DIF deutlich seltener ohne HS und FV erfolgreich. MS 2 und MS 3 lösten etwas weniger als die Hälfte der ihnen gestellten FIN-DIFs ohne HS und FV erfolgreich (MS 2: 44,34 %, n = 47; MS 3: 48,91 %, n = 45; Tab. 7).

**Tabelle 7:** Anzahl (n) der Erfolge und Misserfolge der trainierten Schweine bei der Lösung der finalen Geruchsdifferenzierungsaufgabe (FIN-DIF) am Sniffer-Pig-Board (SPB) für alle untersuchten Schweine, sowie die einzelnen Tiergruppen sowie relativer Anteil (%) an der Gesamtanzahl der ausgewerteten Trainingsrunden. JS = Zuchtläufer und Jungsau, MS = Mastschweine, n = Anzahl Trainingsrunden, % = Anteil der jeweiligen Trainingsrunden an der Gesamtanzahl der ausgewerteten Runden, HS = Hilfestellung durch die Trainerinnen, FV = Fehlversuche, ges = gesamt. Die Spalte Erfolg ohne HS und ohne FV ist durch eine dunkelblaue Markierung hervorgehoben. Hellblau sind die übrigen Erfolgskategorien markiert.

Gruppe	Erfolg										Misserfolg		Runden total	
	total		-HS/-FV		+HS/-FV		-HS/+FV		+HS/+FV		n	%	n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%				
JS 1	133	92,36	82	56,94	39	27,08	4	2,78	8	5,56	11	7,64	144	100
JS 2	79	89,77	14	15,91	54	61,36	1	1,14	10	11,36	9	10,23	88	100
JS 3	7	77,78	1	11,11	6	66,67	0	0	0	0	2	22,22	9	100
MS 1	35	85,37	32	78,05	0	0	3	7,32	0	0	6	14,63	41	100
MS 2	84	79,25	47	44,34	26	24,53	5	4,72	6	5,66	22	20,76	106	100
MS 3	84	91,30	45	48,91	36	39,13	3	3,26	0	0	8	8,70	92	100
MS 4	57	89,06	22	34,38	33	51,56	0	0	2	3,13	7	10,94	64	100
MS 5	4	100	4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	4	100
MS 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
ges	483	88,14	247	45,07	194	35,40	16	2,92	26	4,77	65	11,86	548	100

#### 4.2 Aufmerksamkeitsausrichtung (AMA) während Trainings der finalen Geruchsdifferenzierungsaufgabe (FIN-DIF) am Sniffer-Pig-Board (SPB)

In 71,69 % der insgesamt 332 ausgewerteten Trainingsrunden richtete das jeweils trainierte Schwein nach Betreten der Trainingsbucht seine Aufmerksamkeit initial dem SPB zu (Initiale Aufmerksamkeitsausrichtung (AMA I) SPB: n = 286; Tab. 8) und bewegte sich zielstrebig und ohne zu zögern zum SPB. Nur in 6,63 % und 1,21 % der Trainingsrunden galt die initiale Aufmerksamkeit dem Futtertrog (AMA I Trog: n = 22, Tab. 8) oder einer der Trainerinnen (AMA I Trainerin: n = 4, Tab. 8). Dem SPB wurde von den Jungsaue in jeder der untersuchten Trainingsrunden Aufmerksamkeit gewidmet (Keine Aufmerksamkeitsausrichtung (AMA 0) SPB: n = 0; Tab. 8). Dahingegen zeigten die

Schweine gegenüber dem Futtertrog als auch gegenüber den Trainerinnen in mehr als 40 % der Trainingsrunden (AMA 0 Trog: 40,66 %, n = 135; AMA 0 Trainerin: 67,17 %, n = 223; Tab. 8) gar keine der für die Aufmerksamkeitsausrichtung definierten Verhaltensweisen. In 20,48 % der ausgewerteten Trainingsrunden galt die AMA I einem sonstigen Ziel, wie beispielsweise der Umwelt (z.B. Boden der Bucht) oder konnte nicht eindeutig zugeordnet werden. Die Anzahlen und relativen Anteile von AMA I und AMA 0 sind in Tabelle 8 dargestellt.

**Tabelle 8:** Aufmerksamkeitsausrichtung (AMA) der Jungsauen der Gruppe JS1 nach Betreten der Trainingsbucht zum Lösen einer Geruchsdifferenzierungsaufgabe (FIN-DIF) am Sniffer-Pig-Board (SPB) in 332 untersuchten Trainingsrunden. SPB = Sniffer-Pig-Board, AMA I = Initiale Aufmerksamkeitsausrichtung 1, AMA, 0 = Keine Aufmerksamkeitsausrichtung, n.e. = nicht erfasst, n.b. = nicht berechnet.

	AMA I		AMA 0	
	n	%	n	%
<b>SPB</b>	238	71,69	0	0
<b>Trog</b>	22	6,63	135	40,66
<b>Trainerin</b>	4	1,20	223	67,17
<b>Sonstiges (z.B. Umwelt) oder Missing</b>	68	20,48	n.e.	n.e.
<b>Gesamt</b>	332	100	n.b.	n.b.

#### 4.3 Ohr- und Schwanzhaltung während der Beschäftigung mit einer finalen Geruchsdifferenzierungsaufgabe (FIN-DIF) am Sniffer-Pig-Board (SPB)

In 86,45 % der ausgewerteten Trainingsrunden trugen die Schweine während der gesamten Zeit, die sie sich mit dem SPB beschäftigten, ihren Schwanz geringelt (SCHW\_ring (Immer): n = 287; Tab 9). In 71,99 % der ausgewerteten Trainingsrunden stellten die Schweine in der gesamten Zeit am SPB ihre Ohren auf und richteten sie nach vorne (OHR\_aufg (Immer): n = 239; Tab 9). Durchgängig herabhängende Ohren oder ein durchgängig gerade getragenen Schwanz wurde nur in weniger als einem Viertel (OHR\_häng (Immer): n = 80, 24,10 %; Tab 9) oder etwas mehr als einem Zehntel (SCHW\_ger (Immer): n = 38, 11,44 %; Tab 9) der ausgewerteten Trainingsrunden gezeigt. Schwanzwedeln wurde von den Schweinen in den meisten Trainingsrunden während der Beschäftigung mit dem SPB nicht gezeigt (SCHW\_wed (Nie): n = 306, 92,17 %; Tab 9). Die Anzahl der Trainingsrunden, in denen die erfassten Ohren- und Schwanzhaltungen gezeigt wurden, sowie der relative Anteil zu der Gesamtheit aller ausgewerteten Trainingsrunden sind in Tabelle 9 abgebildet.



**Tabelle 9:** Ohren- und Schwanzhaltung der Jungsauen der Gruppe JS1 während des Trainings einer Geruchsdifferenzierungsaufgabe (FIN-DIF) am Sniffer-Pig-Board (SPB) in 332 untersuchten Trainingsrunden. *OHR\_häng* = herunterhängende Ohren, *Ohr\_aufg* = Ohren aufgestellt und nach vorne gerichtet, *SCHW\_ring* = geringelter Schwanz, *SCHW\_ger* = gerade getragener Schwanz, *SCHW\_wed* = Schwanzwedeln, *n* = Anzahl der Trainingsrunden, % = relativer Anteil der Trainingsrunden zu der Grundgesamtheit (*n* = 322).

Ohren- oder Schwanzhaltung	Immer		Häufig		Selten		Nie		Missing		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>OHR_häng</b>	80	24,10	7	2,11	0	0	239	71,99	6	1,81	332	100
<b>OHR_aufg</b>	239	71,99	7	2,11	0	0	80	24,10	6	1,81	332	100
<b>SCHW_ring</b>	287	86,45	0	0	2	0,60	38	11,44	6	1,81	332	100
<b>SCHW_ger</b>	38	11,44	2	0,60	0	0	287	86,45	6	1,81	332	100
<b>SCHW_wed</b>	0	0	11	3,31	9	2,71	306	92,17	6	1,81	332	100

#### 4.4 Aufmerksamkeitsausrichtung und Aktivitätsverhalten von am Sniffer-Pig-Board (SPB) trainierten Schweinen vor dem Training in der Sniffer-Pig-Arena (SPA)

Die Aktivität der Tiere nahm während der dem Training vorangehenden Phasen „Phase 2 – Vorbereitungen“, „Phase 3 – Wartebucht“ und „Phase 4 – Wartebucht + Training“ im Vergleich zur „Phase 1 – Basiserhebung“ deutlich zu, während inaktives Verhalten (IA) deutlich abnahm. Während der „Basiserhebung“ zeigten die Tiere in ihrer Haltungsbucht etwa 41,90 % der Beobachtungszeit ein inaktives Verhalten (Basiserhebung (IA) = 4.895 Sekunden (sek), 41,90 %; Tab. 10). In der darauffolgenden Beobachtungsphase „Vorbereitungen“ verbrachten die Jungsauen nur noch 4,87 % der Beobachtungszeit in ihrer Haltungsbucht mit IA (Vorbereitungen (IA): *n* = 578 sek, Tab. 10). Während des Aufenthalts in der Wartebucht (Beobachtungsphasen „Wartebucht“ und „Wartebucht + Training“) zeigte kein Tier mehr IA. So erreichten die ungerichtete Aktivität (AU) und die gerichtete Aktivität (AG) der Tiere summiert in den beiden letzten Beobachtungsphasen vor dem Training einen Anteil von 100 %, was eine Steigerung um 25,48 % zur Phase „Vorbereitungen“ und 45,68 % zur „Basiserhebung“ bedeutet. Insbesondere die AG nahm ausgehend von der „Basiserhebung“ mit nur 1,52 % der gesamten Beobachtungszeit zur letzten Phase „Wartebucht + Training“ mit 67,22 % AG an der Gesamtbeobachtungszeit deutlich zu (Vorbereitungen (AG): *n* = 177 sek; Trainingsbeobachtung (AG): *n* = 5023 sek; Tab. 10). Die absoluten Beobachtungszeiten für die unterschiedlichen Aktivitätsverhalten sowie die relativen Anteil zur Gesamtbeobachtungszeit der einzelnen Beobachtungsphasen, sind in Tabelle 10 dargestellt.



**Tabelle 10:** Aktivität und Aufmerksamkeitsausrichtung der Jungsauen der Gruppe JS1 vor dem Training in der Sniffer-Pig-Arena (SPA). AG = Gerichtete Aktivität, AU = Ungerichtete Aktivität, IA = Inaktivität, AAB = Aufenthalt im Außenbereich, % Anteil der erfassten Zeit an der Gesamtbeobachtungszeit.

Aktivitätsverhalten	Beobachtungsphase							
	Phase 1 – Basiserhebung		Phase 2 – Vorbereitungen		Phase 3 – Wartebucht		Phase 4 – Wartebucht + Training	
	n (sek)	%	n (sek)	%	n (sek)	%	n (sek)	%
<b>AG</b>	177	1,52	3841	32,39	1475	36,83	5023	67,22
<b>AU</b>	6.167	52,80	4997	42,13	2530	63,17	2450	32,78
<b>IA</b>	4.894	41,90	578	4,87	0	0	0	0
<b>AAB</b>	441	3,78	2444	20,61	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	11.679	100	11.860	100	4.005	100	7.473	100

## 5 Diskussion

### 5.1 Trainingserfolg

Die Ergebnisse dieses Projektes lassen die Schlussfolgerung zu, dass Schweine durch Geruchsdifferenzierungstraining mittels positiver Verstärkung erlernen können, am Sniffer-Pig-Board (SPB) einen Referenzgeruch aus einem Geruchsfeld zu selektieren und anzuzeigen. Die Schweine lösten selbstständig und korrekt ohne Hilfestellung oder Fehlversuche knapp die Hälfte der Aufgaben in allen ausgewerteten Trainingsrunden und lagen damit deutlich über einem aufgrund von Wahrscheinlichkeiten zufällig erwartbaren Ergebnisses von 25 %. Somit erscheint eine zufällige korrekte Lösung durch die Schweine unwahrscheinlich. Bereits andere Autoren haben die ausgeprägten kognitiven Fähigkeiten von Schweinen beschrieben. *Crone und Boysen (2021)* brachten in ihrer Arbeit Schweinen mit Hilfe von positiver Verstärkung bei, einen Joystick zu bedienen, um einen auf einem Computermonitor angezeigten Cursor zu steuern. Die Schweine mussten den Cursor bewegen und Ziele berühren, die auf dem Bildschirm an zufälligen Positionen erschienen, um eine Belohnung zu erhalten (*Crone und Boysen, 2021*). Auch die Fähigkeit von Schweinen zur Differenzierung von Gerüchen wurde bereits in verschiedenen Arbeiten nachgewiesen (*Meese und Baldwin 1975, Jones et al. 2001, Crone et al. 2003*). Sowohl Wild- als auch Hausschweine nutzen Gerüche, um Gruppenmitglieder oder gruppenfremde Tiere zu unterscheiden oder Informationen über den Status eines anderen Schweines wie beispielsweise dessen sexuelle Empfänglichkeit zu erkennen. Auch die anatomischen, genetischen und physiologischen Voraussetzungen, die die ausgeprägten olfaktorischen Fähigkeiten von Schweinen begründen, wurden bereits eingehend untersucht (*Nguyen et al. 2012*). Aufgrund des Versuchsaufbaus und der Art der Trainingsgestaltung



kann in dieser Arbeit nicht endgültig geklärt werden, ob die Wahl bestimmter Anzeigebutton (BUT) und Riechschächte (RS) ausschließlich auf einem Trainingserfolg basierte. Auch wenn eine Zufälligkeit der Position des Zielgeruches, der Verleitungsgerüche und BUT am SPB beabsichtigt war, ist nicht auszuschließen, dass die Trainerinnen unbeabsichtigt Regelmäßigkeiten bei der Auswahl entwickelt haben, die den Schweinen ermöglicht haben, außer durch die Nutzung ihres Geruchssinnes, Hinweise auf die Position des Zielgeruches zu erhalten. Um dies auszuschließen, sollte in Folgestudien ein größeres Augenmerk auf die Zufälligkeit der Positionen der Ziele und Verleitungsziele gelegt werden. Es kann außerdem nicht endgültig ausgeschlossen werden, dass die Trainerinnen den Tieren im Rahmen ihrer eigenen Erwartungshaltung unbeabsichtigt eine Hilfestellung (z.B. durch ihre Blickrichtung) gegeben haben, durch welche sie den Eintritt des erwarteten Ergebnisses beeinflusst haben (*Kluger Hans Effekt, Naguib 2006*). Durch eine Weiterentwicklung des Sniffer-Pig-Boards, welche das Training automatisiert und ohne Anwesenheit von Trainer:innen ermöglicht, könnte dieser Effekt in zukünftigen Studien ausgeschlossen werden. Es bestand ein deutlicher Unterschied von bis zu mehr als 60 % Erfolge ohne HS und FV zwischen den erfolgreichsten Tiergruppen (M 1, JS 1) und der am wenigsten erfolgreichen Tiergruppe (JS 2). Die Ergebnisse dieser Arbeit reichen nicht aus, um eindeutig zu beantworten, wieso die Tiere einer Gruppe deutlich weniger erfolgreich waren als die Tiere anderer Gruppen. Mit den Tieren der erfolgreichsten Gruppen M1 und JS 1 wurden im Gegensatz zu der am wenigsten erfolgreichen Gruppe JS 2 auch Trainingseinheiten zur Motivationssteigerung und Etablierung des sekundären positiven Verstärkers durchgeführt. Da aber auch die Gruppe MS 2, mit der ein solches Motivationstraining nicht durchgeführt wurde, mit knapp 45 % Erfolgen ohne HS und FV erfolgreich abschloss, kann die Durchführung der in dieser Arbeit als Motivationstraining ausgewählten Trainingsschritte nicht alleine als Begründung für einen Trainingserfolg herangezogen werden. Dennoch können die hier gesammelten Trainingserfahrungen herangezogen werden, um Folgearbeiten zu planen, die eine intensivere Analyse von Trainingsmustern und Lernerfolgen ermöglicht. Hierbei könnten auch tierindividuelle Einflussfaktoren berücksichtigt werden. In gut einem Drittel der ausgewerteten Trainingsrunden lösten die Schweine in dieser Arbeit die Aufgabe ohne FV, nachdem sie eine Hilfestellung erhalten hatten. Die HS wurde in dieser Arbeit aufgrund der individuellen häufig trainingstaktischen Entscheidung der Trainerinnen durchgeführt, beispielsweise um die Aufmerksamkeit eines abgelenkten Tieres auf die Aufgabe am SPB zu lenken. Es kann nicht eingeschätzt werden, wie häufig die Schweine in diesen Fällen ohne HS den korrekten Zielgeruch angezeigt hätten, wenn die Trainerinnen nicht eingegriffen hätten. Es wurde in dieser Studie nicht ausgewertet, wie der Trainingserfolg und die Häufigkeit der Hilfestellung sich im zeitlichen Verlauf verändert haben. In zukünftigen Studien sollte Hilfestellung nach standardisierten Kriterien erfolgen

und deren Anwendung im zeitlichen Verlauf erfasst werden. Immerhin in etwa jeder fünften Trainingsrunde zeigte das trainierte Tier Fehlversuche oder schloss die Runde nicht erfolgreich ab. Eine mögliche Erklärung für Fehlversuche ist, dass die Tiere den richtigen BUT durch Ausprobieren verschiedener BUTs ermitteln wollten, da sie die Aufgabe (Selektion des Zielgeruchs mit Hilfe ihres Geruchssinnes) nicht verstanden hatten, aber dennoch die Anzeige mit dem Erhalt eines positiven Verstärkers verknüpften. Die Ermittlung der individuellen Unterschiede des Lernerfolges verschiedener Tiere war nicht Ziel dieser Arbeit, könnte aber zukünftig in diesem Versuchsaufbau evaluiert werden. Es konnte etwa ein Fünftel aller zur Auswertung ausgewählten Trainingsrunden nicht ausgewertet werden. In zukünftigen Arbeiten könnten durch weitere Kameras die Erfassung des Verhaltens der Tiere aus mehr Perspektiven erfolgen, um die Auswertung zu erleichtern. Außerdem könnten weitere Sensoren (Druck- oder Bewegungssensoren) in das SPB implementiert werden, um die Erfolgskontrolle automatisiert durchführen zu können. Eine sensorgestützte Automatisierung der Erfolgskontrolle würde im Vergleich zu dem großen Aufwand, den Videoauswertungen bedürfen, einen großen Fortschritt bedeuten.

## 5.2 Handlungsmotivation und positive Emotionen

Die Verhaltensauswertungen dieser Arbeit liefern erste Hinweis darauf, dass Schweine beim Training einer olfaktorischen Lernaufgabe positive emotionale Zustände erleben. In den meisten Trainingsrunden trugen die Schweine während der Beschäftigung mit dem SPB kontinuierlich ihren Schwanz geringelt (etwa 86 %) sowie ihre Ohren aufgestellt und nach vorne gerichtet (knapp 82 %). Diese beiden Merkmale wurden bereits von verschiedenen Autoren bei Schweinen in Verbindung mit für die Tiere positiven Situationen beobachtet (*Reimert et al. 2013, Marcet-Rius et al. 2018, Wallgren et al. 2019 und Goursot et al. 2018, Czycholl et al. 2020*). Schwanzwedeln, was nach *Terlouw und Porcher (2005) und Marcet-Rius et al. (2018)* als Indikator für positive emotionale Zustände gewertet werden kann, wurde allerdings nur in etwas weniger als jeder zehnten Trainingsrunde beobachtet. Da die Interpretation von Ohren- und Schwanzhaltungen aus wissenschaftlicher Sicht nicht immer eindeutig ist (*EU 2022*) kann allerdings allein aufgrund dieser Beobachtungen keine sichere Aussage über den emotionalen Zustand während des Trainings der Tiere getroffen werden. Nach *Broom (1988), Frijda (2001) und Puppe (2007)* können Vorlieben, Aktivitätsmuster und charakteristische Handlungstendenzen herangezogen werden, um Präferenzen und affektive Zustände zu bewerten. Nachdem die Trainerinnen den Stall betreten hatten bis unmittelbar vor Trainingsbeginn zeigten die Schweine zwischen etwa einem bis zwei Drittel der Beobachtungszeit ein deutlich in Richtung der Trainingsbucht ausgerichtetes Aktivitätsverhalten. Diese in Richtung der Trainingsarena gerichtete Aktivität kann als Handlungsmotivation mit dem Ziel des erneuten Erlebens positiver Emotionen

interpretiert werden. Dies setzt voraus, dass die Tiere sich positiv an vorangegangene Trainingseinheiten erinnern, also während des Trainings positive emotionale Zustände erlebt haben. Eine analoge Interpretation von gerichteter Aufmerksamkeitsausrichtung wurde von *Reimert et al. (2013)* getroffen. Die durch ein Hinweissignal induzierte, verstärkte Erkundung von Schweinen einer „startbox“-Tür durch beispielsweise Berührungen mit der Rüsselscheibe, wurde als mögliche Erwartung und Motivation der Tiere interpretiert, durch diese Tür zu einem Abteil gelangen, in dem sie zuvor eine positiv Erfahrung gemacht hatten (*Reimert et al. 2013*). *Meagher et al. (2020)* beobachteten, dass Färsen freiwillig einen Gang aufsuchten, welcher zu einer Trainingsbucht führte, in der sie zuvor trainiert worden waren und schlussfolgerten, dass die Tiere einen belohnenden Effekt des Trainings wiederholt erleben wollen. Da die Schweine in dieser Studie in der Trainingsarena nicht nur die olfaktorische Aufgabe gelöst haben, sondern eine Vielzahl potentieller weiterer Trainingsschritte erlebt, in Kontakt mit den Trainerinnen getreten und Futterbelohnungen erhalten haben, kann nicht eindeutig ermittelt werden, welcher dieser Aspekte die Tiere motiviert hat, die Trainingsarena erneut zu betreten. Allerdings lässt die Tatsache, dass die Schweine sich in knapp 72 % der hierzu ausgewerteten Trainingsrunden nach dem Betreten der Trainingsarena unmittelbar und zielstrebig zum Sniffer-Pig-Board bewegten, darauf schließen, dass die Auseinandersetzung mit dem SPB positiv empfunden wurde. In jeder hierzu ausgewerteten Trainingsrunde widmeten die Schweine dem SPB Aufmerksamkeit. Dahingegen wurde in etwa 40 % der ausgewerteten Trainingsrunden dem Futtertrog und in knapp 68 % den Trainerinnen keine Aufmerksamkeit gewidmet. Dies kann als Hinweis darauf gedeutet werden, dass die Beschäftigung mit der kognitiven Herausforderung in besonderem Maße das Interesse der Tiere erregt und positive Effekte auf das emotionale Erleben bewirkt hat. Zukünftige Arbeiten sollten evaluieren, ob die olfaktorische Herausforderung im Vergleich mit anderen positiv erlebten Situation in besonderem Maße die Handlungsmotivation sowie das positive Erleben der Tiere beeinflusst. Dies kann beispielsweise durch Wahlversuche und die vergleichende Untersuchung von Kontrollgruppen, welche beispielsweise in der Trainingsarena ausschließlich gefüttert werden, geprüft werden. Eine Automatisierung von Trainingsabläufen am SPB könnte die Vergleichbarkeit der Trainingseinheiten verbessern und gleichzeitig den Zusammenhang des Auftretens von Verhaltensindikatoren für positive affektive Zustände mit der Interaktion mit Trainer:innen ausschließen.

### 5.3 Eignung des Sniffer-Pig-Boards (SPB) als kognitives Enrichment

Die Ergebnisse dieser Arbeit legen nahe, dass sich Geruchsdifferenzierungstraining am Sniffer-Pig-Board (SPB) als kognitives Enrichment für Schweine eignet und eine vielversprechende Alternative zu aktuell verbreitetem strukturellen Enrichment darstellt. Die in dieser Arbeit entwickelten Prototypen

des SPB ermöglichten die Durchführung verschiedener Trainingsschritte, in denen Schweine mit Hilfe von positiver Verstärkung lernen können, einen Referenzgeruch aus einem Geruchsfeld zu selektieren und anzuzeigen. Die Bedienung der Prototypen des SPB erforderte vielfältiges manuelles Eingreifen der Trainerinnen, wie beispielsweise das Anbringen der Geruchsgläser (GG) mit den Geruchsträgern oder das Einbringen von Futterbelohnungen. Auch wurden im Rahmen des Trainings in diesem Projekt Trainingsschritte durchgeführt, die aufgrund des geringen Technisierungsgrades der Prototypen nicht am SPB durchgeführt werden konnten, wie beispielsweise Trainingsschritte des Targettrainings (TT) oder das Motivationstrainings (MOT). In dem aktuellen Entwicklungszustand ist der damit verbundene Arbeitsaufwand zu groß, als dass eine Anwendung in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung realisierbar wäre. Eine weiterführende Technisierung des SPB, welche die autonome Anwendung ohne die zwingende Anwesenheit von Trainer:innen ermöglicht, erscheint allerdings vielversprechend. Insbesondere eine Automatisierung der Abgabe von Geruchsstoffen und die Ausgabe einer Futterbelohnung sollten in Folgearbeiten umgesetzt werden. Vorstellbar ist auch das Training einer künstlichen Intelligenz (KI), welche aufgrund unterschiedlicher Verhaltensreaktionen der Schweine das Training tierindividuell gestalten kann.

## 6 Fazit und Aussicht

Die Ergebnisse dieser Arbeit lassen darauf schließen, dass Schweine das Lösen von Geruchsdifferenzierungsaufgaben erlernen können. Sie liefern außerdem erste Hinweise dafür, dass Schweine eine hohe Handlungsmotivation für Geruchsdifferenzierungstraining entwickeln und dabei positive Emotionen erleben. Diese Erkenntnisse legen nahe, dass die Implementierung von Geruchsdifferenzierungstraining als kognitives Enrichment in die Haltungsumwelt von Schweinen das Potential hat, Schweine langfristig zu beschäftigen und zu einer Verbesserung des Wohlbefindens der Tiere beizutragen. Das in dieser Arbeit entwickelte Sniffer-Pig-Board ist ein erster Schritt zur Entwicklung eines für diesen Zweck geeigneten Enrichmentobjektes. In dieser Arbeit war allerdings das Training sehr zeitaufwändig und die Anwesenheit mehrerer Trainer:innen notwendig. Ein Ziel zukünftiger Arbeiten sollte sein, den Prototypen weiterzuentwickeln, um ein automatisiertes Training ohne Anwesenheit von Trainer:innen zu realisieren und Möglichkeiten zum Einsatz in aktuell üblichen Schweinehaltungssystemen zu evaluieren.

## 7 Literaturverzeichnis

- Boissy, A., Manteuffel, G., Jensen, M. B., Moe, R. O., Spruijt, B., Keeling, L. J., Winckler, C., Forkman, B., Dimitrov, I., Langbein, J., Bakken, M., Veissier, I., Aubert, A. (2007). Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiology & Behavior*, 92(3), 375–397. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.02.003>.
- Brambell, R. (1965). Report of the Technical Committee to Enquire into the Welfare of Animals kept under Intensive Livestock Husbandry Systems, The Brambell Report, December 1965. *Cmd. (Great Britain. Parliament), H.M. Stationary Office*, pp 1-84. ISBN 0 10 850286 4.
- Broom, D. M. (1988). The scientific assessment of animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, 20(1-2), 5–19. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(88\)90122-0](https://doi.org/10.1016/0168-1591(88)90122-0).
- Croney, C.C., Adams, K.M., Washington, C.G., Stricklin, W.R. (2003). A note on visual, olfactory and spatial cue use in foraging behavior of pigs: indirectly assessing cognitive abilities. *Applied Animal Behaviour Science*, 83 (4), pp. 303–308. doi: 10.1016/S0168-1591(03)00128-X.
- Croney, C. C., Boysen, S. T. (2021). Acquisition of a Joystick-Operated Video Task by Pigs (*Sus scrofa*). *Frontiers in Psychology*, 12 631755. doi:10.3389/fpsyg.2021.631755.
- Czycholl, I., Hauschild, E., Büttner, K., Krugmann, K., Burfeind, O. & Krieter, J. (2020). Tail and ear postures of growing pigs in two different housing conditions. *Behavioural Processes*, 176, 104138. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2020.104138>.
- D'Eath, R.B., Turner, S.P. (2009). The Natural Behaviour of the Pig. In: The welfare of pigs (Hg: Marchant-Forde), Bd. 7. Dordrecht, London: *Springer (Animal Welfare, 7)*, S. 13–45.
- Désiré, L., Boissy, A., Veissier, I. (2002). Emotions in farm animals: a new approach to animal welfare in applied ethology. *Behavioural Processes*, 60(2), 165–180. [https://doi.org/10.1016/s0376-6357\(02\)00081-5](https://doi.org/10.1016/s0376-6357(02)00081-5).
- EU - Publications Office of the European Union. (2022). Overview report on the use of indicators for animal welfare at farm level. *Publications Office of the European Union*. Online: <https://op.europa.eu/>, (Zugriff 2024).
- European Commission. (2023). Attitudes of Europeans towards animal welfare - Eurobarometer survey. *Publications Office of the European Union*. Online: <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2996>, (Zugriff: 2024).
- Fraser D. (2009). Animal behaviour, animal welfare and the scientific study of affect. *Applied Animal Behaviour Science*. 118, 108-pp. 117. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.02.020>.
- Fraser, D. (2014). The globalisation of farm animal welfare. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 33(1), 33–38. <https://doi.org/10.20506/rst.33.1.2267>.
- Frijda, N. H. (2001). The emotions. Studies in emotion and social interaction. *Cambridge University Press*. ISBN 0521 301556 (hard cover).
- Goursot, C., Düpjan, S., Tuchscherer, A., Puppe, B., Leliveld, L. M. C. (2018). Behavioural lateralization in domestic pigs (*Sus scrofa*)-variations between motor functions and individuals. *Laterality*, 23(5), 576–598. <https://doi.org/10.1080/1357650X.2017.1410555>.
- Held, S. D., Špinko, M. (2011). Animal play and animal welfare. *Animal Behaviour*, 81(5), 891–899. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2011.01.007>.
- IFZ – International Finance Corporation. (2014). Good Practice Note: Improving animal welfare in livestock operations. Online: <https://www.ifc.org/>, (Zugriff: 2024).
- Jones, J. B., Wathes, C. M., Persaud, K. C.; White, R. P.; Jones, R. B. (2001). Acute and chronic exposure to ammonia and olfactory acuity for n-butanol in the pig. *Applied Animal Behaviour Science* 71 (1), S. 13–28. doi: 10.1016/S0168-1591(00)00168-4.



- Knierim, U. (2002). Grundsätzliche ethologische Überlegungen zur Beurteilung der Tiergerechtigkeit bei Nutztieren. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, 109, 261-266.
- Langbein, J. Meyer, S.; Puppe, B. (2011): Kognitive Fähigkeiten von Nutztieren und kognitive Umweltanreicherung - Implikationen für Haltung und Wohlbefinden. *Tierschutz: Anspruch – Verantwortung – Realität*, S. 15–23.
- Marcet-Rius, M., Cozzi, A., Bienboire-Frosini, C., Teruel, E., Chabaud, C., Monneret, P., Leclercq, J., Lafont-Lecuelle, C., Pageat, P. (2018). Selection of putative indicators of positive emotions triggered by object and social play in mini-pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 202, 13–19. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.02.002>.
- Meagher, R. K., Strazhnik, E., Keyserlingk, M. A. G. von, Weary, D. M. (2020). Assessing the motivation to learn in cattle. *Scientific reports*, 10(1), 6847. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-63848-1>.
- Meese, G. B., Conner, D. J., Baldwin, B. A. (1975). Ability of the pig to distinguish between conspecific urine samples using olfaction. *Physiology & Behavior* 15 (1), S. 121–125. DOI: 10.1016/0031-9384(75)90289-9.
- Mendl, M., Burman, O. H., & Paul, E. S. (2010). An integrative and functional framework for the study of animal emotion and mood. *Proceedings. Biological sciences*, 277(1696), 2895–2904. <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.0303>.
- Naguib, M. (2006). Methoden der Verhaltensbiologie. Springer-Lehrbuch. ISBN: 978-3-540-33495-8 .
- Neumann, R., Strack, F. (2000). "Mood contagion": the automatic transfer of mood between persons. *Journal of personality and social psychology*, 79(2), 211–223. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.79.2.211>.
- Nguyen, D. T., Lee, K., Choi, H., Choi, M., Le, M. T., Song, N., Kim, J.-H., Seo, H. G., Oh, J.-W., Lee, K., Kim, T.-H., Park, C. (2012). The complete swine olfactory subgenome: expansion of the olfactory gene repertoire in the pig genome. *BMC genomics*, 13, 584. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-13-584>.
- OIE – World Organisation for Animal Health (2019). Terrestrial Animal Health Code. Online: <https://www.oie.int> (Zugriff 2024).
- Paul, E. S., Harding, E. J., & Mendl, M. (2005). Measuring emotional processes in animals: the utility of a cognitive approach. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 29(3), 469–491. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2005.01.002>.
- Perino, G., Schwickert, H. (2023). Animal welfare is a stronger determinant of public support for meat taxation than climate change mitigation in Germany. *Nature food*, 4(2), 160–169. <https://doi.org/10.1038/s43016-023-00696-y>.
- Puppe, B., Ernst, K., Schön, P. C., Manteuffel, G. (2007). Cognitive enrichment affects behavioural reactivity in domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 105(1-3), 75–86. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.016>.
- Puppe, B.; Zebunke, M.; Düpjan, S.; Langbein, J. (2012): Kognitiv-emotionale Umweltbewältigung beim Hausschwein - Herausforderung für Tierhaltung und Tierschutz. In: Züchtungskunde, S. 307–319.
- Reimert, I., Bolhuis, J. E., Kemp, B., Rodenburg, T. B. (2013). Indicators of positive and negative emotions and emotional contagion in pigs. *Physiology & Behavior*, 109, 42–50. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2012.11.002>.
- Reimert, I., Fong, S., Rodenburg, T. B. & Bolhuis, J. E. (2017). Emotional states and emotional contagion in pigs after exposure to a positive and negative treatment. *Applied Animal Behaviour Science*, 193, 37–42. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.03.009>.
- Russell J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological review*, 110(1), 145–172. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.110.1.145>
- Schild, S.-L. A., Rørvang, M. V. (2023). Pig olfaction: the potential impact and use of odors in commercial pig husbandry. *Frontiers in Animal Science*, 4, Artikel 1215206, 1215206. <https://doi.org/10.3389/fanim.2023.1215206>.
- Søndergaard, L. V., Holm, I. E., Herskin, M. S., Dagnæs-Hansen, F., Johansen, M. G., Jørgensen, A. L., & Ladewig, J. (2010). Determination of odor detection threshold in the Gottingen minipig. *Chemical senses*, 35(8), 727–734. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjq076>.



- Špinka M. (2012). Social dimension of emotions and its implication for animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, 138, pp.170-181. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.02.005>.
- Terlouw, E. M., Porcher, J. (2005). Repeated handling of pigs during rearing. I. Refusal of contact by the handler and reactivity to familiar and unfamiliar humans. *Journal of animal science*, 83(7), 1653–1663. <https://doi.org/10.2527/2005.8371653x>.
- Wallgren, T., Larsen, A., & Gunnarsson, S. (2019). Tail Posture as an Indicator of Tail Biting in Undocked Finishing Pigs. *Animals: an open access journal from MDPI*, 9(1), 18. <https://doi.org/10.3390/ani9010018>.
- Webster, J. (2016). Animal welfare: freedoms, dominions and „A life worth living“. *Animals* 6. 35. doi: 10.3390/ani6060035.
- Zebunke, M., Puppe, B., Langbein, J., Manteuffel, G. (2008). Lernverhalten und affektive Reaktionen von Schweinen bei Fütterung mittels eines akustisch-aufrufenden, automatischen Fütterungssystems. *TBL-Schrift* 471, S. 37–46.
- Zebunke, M., Puppe, B., Langbein, J. (2013). Effects of cognitive enrichment on behavioural and physiological reactions of pigs. *Physiology & Behavior*, 118, 70–79. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2013.05.005>.

## Anlage I Abschlussarbeiten, Peer-Review-Publikationen und Konferenzbeiträge

### ***Abgeschlossene Abschlussarbeit***

- *Bachelorarbeit - Anne Schulze-Terharn*  
„Untersuchung der Handlungsmotivation von Schweinen vor dem Training einer olfaktorischen Lernaufgabe als kognitives Enrichment anhand von Verhaltensindikatoren“

### ***In finaler Bearbeitung befindliche Abschlussarbeit***

- *Masterarbeit - Bettina Schrodi*  
„Untersuchung der Handlungsmotivation und affektiver Verhaltensreaktionen von Schweinen beim Training einer olfaktorischen Lernaufgabe als kognitives Enrichment“

### ***In Vorbereitung befindliche Publikationen***

- „Review-Artikel: Olfaktorisches Enrichment zur kognitiven Umweltanreicherung in der Schweinehaltung“
- „Sniffer-Pig-Board: Entwicklung eines neuartigen Beschäftigungsobjektes (Sniffer-Pig-Board) zur kognitiven Umweltanreicherung in der Schweinehaltung“
- „Affektive Verhaltensreaktionen von Schweinen im Zusammenhang mit Geruchsdifferenzierungstraining am Sniffer-Pig-Board“

### ***Kongress- und Konferenzbeiträge***

- Vortrag und Tagungsbandbeitrag zur Jahrestagung der DGfZ und GfT am 13./14. September 2023 an der Universität Halle-Wittenberg.
- Weitere Kongress- und Konferenzbeiträge geplant

### ***Artikel in Fachzeitschriften***

Die Publikation der Ergebnisse dieses Projektes in einschlägigen landwirtschaftlichen und tiermedizinischen Fachzeitschriften wird angestrebt, um eine breite Information der Akteure entlang der Produktionskette zu gewährleisten.



## Anlage II Studentische Forschungsprojekte

Es wurde parallel zur Projektlaufzeit ein studentisches Forschungsprojekt im Rahmen des Universitätsweiten Programms „Humboldt reloaded – Forschendes Lernen – Wissenschaftliches Arbeiten von Anfang an“ durchgeführt, welches sich mit den olfaktorischen Fähigkeiten von Schweinen beschäftigt.

- HR-Projekt „Sniffer Pigs – Über die Supernasen der Schweine“

Es war darüber hinaus geplant in diesem Rahmen ein weiteres Projekt mit dem Titel „Affektive Verhaltensreaktionen von Schweinen beim Training am Sniffer-Pig-Board“, durchzuführen, welches in Ermangelung von studentischen Bewerber:innen leider nicht durchgeführt werden konnte.



### Anlage III Veröffentlichung des Abschlussberichtes

Es sind Vorgespräche mit der Rechtsabteilung der Universität Hohenheim durchgeführt worden über Möglichkeiten zum Schutz von Teilen der im Rahmen dieses Projektes entwickelten Inhalte. Es wurde beschlossen, keine entsprechenden Schritte einzuleiten. Entsprechend gibt folglich zur Wahrung berechtigter Interessen des Fördernehmers oder Dritter oder aus anderen sachlichen Gesichtspunkten (z.B. zur Wahrung der Priorität bei Schutzrechtsanmeldungen) keine Gründe, die gegen eine Veröffentlichung der Inhalte dieses Berichtes spricht.



#### Anlage IV Öffentlichkeitsarbeit

Im Rahmen von Führungen und Kursen (Graduiertenkurs „Nutztierethologie“) am Unteren Lindenhof (Versuchseinheiten, Uni Hohenheim) wurde Besuchergruppen (z.B. Studierende der Agrarwissenschaften und Veterinärmedizin oder Auszubildende und Ausbildungsinteressierte) das Projekt vorgestellt und der Versuchsaufbau gezeigt und ein Training vorgeführt. Bisher gab es keine weiteren Aktivitäten seitens der Autoren/Projektbeteiligten zur Öffentlichkeitsarbeit.



#### Anlage V Folgeprojekte und Forschungskooperationen

Es wurden während der Projektlaufzeit bereits Ansätze für Folgeprojekte und Forschungskooperationen entwickelt und aktuell Projektskizzen vorbereitet. M. Sc. Pauline Alffen und Dr. Heidi Arndt sind zum Berichtszeitpunkt bereits nicht mehr an der Universität Hohenheim beschäftigt und bisher wurden von keiner der Autor:innen konkreten Schritte für die Fortsetzung dieses Projektes durchgeführt. Das Interesse der Projektleiterin und einiger weiterer Autor:innen zur Fortsetzung der im Rahmen dieses Forschungsprojektes begonnenen Arbeiten besteht nach wie vor und es ist geplant diese zukünftig wieder aufzunehmen und im Rahmen von Folgearbeiten weiterzuentwickeln.



## Anlage VI Erklärung zur Einhaltung der Projektstruktur und Zeitplanung sowie der Ausgaben

Der beantragte Projektumfang wurde ausgeweitet. Am 15.09.2023 wurde eine kostenneutrale Laufzeitverlängerung des Projektes bis zum 31.12.2023 per E-Mail von unserer QS-Ansprechpartnerin Frau Esch bestätigt.

### Projektstruktur und Zeitplanung

Der entsprechend dem Förderantrag bewilligte Projektstruktur- und Zeitplan wurde im laufenden Projekt angepasst und erweitert. Das geplante Projekt beinhaltet vier Arbeitspakete (AP). Der Struktur- und Zeitplan des geplanten Projekts ist in Tabelle ANL-1 dargestellt.

**Tabelle ANL-1:** Entsprechend dem Förderantrag bewilligter Projektstruktur- und Zeitplan. *Q* = Quartal, *M* = Monat, *AP* = Arbeitspaket.

Q1			Q2			Q3		
M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
AP 1: Konstruktion								
			AP 2: Praxisanwendung					
			AP 3: Evaluation					
						AP 4: Verschriftlichung		

Der aktuelle Projektstruktur- und Zeitplan (Stand 15.04.2024) ist in Tabelle ANL-2 dargestellt. Änderungen in der Zeit- und Arbeitsplanung sind durch rote Schriftfarbe und orangene Zellenfärbung farbig kenntlich gemacht.

**Tabelle ANL-2:** Finaler Projektstruktur und Zeitplan des Projekts „Sniffer-Pig-Board“. *M* = Monat.

2023										
Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
AP-1.1: Konstruktion 1						AP-1.2: Konstruktion 2				
			AP-2.1: Training				AP-2.2: Training			
			AP-3: Auswertungen							

Die praktischen Arbeiten wurden im Rahmen der Projektlaufzeit abgeschlossen. Die Auswertungen und die Verschriftlichung des Abschlussberichtes wurden in der Projektlaufzeit begonnen und wurden im Nachgang an die Projektlaufzeit beendet. Ursprünglich war die Konstruktion eines SPB geplant an welchem verschiedene Schweine trainiert werden konnten. Bereits während den Vorplanungen zur Konstruktion des SPB wurde deutlich, dass das SPB eine Größe und ein Gewicht erreichen wird, welche einen regelmäßigen Transport zwischen zwei Stalleinheiten aufwendig gestalten würden. Außerdem stellte sich heraus, dass die benötigten elektrischen und elektronischen Komponenten in dem



gesetzten Zeit- und Kostenrahmen nicht derart verkleidet werden konnten, um Eindringen von Flüssigkeiten und damit das Risiko von Beschädigung durch Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen, welche zwischen einem Wechsel zwischen Stallgebäude hätten durchgeführt werden müssen, ausreichend zu minimieren. Der Einsatz des SPB bei Mastschweinen und Zuchtläufnern (Aufstallung in unterschiedlichen Stallgebäuden des ULi) erschien aus wissenschaftlicher Sicht erstrebenswert, da hierdurch eine vergleichende Betrachtung von Tieren mit unterschiedlicher Genetik und aus unterschiedlichen Haltungsumgebungen (abweichende Buchtenmaße, -gestaltung und Gruppengrößen in den Haltungsbereichen Mastschweine und Jungsauen) ermöglicht werden konnte. Durch das höhere Alter, welches Zuchtsauen (bis zu mehrere Jahre) im Vergleich zu Masttieren (etwa sechs Monate) erreichen, sollte außerdem die Betrachtung von Tieren verschiedener Altersgruppen ermöglicht und der Grundstein für längerfristige Beobachtungen gelegt werden. Daher wurde beschlossen zwei Prototypen des SPB anzufertigen. Es wurde außerdem beschlossen, eine zweite Praxisphase anzuschließen, in welcher zusätzlich zu dem Verhalten während des Trainings auch das Verhalten der Tiere vor dem Training untersucht werden sollte.

## **KOSTEN**

### ***Ausgaben der Finanzmittel des QS-Wissenschaftsfonds Eigenanteil Universität Hohenheim, Fachgebiet für Verhaltensphysiologie von Nutztieren (FG)***

Die erhaltenen Fördergelder in einer Gesamthöhe von 29.748,-Euro wurden vollständig entsprechend der im Projektantrag vorgesehenen Verwendungszwecke verausgabt. Eine Aufstellung der Ausgaben in Form eines SAP-Auszuges erhalten Sie als separates Dokument als Supplement zu diesem Abschlussbericht.

### ***Eigenanteil Universität Hohenheim, Fachgebiet für Verhaltensphysiologie von Nutztieren (FG)***

Ergänzend zu den erhaltenden Fördergeldern wurden, neben der im Förderantrag bereits eingeplanten Eigenleistung der Universität Hohenheim, Fachgebietsmittel eingesetzt, um den erweiterten Projektrahmen zu ermöglichen.

Zur Durchführung des Projektes wurden Finanzmittel des QS-Wissenschaftsfonds durch einen finanziellen Eigenanteil der Universität Hohenheim und des Fachgebietes für Verhaltensphysiologie von Nutztieren ergänzt. Der Eigenanteil des FG besteht in der Bereitstellung von Personal für die Projektleitung (Dr. Heidi Arndt), die wissenschaftliche Begleitung (Dr. Heidi Arndt, Prof. Stefanski), wissenschaftlicher Mitarbeit (Dr. Ann-Kathrin Bodenstein, M. Sc. Pauline Alffen, B. Sc. Nicole Matt) die Betreuung der untersuchten Tiere (Tierpfleger) und der Unterstützung bei handwerklich-technischen Tätigkeiten und beim Datenmanagement (technische Mitarbeiter). Darüber hinaus wurden Kosten für



die Prototypentwicklung und die Bereitstellung von Ausstattungsgegenstände wie z.B. Overalls, Gummistiefel, Klemmbretter zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus kann die Infrastruktur der UHoh sowie des FG (z.B. Computerarbeitsplätze, Softwarelizenzen, PKW des Fuhrparks gegen Nutzungsgebühren) genutzt werden.