Abschlussbericht

DigiSchwein

Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung und Berücksichtigung des Ressourcenschutzes – 'DigiSchwein beraten, qualifizieren und fördern'

Zuwendungsempfänger: Landwirtschaftskammer Niedersachsen 26121 Oldenburg	Förderkennzeichen: 28DE109A18
Projektleitung: Dr. Neele Dirksen	Tel.: +49 441 801 638 neele.dirksen@lwk-niedersachsen.de
Laufzeit des Vorhabens: von 10.02.2020 bis: 31.12.2024	Datum: 30.06.2025

Inhalt

I. Kurze Darstellung 3

1. Ursprüngliche Aufgabenstellung sowie der wissenschaftliche und technische Stand an den angeknüpft wurde 3

2. Ablauf des Vorhabens 3

3. Wesentliche Ergebnisse sowie ggf. Zusammenarbeit mit anderen Stellen 4

II. Eingehende Darstellung 5

1. Im Rahmen des Vorhabens durchgeführte Arbeiten 5

2. Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises 11

3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Projektarbeit 12

4. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse 12

5. Während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordener Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen 12

6. Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses nach Nr. 5 der NABF 13

III. Erfolgskontrollbericht 25

1. Wissenschaftlich-technische Ergebnisse des Vorhabens 25

2. Verwertungsplan 25

2.1 Erfindungen / Schutzrechte 25

2.2 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Projektende 25

2.3 Wissenschaftliche / technische Erfolgsaussichten nach Projektende 25

2.4 Wissenschaftliche / wirtschaftliche Anschlussfähigkeit 25

3. Angaben zu Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben 25

4. Angaben über die Einhaltung der Ausgaben- und der Zeitplanung 25

I. Kurze Darstellung

1. Ursprüngliche Aufgabenstellung sowie der wissenschaftliche und technische Stand an den angeknüpft wurde

Die effiziente Nutzung von Produktionsfaktoren und eine bestmögliche Auslastung vorhandener Stallkapazitäten wird vor dem Hintergrund immer knapper werdender Ressourcen für nutztierhaltende Landwirte immer bedeutsamer. Im Hinblick darauf muss sich die deutsche Schweinehaltung besonders in den Bereichen Tierwohl, Ressourceneffizienz und Umweltschutz neu ausrichten.

Darum verfolgte dieses Projekt das Ziel, dem Landwirten vor allem bei seiner täglichen Tierkontrolle zu unterstützen. Denn gemäß den gesetzlichen Vorgaben ist jeder Tierhalter verpflichtet, seine Bestände mindestens zwei Mal täglich in Augenschein zu nehmen und dabei regelmäßig Eigenkontrollen durchzuführen. Diese Vorgaben werden von dem Landwirt in aller Regel durch visuelle Inaugenscheinnahme der Tierbestände erledigt. Dabei findet er Unterstützung durch regelmäßig erfasste Daten. Diese Datenvielfalt bietet ein großes Potenzial und sollte im Rahmen dieses Projektes in Form der Farmmanagement-Software „DigiSchwein“ erfasst und zielgerichtet aufbereitet werden. Dem Landwirt kann sie so mit Handlungsempfehlungen bei seiner täglichen Arbeit noch tiefgreifender unterstützen. Ausgangspunkt der Datenerfassung sollte die Stallumwelt mit den Einflussfaktoren Futter, Klima, Wasser, Tierverhalten, Management, usw. sein. Diese Parameter sollten mittels unterschiedlicher marktverfügbarer Sensoren gemessen und daraufhin in einem speziell entwickelten Datenmanagementsystem verwaltet und analysiert werden. Die vielfältigen Sensordaten sollten mit aktuellen Herausforderungen der Schweinehaltung in Verbindung gesetzt und so letztlich den Tierhalter in Form eines Frühwarnsystems unterstützen.

Die digitale Tierbeobachtung und Gesundheitsüberwachung war bereits Teil anderer Projekte, jedoch befassten sich diese nicht mit der Tierart Schwein bzw. haben deutlich weniger Sensordaten genutzt und erprobt (z. B. Landwirtschaft 4.0, SpaceDataMilking, AutoPigLoc). Zum Projektbeginn schien die Generierung von detaillierten Einzeltierinformationen durch neuste Entwicklungen von Sensoren und Algorithmen in den Bereichen Einzeltiererkennung und Aktivitätserfassung möglich, war jedoch noch nicht ausgereift und in der Praxis etabliert.

2. Ablauf des Vorhabens

Zunächst wurde die bauliche und digitale Grundinfrastruktur für das Projekt hergestellt. Dies umfasste die Neugestaltung der Abteil- und Buchtenstruktur, die Trennung der Flüssigmistsysteme zweier Mastabteile sowie die Ausstattung mit der erforderlichen Sensortechnik. Zudem wurde ein projekteigenes Netzwerk einschließlich Richtfunkverbindung zwischen Mast- und Sauenstall sowie eine direkte Ethernet-Standortkopplung zwischen VS Wehnen und OFFIS zur Datenübertragung aufgebaut und in Betrieb genommen.

Anschließend wurde mit der Datenerfassung in der Versuchsstation in Wehnen begonnen und die projektinterne Datenmanagementplattform eingerichtet und in Betrieb genommen. Insgesamt wurden so Daten von rund 2.500 Tieren erfasst und ausgewertet. Es wurden zudem Auswertungsalgorithmen zur automatischen Videoanalyse programmiert, validiert und weiterentwickelt. Ein browserbasierter Dashboard-Prototyp eines multisensorbasierten Monitoringsystems für schweinehaltende Betriebe wurde ebenfalls entwickelt (https://demo.digischwein.uni-oldenburg.de/). Während der gesamten Projektlaufzeit mussten immer wieder Sensoren (Drucksensoren, Wasserdurchflusssensoren, RGB-Kameras, 3D-Kameras usw.) ausgetauscht werden. Auch die Wartung und Instandhaltung der Sensorsysteme nahm einen großen Teil der Arbeiten ein. Darüber hinaus wurden Softwareanpassungen vorgenommen, die sich im Rahmen der Projektdurchführung ergaben.

Begleitet wurde das Projekt durch regelmäßige Sitzungen des Expertenbeirates und diversen regionalen, nationalen sowie internationalen Veranstaltungen wie Messen, Fachkonferenzen, Workshops und Führungen durch die Versuchsstation in Wehnen. Diese Aktivitäten dienen der Vorstellung des Experimentierfeldes DigiSchwein, der Vernetzung, dem fachlichen Austausch und dem Wissenstransfer mit anderen Projekten, Initiativen und Verbänden.

3. Wesentliche Ergebnisse sowie ggf. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Ein wesentliches Ergebnis der LWK Niedersachsen in dem Projekt DigiSchwein ist der vollendete Umbau der Stallbereiche und der Aufbau einer digitalen Infrastruktur zur Datenerfassung und -übertragung. Durch die intensive Projektrepräsentation nach außen, wurde ein großer Bekanntheitsgrad erreicht. Im Arbeitspaket Nährstoffströme wurden Durchschnittswerte für die Nährstoffbilanzierung relevanter Parameter ermittelt. Dabei wurden u. a. die nasschemisch ermittelten Daten mit den NIRS Messwerten verglichen. Anschließend wurde auf dieser Datengrundlage ein Rechentool in dem DigiSchwein-Dashboard hinterlegt, mit dem Landwirte selbstständig ihre Güllemengen berechnen können.

Zur weiteren Vernetzung und engeren Zusammenarbeit bei zukünftigen Fragestellungen trat DigiSchwein in die Netzwerke der Projekte Space2Agriculture (www.space2agriculture.de), InnosysNordwest (www.innosys-nw.de) sowie die Wissenstransferplattform Farmwissen (www.farmwissen.de) ein. Außerdem ist DigiSchwein im Kompetenznetzwerk Digitalisierung in der Landwirtschaft vertreten. DigiSchwein erhielt diverse Anfragen interessierter Unternehmen. Mit diesen tauschte sich das Projekt fachlich aus und ging durch den Einsatz ihrer Sensorsysteme vereinzelte Kooperationen ein (z.B. BioCV, SoundTalk NV., IQ Agrar Service, Trouw Nutrition) oder nahm ihre Vertreter als Mitglieder in den Expertenbeirat des Projektes auf (z.B. Vion Food Group).

II. Eingehende Darstellung

1. Im Rahmen des Vorhabens durchgeführte Arbeiten

Nachfolgend werden die in DigiSchwein durchgeführten Arbeiten, die erzielten wissenschaftlich-technischen Ergebnisse und andere wesentliche Ergebnisse und Ereignisse, insbesondere im Vergleich zur ursprünglichen Vorhabensbeschreibung, im Einzelnen ausführlich dargestellt. Darauf aufbauend erfolgt die Bearbeitung der Gliederungspunkte 2 bis 6 der eingehenden Darstellung des Erfolgskontrollberichts in kompakter Form.

Zur besseren Übersicht ist der geplante Projektzeitplan (Abbildung 1) vorangestellt. Auf mögliche Abweichungen wird in den Absätzen zu den einzelnen Arbeitspaketen eingegangen, sofern die Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK) hier beteiligt war.

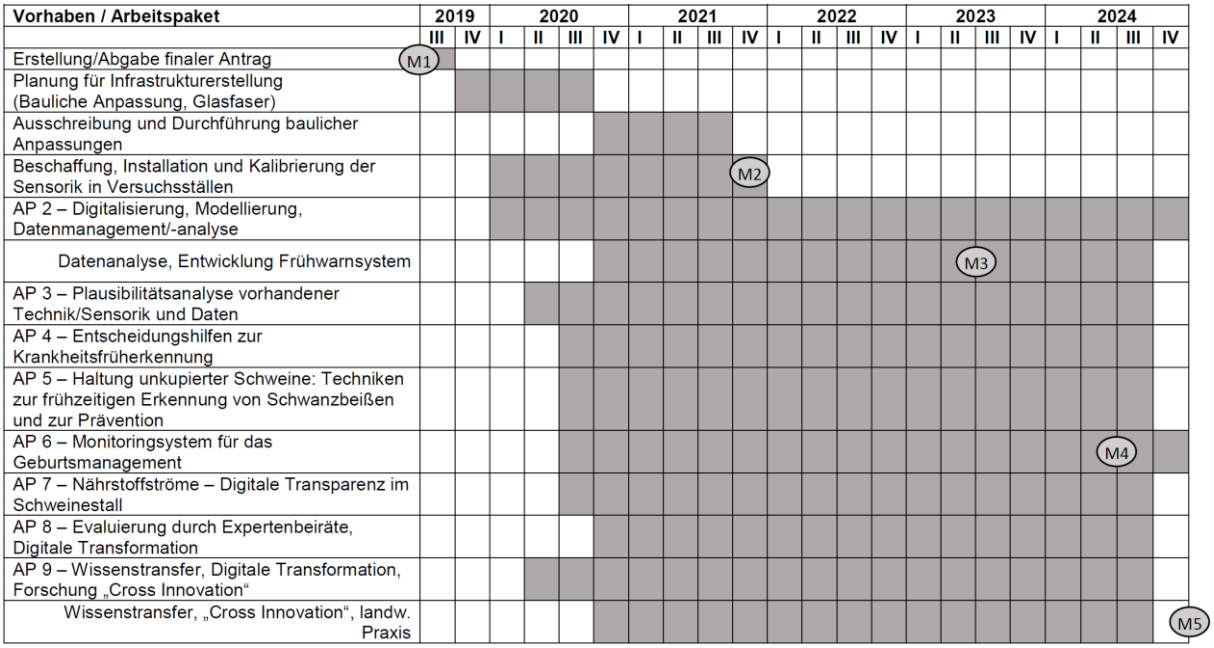

Abbildung 1: Projektzeitplan DigiSchwein

Arbeitspaket 1- Projektkoordination/-organisation: Die LWK hat für die Durchführung des Projektes DigiSchwein die Versuchsstation für Schweinehaltung in Wehnen (VS Wehnen) bereitgestellt. Aufgrund des Umfangs der baulichen Anpassungen am Stallgebäude musste ein öffentliches Vergabeverfahren mit mehreren Losen nach VOB/B gewählt werden. Für die Rechtssicherheit ließ sich die LWK durch die Fa. TEAM3 beraten. Die Ausschreibung erfolgte im 4. Quartal durch das Sachgebiet „Liegenschaften“ der LWK unter Setzung einer 60-tägigen Frist zur Sichtung eingegangener Angebote. Unter Beachtung der Grundsätze der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit wurden die für die Versuchsfragestellung geeignetsten Angebote ausgewählt. Bis Ende 2021 waren alle Tierhaltungsbereiche (Wartestall, Abferkelung, Ferkelaufzucht und Mast) umgebaut und mit der erforderlichen Sensortechnik ausgestattet. Ausnahmen hiervon bildeten fünf Wärmebildkameras im Sauenstall, das SoundTalks-System in der Ferkelaufzucht sowie das NIRS-Handgerät für Futtermittel, die im 1. Quartal 2022 in

Betrieb genommen wurden (AP 4 und 7). In Abhängigkeit der Verfügbarkeit von Gewerken und Material wurden die Bau- und Montagearbeiten in den o.g. Tierhaltungsbereichen zeitlich gestaffelt durchgeführt, sodass mit Probedurchgängen in den umgebauten Abteilen zwischen Juni und September 2021 versetzt begonnen werden konnte. Hier hat die LWK die organisatorischen und inhaltlichen Projektabläufe zwischen den Projektpartnern und den Anforderungen der AP koordiniert und vermittelt. Wichtige Steuerungselemente waren hierbei 12 Projektmeetings und 14 Anforderungsworkshops zu zentralen Projektthemen, die eine AP-übergreifende Abstimmung erforderten (z.B. Netzwerkstruktur, Datenerfassung, -übertragung und -analyse, Wissenstransfer). Unterstützt durch das Sachgebiet EDV der LWK wurde ein projekteigenes Netzwerk einschließlich Richtfunkverbindung zwischen Mast- und Sauenstall sowie eine direkte Ethernet-Standortkopplung zwischen VS Wehnen und OFFIS zur Datenübertragung aufgebaut und in Betrieb genommen. Insgesamt konnte der Aufgabenbereich „Erstellung der baulichen und digitalen Grundinfrastruktur für das Projekt“ des AP 1 im Berichtszeitraum erfolgreich abgeschlossen werden. Bis zum Projektende bezogen sich die Arbeiten in diesem Aufgabenbereich nur noch auf die Instandhaltung und Betreuung der geschaffenen Forschungsinfrastruktur.

Die LWK hat während der gesamten Projektlaufzeit die monatlichen Projekttreffen geleitet, bei interdisziplinären Absprachen zwischen den Partnern der Data (AP 2) und Life Sciences (AP 3 bis 7) vermittelt und in Zusammenarbeit mit diesen zu Beginn die Kooperationsvereinbarung aufgesetzt. Darüber hinaus übernahm die LWK federführend die für das Gesamtprojekt relevanten Bereiche der Projektrepräsentation und Öffentlichkeitsarbeit (z.B. Planung erweiterter Projekthomepage und Projektlogo). Zudem fungierte die VS Wehnen fortlaufend als projektinterner Ansprechpartner für jegliche Fragen zu Versuchsdesign, Tiermanagement und Methoden der Datenerhebung. Durch Teilnahme der VS Wehnen an allen Anforderungsworkshops konnten die praktischen AP-Planungen der Projektpartner, trotz Covid-19-Restriktionen, laufend den örtlichen Begebenheiten in Wehnen angepasst werden.

Arbeitspakete 2 bis 6: In diesen Arbeitspaketen war die LWK über die Projektkoordination und die Bereitstellung der VS Wehnen nur indirekt vertreten. Aus diesem Grund sei hier auf Teil I sowie auf die Berichte der weiteren Verbundpartner verwiesen.

Arbeitspaket 7- Nährstoffströme: Zur präzisen digitalen Bilanzierung betrieblicher Nährstoffströme ist die Schaffung abgeschlossener Produktionseinheiten auf Abteilebene im Maststall der VS Wehnen eine wesentliche Voraussetzung. Durch Zusammenarbeit von den Fachbereichen (FB) Tierzucht, Tierhaltung, Versuchswesen und Landtechnik, Energie, Bauen, Immissionsschutz flossen die Anforderungen des AP 7 unmittelbar in die Umbauplanungen der VS Wehnen ein. Die zum AP 7 gehörenden Umbauarbeiten wurden vom FB Landtechnik, Energie, Bauen, Immissionsschutz intensiv begleitet. In der Planungsphase konnte insbesondere auf

Erfahrungen laufender Projekte zur Nährstofferfassung zurückgegriffen werden. Hier ist der intensive Austausch mit dem „Transparenten Maststall“ der Leistungsprüfungsanstalt für Schweinehaltung (LWK, Quakenbrück) und dem „Digitalen Milchviehstall“ des Versuchsguts Karkendamm (CAU Kiel, Bimöhlen) zu nennen.

Zum Erreichen des o.g. Ziels wurden zwei Mastabteile mit voneinander getrennten Flüssigmistsystemen benötigt. Durch Einziehen von Trennwänden im Sammelkanal und Montage abteilweiser Güllespülleitungen wurde eine restlose Entnahme der Schweinegülle getrennt nach Abteilen ermöglicht. Als technische Systeme kamen hierbei eine großvolumige, mobile Drehkolbenpumpe mit Zerkleinerer in Kombination mit einer großdimensionierten Spülleitung zum Einsatz. Der Zerkleinerer war erforderlich, um feste Bestandteile wie Schwimm- und Senkschichten, Stroh oder Beschäftigungsmaterial aufzulösen und zu homogenisieren. Ein hoher Grad an Homogenisierung war für die repräsentative Probenentnahme von Schweinegülle essentiell. Für den späteren Transfer der Ergebnisse in die landwirtschaftliche Praxis war es bei der Planung wichtig zu beachten, dass die einzusetzenden Systeme praxisüblich sind und sich in bestehende Gebäudehüllen von Ställen, wie auf der VS Wehnen, integrieren ließen.

Zur digitalen Erfassung und Dokumentation des Nährstoffoutputs wurde die abteilweise entnommene Schweinegülle durch einen speziellen Lagercontainer mit magnetisch induktiven Durchflusssensor quantifiziert und ihr Nährstoffgehalt über eine NIR-Messstation in Echtzeit bestimmt. Der Container ermöglichte zudem eine repräsentative Entnahme homogenisierter Gülleproben zur nasschemischen Verifizierung der verwendeten NIR-Sensorik.

Der Nährstoffinput über Futtermittel sollte ebenfalls durch NIR-Sensorik digital auf Abteilebene erfasst werden. Hierzu wurde zunächst mit dem AP 3 eine Recherche zu am Markt verfügbaren NIR-Techniken für Fütterungsanlagen und drei Vor-Ort-Termine mit Anbietern durchgeführt, ein NIR-Handgerät beschafft und in Betrieb genommen.

Weitere wesentliche Faktoren zur Erfassung der Nährstoffströme auf Abteilebene waren Messung und Dokumentation des Wasserverbrauchs (Tränke-/Prozesswasser), der Schadgasgehalte, des Luftaustausches sowie des Tiergewichts. In enger Abstimmung mit AP 3 und 4 wurden hierzu magnetisch-induktive Durchflusssensoren, Schadgassensoren (CO2, NH3), Strömungsmesser und Messstationen zur optischen Gewichtsschätzung im 2. Quartal 2021 angeschafft und installiert. Zur Verifizierung der Echtzeit-NIR-Messungen des Handgerätes (Futtermittel) und der Messstation (Gülle) werden bei jeder Futterumstellung und nach jedem Güllepumpen pro Durchgang jeweils vier repräsentative Futter- und zwei repräsentative Gülleproben gezogen und nasschemisch im Labor auf folgende Parameter analysiert (Goldstandard):

- Futter: Trockensubstanz, Rohasche, Rohprotein, Rohfett, Rohfaser, Stärke, N-freie Extraktstoffe, umsetzbare Energie (Schwein) und Phosphor
- Wirtschaftsdünger: Gesamt-Stickstoff, Ammonium-Stickstoff, verfügbaren Stickstoff, Phosphor, Kalium, Calcium, Magnesium, Kupfer und Zink

Nach Abschluss der Umbauarbeiten ein vollständiger Probedurchgang im ersten Mastabteil mit o.g. Messungen und Probenahmen von August bis Dezember 2021 durchgeführt. Parallel zur Versuchsdurchführung wurde mit AP 2 ein Konzept entwickelt, wie die o.g. Datenquellen auf der eingerichteten Datenmanagementplattform am OFFIS für die automatische Erstellung einer Stallbilanz zusammengeführt und ausgewertet werden können.

Nach dem Probedurchgang folgten insgesamt 9 Mastdurchgänge mit durchschnittlich 90 Tieren. Während der Durchgänge wurden die zur Nährstoffbilanzierung relevanten Parameter als Input- und Outputfaktoren kontinuierlich digital erfasst. Die Datenerfassung während der Durchgänge umfasste Luftaustauschvolumina, Schadgasgehalte, Wasserverbräuche, Tiergewichte, Schlachtauswertungen sowie Zusammensetzung und Menge der eingesetzten Futtermittel. Die Erfassung der Parameter erfolgte durch unterschiedliche Sensorsysteme, was eine Transformation der Daten erforderte, um sie im Anschluss zusammenführen, vergleichen und verrechnen zu können.

Nach Ausstallung aller Tiere eines Durchganges erfolgte die Erfassung der Inhaltstoffe nebst Umfang der angefallenen Gülle mittels NIRS-Sensorik. Parallel dazu wurden repräsentative Proben der homogenisierten Gülle entnommen und nasschemischen Laboruntersuchungen unterzogen. Nach Vorliegen der Ergebnisse wurden die Daten zusammengeführt und miteinander verglichen und auf Plausibilität geprüft. Im Rahmen erster Datenauswertungen zeigten sich große Abweichungen zwischen den nasschemischen Analysen und den von der NIR-Station ermittelten Werten. Je nach Parameter wichen die Daten sowohl negativ als auch positiv in Höhe von 20-30 % gegenüber den chemisch im Labor entwickelten Daten ab. Daraufhin wurden fortlaufende Anpassungen und Verbesserungen vorgenommen, um die Datenqualität und -quantität zu verbessern.

Zur Emissionsberechnung sollten ursprünglich Daten des Dynamic-Air Systems herangezogen werden. Durch die aus unserer Sicht nicht ausreichende Güte der Stickstoffwerte konnten die vorliegenden Messwerte jedoch nicht für die Berechnung der N Emissionen herangezogen werden. Aus dem Grund wurden die Emissionsdaten der Versuchsstation in Quakenbrück ausgewertet und für die Beurteilung der Emissionen auf die Verhältnisse des Stalls in Wehnen übertragen. Um die Nährstoffströme einzelner Durchgänge zu errechnen, wurde für jeden Durchgang der Input und Output gegenübergestellt. Zum Input gehörten Nährstoffe (N/P2O5) die über das Futter, Beschäftigungsmaterial und die eingestallten Tiere in das Abteil gelangten. Zusätzlich wurden die Wassermengen der Tränken und des Brauchwassers berücksichtigt.

Die Output Faktoren setzen sich aus den Nährstoff- und Wassergehalten der abgelieferten Mastschweine, der Gülle und der Stickstoffgehalte der Abluft zusammen.

Arbeitspaket 8 - Evaluierung durch Expertenbeiräte: Der Expertenbeirat zum Experimentierfeld DigiSchwein wurde plangemäß einberufen. Neben den Projektpartnern setzte sich der Expertenbeirat aus Vertretern der Industrie, Forschung, Verbände, Behörden und Politik zusammen. Seine konstituierende Sitzung wurde Covid-19-bedingt am 27.11.2020 als Videokonferenz durchgeführt (Inhalt: Vorstellung des Experimentierfeldes, Organisation des Expertenbeirates und grundlegende Diskussion) und sachgemäß protokolliert. Im Rahmen seiner ersten Sitzung wurde entschieden, dass der Expertenbeirat fortan zweimal jährlich tagen sollte. Die folgende Sitzung sollte nach Umbau und Beginn der Datenerfassung als Präsenzveranstaltung mit Stallbesichtigung auf der VS Wehnen stattfinden. Angesichts der Dauer der Umbaumaßnahmen und der hohen Corona-bezogenen Auflagen, ließ sich die zweite Sitzung des Expertenbeirats erst im August 2022 durchführen. Der Teilnehmerkreis, bestehend aus Vertreter*innen der Industrie, Forschung, Verbände, Behörden und Politik, besichtigten die Tierhaltungsbereiche der VS Wehnen und erhielten einen ganzheitlichen Überblick über die im Projekt im Einsatz befindlichen Sensorsysteme. In der anschließenden Vortragsreihe stellten die Verbundpartner die aktuellen Zwischenergebnisse ihrer AP vor, die intensiv diskutiert wurden. Themen waren u.a. das Management, die Plausibilität und die Analyse der im Stall erhobenen Daten sowie ihre Eignung zur Überwachung der Tiergesundheit, des Geburtsvorgangs und von Frühindikatoren für Schwanzbeißen. Besonders stellte sich im Rahmen der Sitzung heraus, dass die Speicherung, Aufbereitung und Verwaltung von Big Data einschließlich der Erfassung von Metadaten sowie der Vermeidung von Datenlücken für die Dateninterpretation große Herausforderungen darstellen können. Die bisher erhobenen Daten bieten vielversprechende Ansätze für die weitere DigiSchwein-Projektarbeit sowie als Open Data auch essenzielle Anknüpfungspunkte für nachfolgende F&E-Projekte.

Aufgrund der umfangreichen Datenanalysen und der damit verbundenen Zeitaufwände wurde in der zurückliegenden Projektlaufzeit festgestellt, dass die schrittweise Auswertung und Validierung zum Erreichen belastbarer Zwischenergebnisse z. T. mehr als 6 Monate in Anspruch nehmen kann (aufgrund der Durchgangslänge und Datenmenge v. a. in AP im Mastbereich!). Im Rahmen der Beiratssitzung im August 2022 wurde in Abstimmung mit den Beiratsmitgliedern daher beschlossen, dass die Sitzung des Expertenbeirates und die damit verbundene Evaluierung des Projektes von den ursprünglich geplanten zwei Sitzungen pro Jahr fortan auf eine Sitzung pro Jahr reduziert werden soll.

Die dritte Sitzung des Expertenbeirats fand im Oktober 2023 wieder an der VS Wehnen statt. Nach einem umfassenden Einblick in die im Projekt verwendeten Sensorsysteme, präsentierten die Konsortialpartner die neuesten Zwischenergebnisse ihrer Arbeitspakete, welche

ausgiebig erörtert wurden. Die Mitglieder des Beirats äußerten sich außerordentlich positiv über die bis dato im Projekt gewonnenen Erkenntnisse, zeigten sich von den Ergebnissen beeindruckt und lieferten wertvolle Anregungen für die Fortsetzung der Arbeit. Ihre Rückmeldungen bestärkten die Projektmitglieder nicht nur in der Ausrichtung und Methodik ihrer Forschung, sondern steigerten auch die Vorfreude auf die Bestätigung der vielversprechenden Ansätze durch eine vertiefte Auswertung. Demzufolge wurde beschlossen, keine neuen Impulse einzuführen, sondern den bereits eingeschlagenen Weg fortzusetzen und die vorhandenen Ergebnisse weiter zu validieren.

Arbeitspaket 9 - Wissenstransfer, Digitale Transformation: Im Rahmen dieses Arbeitspaketes wurden zahlreiche Veröffentlichungen angeschoben. Insbesondere sind hier das vom BMEL beauftragte Kurzvideo zum Experimentierfeld DigiSchwein zu nennen, welches am 07.10.2020 erfolgreich auf der VS Wehnen gedreht wurde und seit Januar 2021 online frei verfügbar ist sowie die beiden 360° Stalltouren durch den Mast- und Abferkelstall. In den Stalltouren können Besucher über anklickbare Punkte weitere Informationen zu den genutzten Sensoren im Projekt erhalten. Aber auch Fernsehsender zeigten ihr Interesse an dem Projekt und veröffentlichten Beiträge.

Covid-19-bedingt konnten zunächst jedoch keine Präsenzveranstaltungen zum Wissenstransfer durchgeführt werden (Ausnahme: 9. Fachforum Schwein). Aus diesem Grund verlagerte sich der Wissenstransfer zu Beginn ausschließlich auf digitale Medien sowie Printmedien. Erst ab Ende des zweiten Jahres konnten vereinzelt Präsenzveranstaltungen durchgeführt werden. Hierzu zählten u.a. Informationsveranstaltungen für die Landespolitik (z.B. Landkreis Ammerland, Nds. Landwirtschaftsministerium) sowie Arbeitstreffen mit Verbands-, Behörden- und Firmenvertretern auf der VS Wehnen (z.B. LWK-Fachbeirat Versuchswesen Tier, LAVES, AG-RARVIS Raiffeisen AG). Außerdem wurden Informationsveranstaltungen für Berufs- und Hochschulen (z.B. BBS Hildesheim, Hochschule Osnabrück) durchgeführt. Neben projekteigenen Veranstaltungen beteiligte sich DigiSchwein auch an LWK-Veranstaltungen für Praktiker, Berater und Fachreferenten, die die VS Wehnen als Veranstaltungsort nutzen (z.B. Sachkundekurse für Eigenbestandsbesamung, Starterseminar Ringelschwanz, Tagung der Führungskräfte der Agrarverwaltungen, Aktuelles aus dem Versuchswesen Schwein der LWK, Mitarbeiterfortbildungen zur Zukunft der Schweinehaltung). Bei allen Präsenzveranstaltungen wurden Führungen über die VS Wehnen angeboten, bei denen die Teilnehmenden einen praxisnahen Einblick in die Projektarbeit von DigiSchwein erhielten.

Zudem wurde das Projekt von allen beteiligten Projektpartnern regelmäßig in Besprechungen mit anderen Abteilungen ihrer Einrichtung (z.B. Schweinefachberater, Schweinegesundheitsdienst), anderen Projekten und Firmen im Bereich der Agrardigitalisierung vorgestellt. Gesprächsziel war der fachliche Austausch, die Prüfung möglicher Kooperationen zur Erzeugung

von Synergien sowie allgemeines Networking mit dem Ziel des Wissenstransfers. Die Zielgruppe reichte von Vertretern der vor-/nachgelagerten Industrie über Landwirte, Berater und Tierärzte bis hin zu Wissenschaftlern und Verbrauchern (gesamte Wertschöpfungskette). Zusätzlich ging DigiSchwein durch den Einsatz der Sensorsysteme vereinzelte Kooperationen mit Unternehmen ein (z.B. BioCV, SoundTalk NV., IQ Agrar Service, Trouw Nutrition).

Die Projekthomepage (www.lwk-niedersachsen.de/digischwein) verfügt über eine Blog-Funktion, sodass fortlaufen und aktuell über die neusten Entwicklungen im Projekt berichtet werden konnte.

Des Weiteren hat sich das Projekt DigiSchwein mit diversen Projekten ausgetauscht (z.B. Zukunftslabor Agrar, SmartTail, Experimentierfeld Agro-NordWest, Netzwerk Fokus Tierwohl, SmartPigProduction und SmartPigHealth). Zur weiteren Vernetzung und engeren Zusammenarbeit bei zukünftigen Fragestellungen trat DigiSchwein in die Netzwerke der Projekte Space2Agriculture (www.space2agriculture.de), Innosys Nordwest (www.innosys-nw.de) sowie die Wissenstransferplattform Farmwissen (www.farmwissen.de) ein. Zusätzlich hat ein Vertreter der LWK an den Sitzungen des Kompetenznetzwerks Digitalisierung in der Landwirtschaft teilgenommen.

2. Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Eine detaillierte Betrachtung kann dem eingereichten Verwendungsnachweis entnommen werden.

Die tatsächliche Bewilligung des Vorhabens zum 10.02.2020 führte zu einer leichten Verschiebung des geplanten Projektstarts und des damit beantragten Zeitplans von ca. 1,5 Monaten. Ab März 2020 hatten die mit der Covid-19-Pandemie einhergehenden Beschränkungen im Personen- und Dienstleistungsverkehr einen erheblichen Einfluss auf den ursprünglich geplanten Projektablauf. So kam es zu relevanten Verzögerungen bei der Einstellung qualifizierten Projektpersonals sowie bei der Durchführung von Vor-Ort-Terminen mit Fachfirmen und Projektpartnern im Rahmen der Umbauplanung auf der VS Wehnen. Aufgrund dieser Ereignisse musste eine große Ausgabensumme ins Folgejahr übertragen werden.

Die Umsetzung der notwendigen Baumaßnahmen wurde deutlich teurer als ursprünglich geplant. Dies ist auf die Preissteigerung im Baugewerbe sowie auf unvorhersehbare Anpassungsarbeiten zurückzuführen. Durch die Genehmigung eines Antrages auf Mittelaufstockung konnten die Maßnahmen schließlich umgesetzt werden.

Aufgrund der Beschränkungen, die aus der Covid19-Pandemie resultierten, wurden die Ausgaben für Reisetätigkeiten (Position 0846) der Projektmitarbeiter*innen zu Beginn der Projektlaufzeit kaum abgerufen und nahmen erst in den späteren Jahren zu.

Im Laufe des Projekts wurden vermehrt Mittel für die Öffentlichkeitsarbeit benötigt. Hierbei handelt es sich v. a. um Messeauftritte und die Erstellung von Videos für den Wissenstransfer.

Im letzten Jahr waren zunehmend die Projektstellen unbesetzt, sodass es zu einer deutlichen Reduktion der Personalausgaben kam.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass ein Großteil der Ausgaben für Personalausgaben (Position 0812 und 0817) sowie Anpassungsarbeiten der baulichen Infrastruktur (Position 0835) verwendet wurde.

3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Projektarbeit

Die erfolgten Arbeiten im Projekt DigiSchwein sowie die dafür aufgewandten Ressourcen waren notwendig und angemessen, da sie der im Projektantrag formulierten Planung weitestgehend entsprachen und alle wesentlichen im Arbeitsplan formulierten Aufgaben erfolgreich bearbeitet werden mussten.

4. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Es sind seitens der LWK keine Erfindungen oder Schutzrechte veranlasst oder geplant.

Die **wirtschaftlichen Erfolgsaussichten** nach Projektende haben sich im Laufe des Projektes nicht verändert. Mit dem vorliegenden Forschungsvorhaben sind seitens der LWK nach wie vor keine unmittelbaren Verwertungsinteressen verbunden.

Die **wissenschaftlichen / technischen Erfolgsaussichten** haben sich für die LWK ebenfalls nicht verändert. Es kann jedoch ergänzt werden, dass die 360° Stalltouren zu Lehrzwecken und Veranschaulichungen bei Weiterbildungsveranstaltungen zum Einsatz kommen.

Im Kontext der **wissenschaftlichen / wirtschaftlichen Anschlussfähigkeit** haben sich weitere Projekte entwickelt, die auf die Erkenntnisse von DigiSchwein beruhen. Hier sind vor allem die Projekte „Transparency in Pig Production – TiPP“ und „DeTail“ zu nennen.

5. Während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordener Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Die kontinuierliche Informationsrecherche zum projektbezogenen Stand der Wissenschaft und Technik folgende Ergebnisse bekannt werden, die für die Durchführung des Vorhabens relevant waren.

Eine themenverwandte Arbeit zum Arbeitspaket 6 wurde auf der DGfZ Tagung von Baude et al. (2022) präsentiert. Ziel der Untersuchung war der Vergleich unterschiedlicher Fixierungszeiten von Sauen in Abferkelbuchten auf das Verhalten und die Ferkelverluste. Im Unterschied zum Projekt DigiSchwein lag der Fokus auf dem Freilassmanagement. Verglichen wurde eine Öffnung des Ferkelschutzkorbes (FSK) am Abend mit einer Öffnung am Morgen. Im Verhalten

der Sauen konnten Unterschiede zwischen beiden Versuchsgruppen beobachtet werden. Hierbei wiesen Sauen, deren FSK am Abend geöffnet wurden weniger Rollbewegungen auf als Sauen, die am Morgen freigesetzt wurden.

Die Ergebnisse von DigiSchwein und Baude et al. (2022) können Ansätze für Handlungsempfehlungen zum Management von Bewegungsbuchten liefern. Die Autoren weisen jedoch daraufhin, dass ihre Studie mit einer größeren Stichprobe wiederholt werden sollte (n=16).

Der zweite Aspekt beinhaltet die Abgrenzung zur Patentmeldung einer optisch gestützten Tierortungsvorrichtung im Abferkelbereich (Anmeldenummer: 14163771.0). Nach wie vor existieren derzeit keine kommerziell erhältlichen Marktlösungen zur robusten und effizienten Überwachung des Geburtsvorgangs. Aufgrund des hohen Komplexitätsgrades bei der Bewertung verhaltensspezifischer Charakteristika befindet sich der aktuelle Technologiereifegrad noch nicht auf dem Stand der Marktreife, weshalb die oben beschriebene Patentanmeldung (Anmeldenummer: 14163771.0) lediglich auf konzeptioneller Ebene beschrieben ist. Bis auf die Nutzung von handelsüblicher Videotechnologie weist diese keine Überschneidung mit der DigiSchwein Forschungsmethode auf.

6. Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses nach Nr. 5 der NABF

Die Ergebnisse des Projekts und das Projekt selbst wurden im Laufe der Projektlaufzeit auf diversen nationalen und internationalen Tagungen vorgestellt. Zudem wurden Artikel im Internet (v.a. auf https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/projekte/465), in Fachzeitschriften sowie in wissenschaftlichen Journalen und Videos veröffentlicht. Eine Auswahl ist in den folgenden Tabellen dargestellt:

Tabelle 1: Vorstellungen von DigiSchwein im Rahmen von Vorträgen und Posterbeiträgen

Veranstaltung	Datum	Vortrags-/Postertitel
9. Fachforum Schwein	05.02.2020	Digitalisierung und Automatisierung in der Schweinehaltung: Wo stehen wir?
DLG Feldtage 2020 digital	16.-18.06.2020	Steckbrief zu „DigiSchwein - Beraten, qualifizieren und fördern“
Digitaltag 2020	19.06.2020	Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
Online-Barcamp der Innovativen Hochschule Jade-Oldenburg	07.10.2020	Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
OFFIS Science Forum 2020 (online)	18.11.2020	DigiSchwein - Sustainable Live-stock Farming in the Digital Age
Expertenbeirat zum Experimentierfeld DigiSchwein (online)	27.11.2020	Experimentierfeld DigiSchwein
Digitalworkshop des Netzwerkes Digitale Landwirtschaft (online)	10.12.2020	Die Zukunft der Schweinehaltung – Was können digitale Sensorsysteme leisten?
EuroTier Digital 2021	10.02.2021	Experimentierfeld DigiSchwein - Cross-Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes

Veranstaltung	Datum	Vortrags-/Postertitel
41. GIL-Jahrestagung	08.03.2021	Experimentierfeld DigiSchwein - Entwicklung eines sensorbasierten Frühwarn- und Entscheidungshilfesystems für die Schweinehaltung
LWK-interne Schulung von Referendaren zum Versuchswesen Tier	16.03.2021	Experimentierfeld „DigiSchwein“ - Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
LWK-Sachkundekurs für Eigenbestandsbesamung auf der VS Wehnen	04.05.2021	Experimentierfeld „DigiSchwein“ - Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
Schulung der Schweinefachberater der LWK	18.05.2021	Experimentierfeld „DigiSchwein“ - Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
Besuch der VS Wehnen durch Landrat Bensberg (Landkreis Ammerland)	14.06.2021	Experimentierfeld „DigiSchwein“ - Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
DigiMilch: Einblicke in die Zukunft der Milcherzeugung	17.06.2021	Experimentierfeld „DigiSchwein“ - Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
LWK-interne Mitarbeiterfortbildung „Alles was Sie zur Tierhaltung wissen müssen – Vielseitig informiert für den nächsten Betriebsbesuch“	24.06.2021 &08.07.2021	Experimentierfeld „DigiSchwein“ - Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
Workshop der Universität Oldenburg „Digitalisierung der Landwirtschaft und des ländlichen Raums“	24.06.2021	Experimentierfeld „DigiSchwein“ - Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
Aktuelles aus dem Versuchswesen Schwein der LWK Niedersachsen	02./03.09.2021	Projekt DigiSchwein – Digitale Aufrüstung im Schweinestall, wo geht es hin?
Arbeitstreffen der Führungskräfte der Agrarverwaltung der LWKs und Landesanstalten in Wehnen	21.09.2021	Experimentierfeld „DigiSchwein“ - Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
Arbeitstreffen LWK Niedersachsen und LAVES (Agrar- und Veterinärverwaltung)	15.10.2021	Experimentierfeld „DigiSchwein“ - Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
Arbeitstreffen mit der AGRAVIS Raiffeisen AG	19.10.2021	Experimentierfeld „DigiSchwein“ - Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
Arbeitstreffen LWK Niedersachsen und LAVES (Tierschutz)	02.11.2021	Experimentierfeld „DigiSchwein“ - Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
Schulung der Schweinefachberater der LWK im Stall der VS Wehnen	16.11.2021	Experimentierfeld „DigiSchwein“ - Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
Besuch der Ministerin Frau Otte-Kinast auf der VS Wehnen	18.11.2021	Experimentierfeld „DigiSchwein“ - Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
Workshop des Space2Agriculture-Netzwerkes zur Erarbeitung einer Projektskizze „AgriSatCom“	30.11.2021	Schilderung von Problemen einer unzureichenden Breitbandkonnektivität aus Sicht des Experimentierfeldes DigiSchwein
AEF-Netzwerkforum „Digitale Zukunftsprojekte“	09.12.2021	Experimentierfeld „DigiSchwein“ - Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes

Veranstaltung	Datum	Vortrags-/Postertitel
Netzwerk Fokus Tierwohl	17.01.2022	Digitalisierung in der Schweinehaltung – Wo stehen wir und was kann die Zukunft bringen?
Ringvorlesung "Digitalisierung in der Agrarwirtschaft" Hochschule Weihenstephan-Triesdorf	19.01.2022	Digitalisierung in der Schweinehaltung – Wo stehen wir und was wird die Zukunft bringen?
DigiSchwein-Unterrichtsblock bei Technikerschulung am DLR-RNH-RLP	27.01.2022	Digitalisierung in der Schweinehaltung – Wo stehen wir und woran arbeitet das Experimentierfeld DigiSchwein?
Podiumsdiskussion GIL-Tagung "Wissenstransfer"	22.02.2022	Wissenstransfer im Experimentierfeld DigiSchwein
DLG-Wintertagung 2022	23.02.2022	Cross Innovation und Digitalisierung in der Schweinehaltung - Bedeutung digitaler Systeme für die Tiergesundheit
DigiSchwein-Unterrichtsblock bei Technikerschulung am DLR-RNH-RLP	25.02.2022	Digitalisierung in der Schweinehaltung – Wo stehen wir und woran arbeitet das Experimentierfeld DigiSchwein?
Digitaler Ort	02.03.2022	Digitaler Ort Niedersachsens - Versuchsstation für Schweinehaltung - Projekt DigiSchwein
Halbjahrespräsentation Projektgruppe Uni Oldenburg	14.03.2022	Projektgruppe DigiSchwein - Halbjahrespräsentation
Fachbeirat Trafo:Agrar tagt in Wehnen	16.03.2022	Experimentierfeld „DigiSchwein“ Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
Unterricht Referendar*innen	17.03.2022	Experimentierfeld „DigiSchwein“ Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
LLH Praxisbetrieb	24.03.2022	Digitalisierung in der Schweinehaltung – Wo stehen wir und woran arbeitet das Experimentierfeld DigiSchwein?
DigiTier-DigiSchwein-Workshop	28./29.03.2022	Experimentierfeld „DigiSchwein“ Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
39. Internationaler Veterinärkongress	26.04.2022	Tierbeobachtung mittels digitaler Technologien - Projekt DigiSchwein
Austausch mit Fa. Agravis	03.05.2022	Experimentierfeld „DigiSchwein“ Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
Netzwerktreffen der Digitalen Orte Niedersachsens	05.05.2022	Digitaler Ort Niedersachsens - Versuchsstation für Schweinehaltung - Projekt DigiSchwein
VDL-Mitgliederversammlung in Wehnen	06.05.2022	Experimentierfeld „DigiSchwein“ Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
Cross Border Meeting des Projektes SmartAgriHubs in Wehnen	03.06.2022	Experimentierfeld „DigiSchwein“ Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
Podiumsdiskussion bei RootCamp Hannover	09.06.2022	Experimentierfeld „DigiSchwein“ Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
DEUKA-Schweine-Spezialschulung in Wehnen	21.06.2022	Experimentierfeld „DigiSchwein“ Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
HS Osnabrück in Wehnen	23.06.2022	Experimentierfeld „DigiSchwein“ Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes

Veranstaltung	Datum	Vortrags-/Postertitel
DigiSchwein beim Digitaltag 2022	23.06.2022	Virtuellen 360° Stallrundgang im Experimentierfeld DigiSchwein - Tierbeobachtung mittels digitaler Technologien
Besuch Landvolk und Landtagskandidatinnen der Grünen	20.07.2022	Experimentierfeld „DigiSchwein“ Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
LandTageNord	20.08.2022	Digitale Hilfen für die Stallarbeit - Übernehmen Sensoren, Kameras und Mikrofone zukünftig die tägliche Tierkontrolle?
Regionalkonferenz CattleHub (online)	08.09.2022	Experimentierfeld „DigiSchwein“ Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
Aktuelles aus dem Versuchswesen Schwein (LWK Nds.)	12.09.2022	Erfassung der Bewegungsaktivität von Schweinen mittels Accelerometer – Einsatzmöglichkeiten in Abferkelbuchten
DiWenkLa-Seminar am LSZ Boxberg	20.09.2022	Experimentierfeld DigiSchwein: Was sind die neuestens Trends in der Schweinehaltung?
SmartAgriHubs Final Event in Lissabon	28.09.2022	Digitisation in Pig Farming - Current State and Developments
KTBL-Präsidium tagt im Agrotech Valley Forum	12.10.2022	Experimentierfeld „DigiSchwein“ Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
BLE-Innovationstage Workshop	18.10.2022	Digitale Lösungsansätze zum Monitoring von Tiergesundheit und Tierwohl in der Schweinehaltung
Austausch mit Fa. Wille Engineering	03.11.2022	Experimentierfeld „DigiSchwein“ Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
Koordinierungsgruppe Tierproduktion der Länderdienststellen	04.11.2022	Experimentierfeld „DigiSchwein“ Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
Austausch mit Projekt PigData	10.11.2022	Experimentierfeld „DigiSchwein“ Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes
RootCamp-Workshop mit Delegation aus Iowa	14.11.2022	Experimental Field “DigiSchwein" - Cross innovation and digitization in pig farming under consideration of resource protection
Ceva-Vortragsabend für Schweinepraktiker (Schleswig-Holstein)	22.11.2022	Smart Pig Farming: Wo stehen wir beim Tiergesundheitsmonitoring im Stall? - Erfahrungen aus dem Projekt „DigiSchwein“
Lambacher Schweinetag	11.01.2023	Digitalisierung in der Schweinehaltung - Projekt „Experimentierfeld DigiSchwein“
Präsenz-Workshop "Digitaler Datenaustausch von Landwirt/innen mit ihren Wirtschaftspartnern und Behörden" der Universität Vechta	02.02.2023	Digitalisierung in der Schweinehaltung – Wo stehen wir und was kann die Zukunft bringen?
43. Jahrestagung der GIL	14.02.2023	Highlights aus dem Projekt „DigiSchwein“
Online Austausch Lemberg Solutions GmBH	28.02.2023	Digitalisierung in der Schweinehaltung – Wo stehen wir und was kann die Zukunft bringen?
Exkursion nach Wehnen - Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinhessen-Nahe-Hunsrück	09.03.2023	Digitalisierung in der Schweinehaltung – Wo stehen wir und was kann die Zukunft bringen?
Unterricht Referendar*innen	10.03.2023	Experimentierfeld „DigiSchwein“ Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes

Veranstaltung	Datum	Vortrags-/Postertitel
Tag der Schweinehaltung, Meppen	23.03.2023	Projekt DigiSchwein & Co. – Was uns künftig bei der Arbeit im Schweinestall nach vorne bringt
Exkursion nach Wehnen – HS Osnabrück (Masteranden)	29.03.2023	Digitalisierung in der Schweinehaltung – Wo stehen wir und was kann die Zukunft bringen?
Experimentierfelder-Konferenz in Berlin	26.-28.04.2023	Digitalisierung in der Schweinehaltung – Wo stehen wir und was kann die Zukunft bringen?
Exkursion nach Wehnen – HS Osnabrück (Bachelorranden)	11.05.2023	Digitalisierung in der Schweinehaltung – Wo stehen wir und was kann die Zukunft bringen?
Exkursion Wehnen – Uni Kiel	30.05.2023	Digitalisierung in der Schweinehaltung – Wo stehen wir und was kann die Zukunft bringen?
Einladung zum Bitkom Arbeitskreis Landwirtschaf	13.06.2023	Science goes practice
Austausch mit Traf:Agrar und SmartPigHome	17.08.2023	Digitalisierung in der Schweinehaltung – Wo stehen wir und was kann die Zukunft bringen?
Forum Schwein des LLH Hessen	13.09.2023	"Chancen und Grenzen digitaler Anwendungen im Schweinestall - Erkenntnisse aus dem Projekt DigiSchwein"
Versuchstechnikertagung in Echem	6.10.2023	Tierschutz und Tierwohl im Versuchswesen Tier – Digitalisierung in der Tierhaltung und Chancen für das Versuchswesen Tier
Mitteldeutscher Schweintag 2023 – Zukunftsfähige Schweinehaltung	7.11.2023	Fachkräftemangel: Wie viele Mitarbeiter ersetzt die Digitalisierung?
Fachgespräch Schweinehaltung -mit Raiffeisen in Bücken	21.11.2023	Den Ringelschwanz fest im Blick – Welche Unterstützung bietet die Digitalisierung?
Onlineaustausch mit Heimatversprechen c/o Ringgemeinschaft Bayern e.V.	08.12.2023	Tierschutz und Tierwohl im Versuchswesen Tier – Digitalisierung in der Tierhaltung und Chancen für das Versuchswesen Tier
Austausch mit Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH	15.12.2023	Tierschutz und Tierwohl im Versuchswesen Tier – Digitalisierung in der Tierhaltung und Chancen für das Versuchswesen Tier
Bitkom e. V. Arbeitskreissitzung	22.04.2024	Projekterfahrungen zur Schweinehaltung
Regionalkonferenz DigiSchwein	13.05.2024	Vorstellung der Ergebnisse der einzelnen AP
Videokonferenz mit SLA-KKS	26.06.2024 &24.07.2024	Automatisierte Bildanalyse und Entwicklung von KI-Algorithmen zur Extraktion von Bildinformationen für amtliche Überwachungen
Ergebniskonferenz Experimentierfelder	03./04.09.2024	DigiSchwein - Zentrale Ergebnisse
Landesbauernverband Brandenburg	19.09.2024	Sensoren und KI – Verbesserung der Tierbeobachtung und -gesundheit
BAT-Tagung in Freising	10.10.2024	Digitalisierung in der Schweinehaltung – Erfahrungen zur Tierbeobachtung und -versorgung aus dem Demonstrationsprojekt DigiSchwein
Sitzung des Zentralausschusses der Albrecht-Thaer-Gesellschaft	14.10.2024	Digitalisierung und KI in der Schweinehaltung – Unterstützung der Tierbeobachtung und -versorgung
Austausch mit Fa. Caisley	29.10.2024	Experimentierfeld DigiSchwein – Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes

Tabelle 2: Beiträge der Tages- und Fachpresse zu DigiSchwein

Medium	Datum/ Band	Link	Titel
SUS Online	11.01.2021	https://www.susonline.de/management/30-experten-arbeiten-am-projekt-digischwein-12449422.html	30 Experten arbeiten am Projekt „DigiSchwein“
TopAgrar	11.01.2021	https://www.topagrar.com/schwein/news/experimentierfeld-digischwein-expertenbeirat-nimmt-arbeit-auf-12446352.html	Experimentierfeld „DigiSchwein“: Expertenbeirat nimmt Arbeit auf
Oldenburger Münsterland	15.01.2021	https://www.oldenburger-muensterland.de/artikel/argumente_2021/Agrar-Ernaehrungswirtschaft/der-weg-nach-vorn-ist-digital.php	Der Weg nach vorne ist digital
Agrarzeitung	15.10.2021	https://www.agrarzeitung.de/nachrichten/politik/projekt-digischwein-erste-ferkel-im-high-tech-stall-97914	Erste Ferkel im High-Tech-Stall
OM Online	15.10.2021	https://www.om-online.de/wirtschaft/kamera-und-sensoren-im-stall-projekt-digischwein-startet-87611	Kamera und Sensoren im Stall: Projekt "DigiSchwein" startet
Süddeutsche Zeitung	15.10.2021	https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/agrar-bad-zwischenahn-sensoren-im-stall-digischwein-projekt-mit-ferkeln-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-211015-99-609190	Sensoren im Stall: "DigiSchwein"-Projekt mit Ferkeln
Zeit Online	15.10.2021	https://www.zeit.de/news/2021-10/15/kamera-und-sensoren-im-stall-projekt-digischwein-startet	Sensoren im Stall: "DigiSchwein"-Projekt mit Ferkeln
TopAgrar	19.10.2021	https://www.topagrar.com/schwein/news/projekt-digischwein-erste-ferkel-in-wehnen-eingestallt-12715821.html	Projekt DigiSchwein: Erste Ferkel in Wehnen eingestallt
SUS Online	24.10.2021	https://www.susonline.de/management/120-ferkel-in-test-stall-eingestallt-12721987.html	Erste Ferkel im High-Tech-Stall
NWZ Online	16.11.2021	https://www.nwzonline.de/wirtschaft/bad-zwischenahn-wehnen-digitalisierung-tierisches-leben-in-der-versuchsstation_a_51,4,2370338489.html	Tierisches Leben in der Versuchsstation
TopAgrar	22.11.2021	https://www.topagrar.com/schwein/news/wehnen-otte-kinast-sieht-forschungsprojekte-gut-aufgestellt-12745777.html	Schweine-Versuchsstation Wehnen forscht zu mehr Tierwohl
Agrarzeitung	26.11.2021	https://www.agrarzeitung.de/nachrichten/wirtschaft/tierhaltung-der-transparente-schweinestall-rueckt-naeher-98512	Der transparente Schweinestall rückt näher
Wochenblatt für Landwirtschaft und Landleben	07.12.2021	https://www.wochenblatt.com/landwirtschaft/tier/schweinestall-mit-sensortechnik-die-perfekte-tierkontrolle-12762799.html	Schweinestall mit Sensortechnik: Die perfekte Tierkontrolle?
NWZ Online	15.12.2021	https://www.nwzonline.de/plus-cloppenburg-kreis/vechta-digitale-transformation-so-unterstuetzt-ki-die-landwirtschaft_a_51,5,354987857.html	So unterstützt Künstliche Intelligenz Landwirte
Argumente – Oldenburger Münsterland	2021		Der Weg nach vorn ist digital

Medium	Datum/ Band	Link	Titel
NWZ	2021		Auch der Schweinestall wird digital
TopAgrar	12/2021		Foto des Monats – Digitaler Stall
Wochen-blatt für Landwirt-schaft und Landleben	49/2021		Die perfekte Tierkontrolle?
Oldenburgi-sche Volks-zeitung	2021		Digitalisierung: Guericke for-dert Investitionen
Landwirt-schaftliches Wochen-blatt	49/2021		Die perfekte Tierkontrolle?
Hannover-sche Allge-meine Zei-tung	02.03.2022		Der digitale Schweinestall
ISN	16.03.2022	https://www.schweine.net/news/pro-jekt-digischwein-erhaelt-auszeich-nung.html	Projekt DigiSchwein erhält Auszeichnung
Land&Forst	17.03.2022	https://www.digitalmagazin.de/mar-ken/landforst/hauptheft/2022-11/rundblick/004_auszeichnung-fuer-projekt-digischwein	Auszeichnung für Projekt „Di-giSchwein“
NWZ	16.04.2022		Versuchsstation ist „digitaler Ort Niedersachsen“
Landwirt-schaftliches Wochen-blatt Hes-sen-Rhein-landpfalz	5/2022		Mit Sensoren und Kameras Problemen auf der Spur
Landwirt-schaftliches Wochen-blatt Hes-sen-Rhein-landpfalz	18/2022		Digitale Lösungen für die Schweinehaltung
Bayrisches Landwirt-schaftliches Wochen-blatt	03.06.2022	https://www.digitalmagazin.de/mar-ken/blw/hauptheft/2022-22/schweine/034_dem-taeter-auf-der-spur	Dem Täter auf der Spur
Hamburger Abendblatt	10.06.2022	https://www.abendblatt.de/kultur-live/buecher/article107515258/Die-totale-Ueberwachung.html	Projekt "DigiSchwein": Die to-tale Überwachung - Experten erforschen den Nutztierstall der Zukunft
Oldenburgi-sche Volks-zeitung	11.06.2022		Experimente mit dem Stall der Zukunft - Experten setzen auf ausgiebige Datenanalyse
Weser Ku-rier	15.06.2022	https://www.weser-kurier.de/nieder-sachsen/wirtschaft/digi-schwein-der-stall-4-0-wird-komplett-ueberwacht-doc7lfkyfdpg9g1lzto6ggt	Der Schweinestall der Zukunft

Medium	Datum/ Band	Link	Titel
topagrar	Juni 2022		Die finale Entscheidung trifft der Tierhalter
TECHTIDE 2022	18.08.2022	https://www.tech-tide.de/de/news/news-fachartikel/techtide-vier-digitale-orte-niedersachsen-nominiert	TECHTIDE – Vier Digitale Orte Niedersachsen nominiert
Land&Forst	37		Ziel: Bevorstehende Geburt erkennen
NWZ Online	09.11.2022	https://www.nwzonline.de/region/landwirtschaftskammer-niedersachsen-ausgezeichnet-digitalisierung-im-schweinestall-krankheiten-schneller-erkennen-digitaler-ort-niedersachsen-bernd-von-garmissen-hermann-hermeling-stefan-muhle-nils-coordes-digischwein-lwk-niedersachsen-bundeslandwirtschaftsministerium-niedersaechsisches-wirtschaftsministerium_a_51,6,1478263997.html	Digitalisierung im Schweinestall – Krankheiten schneller erkennen
Bayrisches Landwirtschaftliches Wochenblatt	05.12.2022	https://www.wochenblatt-dlv.de/feldstall/tierhaltung/sherlock-holmes-stall-571399	Sherlock Holmes im Stall
Bayrisches Landwirtschaftliches Wochenblatt	52		Ziel: Bevorstehende Geburt erkennen
Bauernzeitung	24.03.2023	https://www.bauernzeitung.ch/artikel/tiere/digitalisierung-von-der-abferkelbucht-bis-in-den-maststall-466273	Digitalisierung von der Abferkelbucht bis in den Maststall
Land & Forst	11.05.2023	https://www.digitalmagazin.de/marken/landforst/hauptheft/2023-19/tierhaltung/038_gesundheit-und-tierwohl-fest-im-blick	Projekt "DigiSchwein": Gesundheit und Tierwohl fest im Blick
Bayrisches Landwirtschaftliches Wochenblatt	27.06.2023	https://www.wochenblatt-dlv.de/feldstall/tierhaltung/landwirte-setzen-ki-projekt-digischwein-tierwohl-helfen-573530	Landwirte setzen auf KI: Projekt DigiSchwein soll bei Tierwohl helfen
Bayrisches Landwirtschaftliches Wochenblatt	16.02.2024		KI im Schweinestall
Der Hoftierarzt	01.04.2023		Wo steht die deutsche Nutztierhaltung in fünf Jahren?
Leistungs- und Qualitätsprüfungen sowie Projekte in der Tierhaltung	2023		Wassermonitoring bei Sauen im peripartalen Zeitraum Einsatz einer automatischen Beschäftigungsanlage in der Ferkelaufzuch

Medium	Datum/ Band	Link	Titel
14th ES-PHM[1]	31.05.-02.06.2023		Automatic monitoring of sows' peripartal water consumption – potential links to parturition and animal health
14th ES-PHM	31.05.-02.06.2023		Automatic monitoring of environmental risk factors potentially associated with tail lesions in weaner pigs
Behaviour 2023	14.-20.08. 2023		Detecting pig screams – using animal vocalisation for monitoring tail biting events
74th EEAP	27.08.-01.09.2023		Who's biting? Detecting pig screams for identifying tail biting events
74th EEAP	27.08.-01.09.2023		First approach of using sows' water consumption data to detect the onset of farrowing, Ausgezeichnet mit dem Best Poster Award im Bereich Precision Livestock Farming
DGfZ	13./14.09. 2023		Schwanzbeißen: Tätertiere durch Detektion von Schmerzschreien identifizieren

Tabelle 3: Video- und Fernsehbeiträge zu DigiSchwein

Agentur/Sender	Link	Titel
Neues Handeln	https://www.youtube.com/watch?v=5kt6QeWojZI	Digitales Experimentierfeld DigiSchwein
RegioTV	https://www.youtube.com/watch?v=fyeInE19m7Y	Projekt DigiSchwein
ntv	https://www.tvnow.de/serien/landwirtschaft-der-zukunft-smart-nachhaltig-digital-20067/weitere/episode-0-landwirtschaft-der-zukunft-smart-nachhaltig-digital-4181760	Landwirtschaft der Zukunft - Smart. Nachhaltig. Digital.
Sat.1 regional	https://www.sat1regional.de/digischwein-projekt-soll-wohlbefinden-von-schweinen-in-niedersaechsischen-staellen-verbessern/	„DigiSchwein": Projekt soll Wohlbefinden von Schweinen in niedersächsischen Ställen verbessern
RTL Nord	https://www.tvnow.de/shows/rtl-nord-nds-hb-15566/2022-01/episode-8-sendung-vom-12-01-2022-4372198?utm_source=rtl&utm_medium=owned&utm_campaign=right_rail&utm_term=rtl-nord-nds%2Fhb	Projekt DigiSchwein
NDR	https://www.ardmediathek.de/video/hallo-niedersachsen/landwirtschaft-der-zukunft-wie-kann-digitalisierung-helfen/ndr-niedersachsen/Y3JpZDovL25kci5kZS84MDQyODIwNS0zYTE0LTRiZjAtYWM2MS03ZGQzMGUxMmNkYzM	Landwirtschaft der Zukunft: Wie kann Digitalisierung helfen?
RTL Nord	https://www.tvnow.de/shows/rtl-nord-nds-hb-15566/2022-01/episode-8-sendung-vom-12-01-2022-4372198?utm_source=rtl&utm_medium=owned&utm_campaign=right_rail&utm_term=rtl-nord-nds%2Fhb	Projekt DigiSchwein
NDR (bzw. weitere Regionalsender der ARD, z.B. BR)	https://www.ardmediathek.de/video/hallo-niedersachsen/landwirtschaft-der-zukunft-wie-kann-digitalisierung-helfen/ndr-	Landwirtschaft der Zukunft: Wie kann Digitalisierung helfen?

[1] European Symposium of Porcine Health Management

Agentur/Sender	Link	Titel
	niedersachsen/Y3JpZDovL25kci5kZS84MDQyODIwNS0zYTE0LTRiZjAtYWM2MS03ZGQzMGUxMmNkYzM	
Verwendung des NDR-Beitrages durch weitere Regionalsender der ARD, z.B. BR	https://www.youtube.com/watch?v=P4SmVIY6hCA	Digitalisierung im Schweinestall: Moderne Technik im Stall zur Überwachung
Digitalagentur Niedersachsachsen	https://www.youtube.com/watch?v=IbVNQx47PbA	DigiSchwein: Nominiert als Niedersachsens Digitaler Ort des Jahres 2022
RegioTV	https://www.youtube.com/watch?v=qGoKGuWZqHA	Wissenstransfer DigiSchwein

Tabelle 4: Wissenschaftliche Veröffentlichungen zu DigiSchwein

Autoren	Zeitschrift/Tagung	Titel	Link
Lieboldt et al. (2021)	41. GIL-Jahrestagung, Informations- und Kommunikationstechnologie in kritischen Zeiten. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V.	Experimentierfeld DigiSchwein	https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/35708/GIL2021_EX_Lieboldt_391-396.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Witte et al. (2021)	24th International Conference on Business Information Systems (BIS 2021) Artificial Intelligence	Evaluation of Deep Learning Instance Segmentation models for Pig Precision Livestock Farming	https://doi.org/10.52825/bis.v1i.59
Lieboldt et al. (2022)	Tagungsband 42. GIL-Tagung	Wissenstransfer im Experimentierfeld DigiSchwein	https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/38424/GIL2022_X_Lieboldt_339-342.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Wolgast	Bachelorarbeit Hochschule Osnabrück	Vergleich des Verhaltens peripartaler Sauen bei unterschiedlichem Management anhand von Accelerometer- und Videodaten	
Witte et al. (2022)	DATA ANALYTICS 2022 : The Eleventh International Conference on Data Analytics	Using Deep Learning for Automated Tail Posture Detection of Pigs	https://www.researchgate.net/publication/365669982_Using_Deep_Learning_for_Automated_Tail_Posture_Detection_of_Pigs
Witte et al. (2022)	EnviroInfo 2022 Proceedings	Using Deep Learning for automated birth detection during farrowing	https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/39412/EnviroInfo2022_ShortPaper_21.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Ahrens	Masterarbeit Universität Oldenburg	Konzeption und Entwicklung eines bildbasierten Verfahrens zur	

Autoren	Zeitschrift/Tagung	Titel	Link
		tierindividuellen Ferkelverfolgung auf Basis von Deep Learning	
Probst et al. (2022)	EAAP Proceedings 2022	Automatic detection of health risks in weaner pigs - practical approaches and limitations	https://elib.tiho-hannover.de/receive/tiho_mods_00007466
Dustmann	Bachelorarbeit Universität Bonn	Digitalisierung in der Tierhaltung – am Beispiel Stallklimamanagement per Ferndiagnose	
Lieboldt	Tagungsband BbT-Kongress 2022	Tierbeobachtung mittels digitaler Technologien - Projekt DigiSchwein	
Heseker et. al. (2023)	Open Access Article im Journal Scientific Reports	Detecting tail biters by monitoring pig screams in weaning pigs	https://elib.tiho-hannover.de/receive/tiho_mods_00010512
Wutke et. al. (2023)	Tagungsband 43. GIL-Tagung	Entwicklung eines automatischen Monitoringsystems für die Geburtsüberwachung bei Sauen	https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/40306/GIL_2023_Wutke_537-542.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Witte et al. (2023)	Proceedings of the 57th Hawaii International Conference on System Sciences	Image-based Tail Posture Monitoring of Pigs	https://www.researchgate.net/publication/374156938_Image-based_Tail_Posture_Monitoring_of_Pigs
Witte et al. (2023)	Conference: Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft: Stuttgart-Hohenheim	Image-based Activity Monitoring of Pigs	https://www.researchgate.net/publication/378804050_Image-based_activity_monitoring_of_pigs
Joosten Steenhusen	Masterarbeit Universität Oldenburg	Erstellung einer Methodensammlung zur Messung von Aktivitätsniveaus mithilfe der Videoüberwachung von Schweinebuchten	
Dante Nicolai Ahrens	Masterarbeit Universität Oldenburg	Konzeption und Entwicklung eines bildbasierten Verfahrens zur tierindividuellen Ferkelverfolgung auf Basis von Deep Learning	
Judith Pigge	Bachelorarbeit Fachhochschule Südwestfalen	Tierindividuelle Nutzung von automatisch vorgelegtem Beschäftigungsmaterial im Ferkelstall	
Probst et al. (2023)	ESPHM 2023	Automatic monitoring of sows' peripartal water consumption – potential links to parturition and animal health	
DigiSchwein-Konsortium	Stellungnahme für BMEL	Einführung von spezifischen Standards im Bereich der Digitalisierung	

Autoren	Zeitschrift/Tagung	Titel	Link
		der Landwirtschaft - Fokus: Schweinehaltung	
Wutke et al. (2023)	EAAP Proceedings 2023	Implementation of a deep learning based system for monitoring farrowing in sows	
Heseker et al. (2023)	EAAP Proceedings 2023	Who's biting? Detecting pig screams for identifying tail biting events	
Probst et al. (2023)	EAAP Proceedings 2023	First approach of using sows' water consumption data to detect the onset of farrowing	
Wutke et al. (2023)	Tagungsband 43. GIL-Tagung	Entwicklung eines automatischen Monitoringsystems für die Geburtsüberwachung bei Sauen	https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/40306/GIL_2023_Wutke_537-542.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Wtuke et al. (2024)	Tagungsband 44. GIL-Tagung	Implementierung eines Noisy-Student-Ansatzes zur Verbesserung der automatischen Detektionsleistung bei Ferkeln	https://dl.gi.de/items/17cf4229-496c-44cf-bae1-440d989c1df2
Heseker et al. (2024)	Scientific reports	Detecting tail biters by monitoring pig screams in weaning pigs	https://www.nature.com/articles/s41598-024-55336-7
Wutke et al. (2024)	PLOS ONE	Towards automatic farrowing monitoring—A Noisy Student approach for improving detection performance of newborn piglets	https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0310818
Heseker et al. (2024)	PLOS ONE	Use of organic material provided by an automatic enrichment device by weaner pigs and its influence on tail lesions	https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0309244
Heseker et al. (2024)	Smart Agricultural Technology	Exposing tail biters by automatic scream detection	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772375524001874
Wutke et al (2025)	Tagungsband 45. GIL-Tagung	Multistage Eartag Detection – Entwicklung eines KI-basierten Ansatzes zur automatischen Einzeltieridentifikation mittels Ohrmarken beim Schwein	https://dl.gi.de/items/7cf23433-14d2-490f-94f0-e97f7483dae8
Wutke et al. (2025)	Scientific reports	Multistage pig identification using a sequential ear tag detection pipeline	https://www.nature.com/articles/s41598-025-05283-8