Kompetenzzentrum
Ökolandbau
Niedersachsen GmbH

Abschlussbericht für das EIP AGRI - Projekt

Innovativer Herdenschutz

kurz: „InnoHerd“

Zeitraum: März 2022 - Juni 2025

Koordinator: **Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH**
Bahnhofstr. 15 b
27374 Visselhövede
04262 - 9593- 00 (tel.)
04262 - 9593- 77 (fax)
info@oeko-komp.de
www.oeko-komp.de

Visselhövede, Juni 2025

Das EIP-Projekt wird aus Mitteln der EU und des Landes Niedersachsen gefördert.

EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums - ELER
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete

PFEIL 2014-2020 Gezielt ins Land
Programm zur Förderung der Entwicklung im ländlichen Raum Niedersachsen und Bremen

Inhaltsverzeichnis

1. Kurzdarstellung (in Alltagssprache)

1.1 Ausgangssituation und Bedarf

1.2 Projektziel und konkrete Aufgabenstellung (Titel des Projekts max. 150 Zeichen)

1.3 Mitglieder der OG

1.4 Projektgebiet

1.5 Projektlaufzeit und Dauer

1.6 Budget (Gesamtvolumen und Fördervolumen)

1.7 Ablauf des Verfahrens

1.8 Zusammenfassung der (erwarteten) Ergebnisse (in Deutsch und Englisch, max. 200 Wörter / 1.200 Zeichen)

2. Eingehende Darstellung

2.1 Verwendung der Zuwendung

2.1.1 Gegenüberstellung der Planung im Geschäftsplan und der tatsächlich durchgeführten und abgeschlossenen Teilschritte jeweils für ein OG-Mitglied und die Aufgaben im Rahmen der laufenden Zusammenarbeit einer OG

2.1.2 Darstellung der wichtigsten finanziellen Positionen

2.2 Detaillierte Erläuterung der Situation zu Projektbeginn

2.2.1 Ausgangssituation

2.2.2 Projektaufgabenstellung

2.3 Ergebnisse der OG in Bezug auf

2.3.1 Wie wurde die Zusammenarbeit im Einzelnen gestaltet (ggf. Beispiele, wie die Zusammenarbeit sowohl organisatorisch als auch praktisch erfolgt ist)?

2.3.2 Was war der besondere Mehrwert bei der Durchführung des Projekts als OG?

2.3.3 Ist eine weitere Zusammenarbeit der Mitglieder der OG nach Abschluss des geförderten Projekts vorgesehen?

2.4 Ergebnisse des Innovationsprojektes

2.4.1 Zielerreichung

2.4.2 Abweichungen zwischen Planung und Ergebnis

2.4.3 Projektverlauf (evtl. Fotos)

2.4.4 Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP-Themen

2.4.5 Nebenergebnisse

2.4.6 Arbeiten, die zu keiner Lösung/zu keinem Ergebnis geführt haben

2.4.7 Mögliche weitere Verwendung von Investitionsgütern

2.5 Nutzen der Ergebnisse für die Praxis

Sind verwertbare/nutzbare Empfehlungen, Produkte, Verfahren oder Technologien entstanden?

2.6 (Geplante) Verwertung und Nutzung der Ergebnisse

2.7 Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Gibt es weitergehende (wissenschaftliche) Fragestellungen aus den Projektergebnissen, die zukünftig zu bearbeiten sind?

2.8 Kommunikations- und Disseminationskonzept

1 Kurzdarstellung

1.1 Ausgangssituation und Bedarf

Im Vergleich zu den Vorjahren hat sich die Schafhaltung in Niedersachsen weiter reduziert. Neben den geringen Verdienstmöglichkeiten und einem in den letzten Jahren erhöhten bürokratischen Aufwand sind zusätzlich die steigenden Nutztierschäden durch Wolfsangriffe zu nennen, woraus wiederum Betriebsaufgaben resultieren.

Die Weidehaltung leistet einen wichtigen Beitrag zum Erhalt von ökologisch wertvollem und artenreichem Grünland und zum Schutz typischer regionaler Landschaften in Niedersachsen. Die Erhaltung und Pflege von Weideland im Rahmen ganzjähriger Beweidungskonzepte werden aktuell im „Niedersächsischen Weg“ als besonders förderungswürdige Maßnahmen in Bezug auf die Entwicklung der Artenvielfalt, des Klimaschutzes sowie einer klimaschonenden Bewirtschaftung genannt.

Die Rückkehr der Wölfe, deren Population sich in Niedersachsen seit Beginn des offiziellen Wolfsmonitorings in den Jahren 2011/2012 kontinuierlich erhöht hat, ist zwar für den Naturschutz und die Biodiversität ein großer Gewinn - die Weidetierhaltung wird durch die Anwesenheit der Wölfe jedoch erschwert. Wölfe stellen eine Gefahr für Weidetiere dar, weil sie neben Wildtieren auch Schafe und andere Weidetiere als zusätzliche Futterquelle für sich erschlossen haben.

Jeder Riss, der ein Nutztier betrifft, ist mit einem wirtschaftlichen Schaden für den betroffenen Betrieb verbunden. Tierhalter/-innen haben durch die Anwesenheit der Wölfe einen erhöhten Aufwand, um Herdenschutzmaßnahmen umzusetzen und so im Falle eines Risses Anspruch auf Entschädigung zu haben. Nicht zu unterschätzen ist auch die emotionale Belastung der Tierhalter/-innen.

Die dargestellte Problematik deutet auf die gesellschaftliche Herausforderung hin, die wichtige Weidetierhaltung auf die Anwesenheit der Wölfe abzustimmen. Der Bau wolfsabweisender Zäune oder die Anschaffung von Herdenschutzhunden sind nicht für jede Schäferei umsetzbar. Die Maßnahmen sind z. T. sehr aufwendig in ihrer Umsetzung und trotz der Förderung mit erheblichen Kosten für die Schäfereien verbunden.

Die zunehmende Wolfspopulation in Deutschland und Niedersachsen sowie die große Anpassungsfähigkeit der Tiere an bestehende Herdenschutzmaßnahmen zeigen, dass der bestehende Herdenschutz durch weitere, innovative Maßnahmen erweitert werden muss, um den unterschiedlichen Ansprüchen der einzelnen Betriebe und den landschaftlichen Gegebenheiten Rechnung zu tragen.

1.2 Projektziel und konkrete Aufgabenstellung

Titel des Projekts:
Innovativer Herdenschutz (InnoHerd)

Aufgabenstellung:

Ziel des Projektes ist es, einen Beitrag für eine wettbewerbsfähige, nachhaltig wirtschaftende und tierartgerechte Schafhaltung in Niedersachsen und Deutschland zu leisten. Im Projekt arbeiten Schäfer/-innen, Wissenschaftler/-innen, Berater/-innen, ein Dienstleistungsunternehmen für Elektronik- und Softwareentwicklung sowie das Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen zusammen, um den dringend notwendigen Schutz von Weidetieren vor dem Wolf zu verbessern und weiterzuentwickeln. Die Schäferei als artgerechtes und ressourcenschonendes Produktionssystem kann ohne eine flexible, wirksame und einfach zu bedienende Herdenschutztechnik kaum wettbewerbsfähig gehalten bzw. gestaltet werden. Dies gilt besonders in Gegenden mit einem vermehrten Wolfsaufkommen, in denen es häufiger zu Nutztierschäden kommt.

In Südafrika werden Schafe mit Halsbändern ausgestattet, die Raubtierangriffe stoppen sollen. Nach diesem Vorbild soll im Projekt ein eigenes Halsbandmodell entworfen werden. Damit sollen zehn Prozent der Schafe einer Herde ausstattet werden. Die Halsbänder sind miteinander über Funk verbunden. Wenn ein Angriff durch das Bewegungsprofil der Schafe erkannt wird, werden Ultraschalltöne und Lichtsignale ausgesendet, die den Angreifer vertreiben sollen. Außerdem melden die Halsbänder den Angriff per App dem Schäfer.

1.3 Mitglieder der OG

1. Koordination (Organisation Zusammenarbeit):

Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH

- Projektleitung: Sara Kuschnereit
- Projektkoordination: Mirco Johannes

2. Projektpartner (Durchführung)

2.1 Schäferei Schrick
2.2 Schäferei Phillippe Jaeger
2.3 Silas Neuman (Wolfsberater Landkreis Cuxhaven)
2.4 Ulrike Kruse (Wolfsberaterin Landkreis Lüneburg)
2.5 Bundesverband der Berufsschäfer e.V.
2.6 Georg-August-Universität Göttingen,
Department für Agrarökonomie und rurale Entwicklung
2.7 pironex GmbH
2.8 Ulrike Hoffmeister & Dorothee Hoenig GbR

1.4 Projektgebiet

Das Projekt wird größtenteils in Niedersachsen umgesetzt. Das Technikunternehmen pironex befindet sich außerhalb Niedersachsens, da während der Skizzen- und Antragstellung kein interessiertes in Niedersachsen befindliches Unternehmen gefunden werden konnte. Die praktische Testung der zu entwickelnden Geräte findet in zwei Schäfereien statt. Eine davon befindet sich direkt in Niedersachsen und bei der anderen handelt es sich um eine Wanderschäferei, welche ihre Herden zu einem großen Teil des Jahres in Niedersachsen hält. Der Bundesverband der Berufsschäfer hat seinen Sitz in Südniedersachsen, deckt aber in seinen Aktivitäten das gesamte Bundesgebiet ab.

1.5 Projektlaufzeit und Dauer

Beginn: 13.03.2022
Ende: 30.06.2025

1.6 Budget

Die bewilligte Zuwendung liegt bei 495.536,90 Euro über die gesamte Projektlaufzeit. Eine Neufestsetzung auf 495.475,20 Euro über die gesamte Projektlaufzeit erfolgte im Bescheid vom 15.11.2022.

1.7 Ablauf des Verfahrens

Die im Jahr 2022 begonnenen Bewegungsaufzeichnungen mit Gateways an Schafen, durchgeführt bei der Schäferei Seebürger, führten zu einem kontinuierlichen Austausch zwischen der Schäferei und Pironex. Dabei wurden folgende Erkenntnisse gewonnen: Die vorhandene Geschirrhalterung für die Tiere ist nicht ganzjährig einsetzbar, da sie bei geschorenen Schafen Haltprobleme oder Scheuerstellen verursachte. Das Gerätegewicht war für eine dauerhafte Montage mittels Halsbänder zu schwer. Dies führte dazu, dass die vorhandene und für das Projekt ursprünglich bestimmte Basishardware nicht eingesetzt werden konnte. Daraufhin musste ein Konzept für eine speziell neu zu entwickelnde Hardwarelösung erstellt werden.

Die Technik für den Herdenschutz wurde nun als zweiteiliges System konzipiert. Der "Satellit" bildet die Einheit zur Anbringung am Schaf. Er beinhaltet einen Bewegungssensor, die Vergrämungseinheit und eine energiesparende Funktechnologie für die lokale Kommunikation der Geräte. Der zweite Teil, die "Mastereinheit", wird am Weidenzaun montiert. Sie dient als Gegenstelle zu den Satellitengateways am Schaf. Diese Basisstation empfängt die Daten von den Schafen mittels LoRa-Funktechnologie und überträgt diese via Mobilfunk in die pironex Cloud. Die Einheit wird ähnlich der Stromversorgung eines elektrischen Weidezauns am Feldrand installiert. Die Notwendigkeit, für einen erfolgreichen Projektabschluss nicht auf vorhandene, teils fertig entwickelte Hardware zurückgreifen zu können, resultiert in einem deutlich erhöhten initialen Entwicklungsaufwand. Jedoch konnte dadurch die Akkulaufzeit signifikant verlängert und das Gewicht der Elektronik am Schaf reduziert werden.
Das Konzept wurde im Rahmen eines Arbeitsmeetings vorgestellt und von den teilnehmenden OG-Partnern akzeptiert. Von Ende 2022 bis Anfang 2023 wurde eine 868-MHz-Feldkommunikation mit verfügbaren Entwicklungsplatinen getestet. Da mit den herkömmlichen Entwicklungsplatinen keine ausreichend genaue Energieverbrauchsmessung durchgeführt werden konnte, wurde eine projektspezifische Elektronik entwickelt und gefertigt. Diese verfügte bereits über grundlegende Komponenten, die auch bei den Prototypen des "Satelliten" eingesetzt wurden. Hierbei zeigte sich, dass dringender Optimierungsbedarf beim Bewegungssensor und Spannungswandler bestand, um das Projektziel zu erreichen.

Ein Online-Workshop, geplant und durchgeführt mit der Georg-August-Universität Göttingen, am 30.03.2023 zum Schafverhalten ergab, dass Halsbänder schnell von Wolle verdeckt werden. Dies gilt auch für das piSmart-Gateway verdeckt sein wird, sodass eine sinnvolle Störlichtplatzierung nicht möglich ist.
Ein weiterer Workshop zum besseren Verständnis, auf welche Reize Wölfe reagieren, wurde geplant. Leider waren geeignete Experten nicht bereit, einen Workshopbeitrag zu leisten. Es konnten aber Einzelgespräche geführt werden, zum besseren Verständnis des Themas

Detektion. Aufgrund dieser Erfahrung wurde eine Neukonzipierung des Workshops durchgeführt und dieser auf das Frühjahr 2024 verschoben. Dieser befasst sich jetzt mit der Thematik der Unterstützung im Herdenschutz durch Sensoren wie GPS Halsbänder. Die Verschiebung garantiert auch eine größere Teilnahmebereitschaft von Schäfereien, da die Lämmerzeit damit umgangen wurde.

Basierend auf den Erkenntnissen aus den Workshops und den ersten Datenaufzeichnungen im Feld wurde der Prototyp der Satellitenelektronik entwickelt. Dazu gehörte die Erstellung der digitalen Schaltung sowie der Entwurf eines professionellen Platinenlayouts. Das Layout wurde in der Kalenderwoche 18 des Jahres 2023 abgeschlossen. Die Musterplatinen wurden im regulären Pironex-Prozess bestellt. In der Kalenderwoche 21 des Jahres 2023 wurden drei Musterplatinen bestückt und drei Prototypen aufgebaut. Diese Baugruppen sollten für weitere Datensammlungen im Feld verwendet werden. Eine dieser Datensammlungen beinhaltete die Simulation eines Wolfsangriffs in Zusammenarbeit mit einer Schäferei. Dieser Versuch „Wolfssimulation“ fand am 19.09.2023 in Zusammenarbeit mit der Schäferei Philippe Jaeger statt.

Bei dem Feldversuch „Wolfssimulation“ wurden zwei unterschiedliche Szenarien betrachtet: zunächst die Herde in Ruhe, dann die getriebene bzw. aufgeschreckte Schafsherde durch eine Wolfssimulation. Unter „in Ruhe“ versteht man das Herdenverhalten während des normalen Grasens.
Zur Unterstützung der Datenaufnahmen führte die Universität Göttingen Interviews mit Experten durch, um Anregungen für die Halsbandherstellung zu sammeln. Diese Experten hatten bereits umfassend zum Thema Schaf und Schaf-Wolf-Interaktionen geforscht und gearbeitet. Aus den Gesprächen konnten viele wichtige Hinweise für die Gestaltung der Halsbänderkonfiguration gewonnen werden, beispielsweise in Bezug auf Herdengröße, Rasse, Umgebung, Entfernung zum Wasser oder die Anwesenheit von Hunden. Es wurde deutlich, dass sich jede Herde entsprechend ihrer spezifischen Charakteristika sehr individuell verhält. So werden Schafe je nach Haltungsform und Rasse speziell darauf gezüchtet, in Herden zusammenzubleiben oder eben nicht. Dies stellt einen wichtigen Aspekt für die Anzahl der Schafe in einer Herde dar, die ein Halsband tragen sollten.

Eine Bürgerumfrage zur gesellschaftlichen Akzeptanz von Herdenschutzmaßnahmen wurde vorbereitet und im April 2023 durchgeführt. Die statistische Auswertung ist erfolgt und ein wissenschaftliches Paper zu den Umfrageergebnissen ist in Vorbereitung.

Anfang 2024 konnte im Wolfszentrum Dörverden ein eintägiger Test mit den Ultraschallhalsbändern durchgeführt werden. Ziel des Versuchs war die Prüfung, ob der auf Ultraschall basierende Vergrämungsmechanismus der Halsbänder bei Wölfen Effekt zeigt.
Geplant war die Wölfe anzulocken und wenn sie nah am Zaun sind, die Vergrämungsmaßnahme zu starten. Das Verhalten sollte ausgewertet und Rückschlüsse auf die Tauglichkeit der Vergrämungseinheit gezogen werden. Das Anlocken der Wölfe entfiel, da sich diese während des Aufbaus bereits in unmittelbare Nähe zum Aufbau begaben und sich nah am Zaun niedergelassen hatten. Dementsprechend konnten die Vergrämungsmaßnahmen direkt gestartet werden.
In keinem der insgesamt vier Testläufen zeigten die Grauwölfe und die weißen Wölfe eine Reaktion auf die Ultraschallsignale der Geräte. Ob eine Übertragung der Testergebnisse auf freilebende Wölfe möglich ist, kann nicht festgelegt werden. Abschließend muss festgehalten werden, dass der aktuelle Vergrämungsansatz mittels Ultraschalls auch bei freilebenden Wölfen möglicherweise nicht funktioniert.

Kurz nach dem Test in Dörverden hat ein Austausch mit dem Projekt mAln Zaun stattgefunden. Hier konnten ausgiebige Ultraschalltestreihen, welche an 50 Hunden und Wolfshybriden durchgeführt wurden, auch keine positiven Ergebnisse liefern. Die vorhergegangenen Tests, Austausche und weitere Gespräche mit anderen Experten wie z.B. mit Heiner Schumann vom

Thünen-Institut oder auch Herrn Dr. Jörg Melzheimer vom Leibniz-Institut haben zu der Entscheidung geführt, sich auf die Kernfunktion Detektion und Alarm zu konzentrieren.

Diese Entscheidung wurde auch begünstigt durch die schon erfolgte Implementierung einer Angriffserkennung auf Basis von Bewegungsdaten. Das System ist so konzipiert, dass es bei einer hohen gemessenen Beschleunigung der "Satelliten"-Elektronik am Schaf ein Informationssignal an den Server(Basis-Einheit) sendet. Sobald der Server eine signifikante Amplitude und Anzahl solcher Signale empfängt, wird eine Meldung über die Projekt-Webseite an ein Endgerät (z.B. Smartphone) des Schäfers gesendet. Referenzen für die erfolgreiche Erkennung hat die Wolfssimulation an einer Herde geliefert.

Eine weitere Änderung der Projektausrichtung während der Projektlaufzeit war das Bekanntwerden der Reaktion von Schafen auf in der Nähe befindliche Raubtiere (Witterung). Die dadurch veränderte Aktivität der Herdenschafe wurde Q2/2025 mehrmals gemessen und bis Ende Q2/2025 teilweise ausgewertet. Die Aufzeichnung, Übertragung, Auswertung und nicht zuletzt die Vorhaltung der Aktivitätsdaten führen zu Mehraufwendungen in allen Bereichen der Geräteentwicklung. Für beide, an die Aktivität gebundenen Analysen, sind weitere längere Testläufe mit mehreren Schafherden verschiedener Typen notwendig.

Neben den Feldversuchen wurde bei der pironex die allgemeine Systemstabilität und -kommunikation zwischen den Einheiten geprüft und weiterentwickelt. Ebenfalls wurde der Stromverbrauch optimiert. Diese Änderungen an der Hard- und Software wurden mit den Feldtest Q2/2025 validiert. Mit den aus den Tests ermittelten Daten werden dann als weitere Grundlage zur Schwellwertdefinition herangeführt.

Die App-Entwicklung startete, wie in der Projektausschreibung beschrieben, für ein Zielsystem (android). Durch funktionale Erweiterung der mobilen Betriebssysteme seitens der Hersteller und die Verlängerung des Förderzeitraumes konnte auf eine Alternative zur nativen App-Entwicklung gesetzt werden. Somit wurde eine universelle Plattform unabhängig vom Betriebssystem des Endnutzers entwickelt. Diese Plattform (Webseite) konnte erfolgreich mit Nutzerspezifischen Pushnachrichten ausgestattet werden, sodass kein gravierender Nachteil zu einer nativen App besteht.

Im Mai fand ein Online-Workshop zu Detektionsverfahren im Herdenschutz statt. Hier berichteten eine Schäferin von ihrer Erfahrung mit GPS Trackern, die Firma Secour-Wolfsalarm über ihr Wolfs-Vergrämungssystem und die Firma pironex über den Stand des Projektes.
Die Veranstaltung war mit 55 Teilnehmern gut besucht und wurde durch gute Diskussionen geprägt, welche Anregungen zur Optimierung des Systems und des Fragebogens für die Online-Befragung lieferten.

Die Änderung der Projektausrichtung auf Detektion und Alarm wurde im Vorfeld des im Juni stattgefundenen oG-Treffens bei der Schäferei Schrick in Bevern innerhalb der oG-Mitglieder abgestimmt und beschlossen.
Bei diesem oG-Treffen hat sich Ruth Schrick, die im Projekt den Bundesverband der Berufsschäfer zusammen mit Uta Wree vertritt, auch zugesichert, sich als Schäferin mit ihrer Herde z.B. als Teil der Langzeittests in das Projekt einzubringen. Gerade in Hinblick auf das Ausscheiden des Projektmitgliedes Klaus Seebürger ist dieses eine gute Nachricht für die weitere Durchführung des Projektes.

Am 25.09.2024 fand auf Initiative von der Deutschen Vernetzungsstelle Ländliche Räume die Austauschveranstaltung EIP-Agri Fokus: Schaf- und Ziegenprojekte statt. Hier haben eine Vielzahl von EIP-Projekten, welche in dem genannten Bereich tätig sind, teilgenommen und sich untereinander ausgetauscht sowie vernetz. Sowohl am Anfang stehenden Projekte als auch fortgeschrittene oder beendete Projekte waren hier vertreten.

Im Anschluss an die Veranstaltung ergab sich auch ein intensiverer Austausch mit dem Schafzucht Magazin, welches Anfang des Jahres 2025 eine Auswahl von Projekten, unter anderem auch InnoHerd in einem Artikel vorstellen möchte. Dieser Artikel, welche zwei Seiten umfasst, wurde in der Mai 2025 Ausgabe des Magazins publiziert.

Die Universität Göttingen führte August bis September 2024 eine Online-Umfrage durch, die sich gezielt an Schäfereibetriebe richtete. Ziel war es, die Einflussfaktoren wie z.B. die wahrgenommene Belastung im Herdenschutz auf die Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft des entwickelten Systems sowie diese selbst mittels eines Technology-Acceptance-Models abzufragen, um wahrgenommene Mehrwerte und Risiken des Systems besser zu verstehen und letztendlich das System gezielt optimieren und kommunizieren zu können. Über verschiedene Kanäle, wie Mailverteiler, private Kontakte und berufsspezifische Magazine konnten Schafhalter*innen erreicht werden. 92 Schafhalter*innen füllten die 15-minütige Umfrage vollständig aus, sodass am Ende 90 Datensätze in die Analyse einbezogen werden konnten. Eine deskriptive Auswertung wurde Oktober und November 2024 durchgeführt und im Dezember 2024 der OG vorgestellt und zur Diskussion gestellt. Eine weitere statistische Analyse erfolgt im Januar und Februar 2025

Der im Jahr 2025 stattfindende Workshop wurde aufgrund der Anfang Juni noch ausstehenden Abschlussergebnisse der Tests und der umfangreicheren Auswertungen der Umfrageergebnisse und des dadurch entstandenen zeitlichen Drucks nicht durchgeführt.
Die Testungen haben sich durch technische Modifikationen und dadurch längerer Produktionszeit verzögert.
Auf den Ökofeldtagen wurden die Besucher des EIP InnoHerd über das Projekt informiert und dazu eingeladen, sich an einer Diskussion zum Thema Herdenschutz durch unser entwickeltes Halsband zu beteiligen. In diesen Diskussionsrunden wurde gezielt der Aufwand, Kosten, Akzeptanz und Vorteile durch die Schutzmaßnahmen in den Fokus genommen.

1.8 Zusammenfassung der Ergebnisse (in deutsch und englisch)

<u>Durchführung:</u>

- Bis zum heutigen Zeitpunkt konnten durch die im Jahr 2022 begonnenen Bewegungsaufzeichnungen, die Ergebnisse des Vergrämungstestes im Januar 2024, die Umfrageergebnisse und Testergebnisse im Frühjahr 2025 wichtige Erkenntnisse für den weiteren Verlauf des Projekts gewonnen werden.

<u>Die wichtigsten Ergebnisse und Erkenntnisse umfassen insbesondere:</u>

Im Projekt wurden verschiedene Lösungen zur Verminderung von Nutztierverlusten durch Wölfe und zur Stärkung des Herdenschutzes untersucht. Die Entwicklung eines sensorbasierten Alarmhalsbands für Schafe ermöglicht die frühzeitige Erkennung von Flucht- und Stressverhalten in der Herde. Auf Basis intensiver Literaturstudien, Experteninterviews, Stakeholder-Workshops, vorgenommen Testungen, Austausch mit ähnlichen Projekten und Schafhalterbefragungen zeigte sich, dass rein akustische oder visuelle Vergrämung keine Wirkung entfaltet. Die Gründe hierfür konnten nicht ermittelt werden. Ein vielversprechender Ansatz ist die Verhaltensdetektion, um vor Angriffen zu warnen und Schäfer:innen zu entlasten.

Die Praxistests und Befragungen ergaben, dass ein solches System als nützliche Ergänzung bestehender Herdenschutzmaßnahmen bewertet wird – insbesondere zur Stärkung des Sicherheitsgefühls und Reduzierung psychischer Belastungen. Technische Anforderungen sind eine robuste, wartungsarme Bauweise und geringe Fehlalarme. Diese Anforderungen

wurden durch den technischen Entwickler pironex erfüllt. Die Akzeptanz hängt zudem von der finanziellen Förderung ab, da die Kaufbereitschaft unter den Listenpreisen liegt.

Die gesellschaftliche Akzeptanz von nicht-letalen Maßnahmen ist hoch, insbesondere bei Nutzung von Zaun-, Hundeschutz und digitaler Überwachung; vollständige Wolfsentnahme wird abgelehnt. Das entwickelte Halsbandsystem kann so einen Beitrag leisten, die Akzeptanz des Wolfsbestands in der Bevölkerung zu verbessern und einen Ausgleich zwischen Naturschutz und Schafhaltung zu schaffen. Aktueller Forschungsbedarf besteht weiterhin bei der Optimierung technischer Komponenten, der Einbindung von Kamerasystemen und altersgerechter Information für Nutzergruppen.

English version

Various solutions to reduce livestock losses caused by wolves and to strengthen herd protection were investigated in the project. The development of a sensor-based alarm collar for sheep enables early detection of escape and stress behaviors within the flock. Based on extensive literature reviews, expert interviews, stakeholder workshops, practical field tests, exchange with similar projects, and surveys of sheep farmers, it became clear that purely acoustic or visual deterrents are ineffective. The reasons for this could not be determined. Behavioral detection appears to be a promising approach to provide early warning of attacks and to relieve shepherds.

Field tests and surveys showed that such a system is regarded as a useful supplement to existing herd protection measures—especially to strengthen the sense of security and reduce psychological stress. Technical requirements include robust, low-maintenance construction and a low rate of false alarms. These requirements were met by the technical developer pironex. Acceptance also depends on financial support, as willingness to pay is below the stated retail prices.

Social acceptance of non-lethal measures is high, especially when fencing, guard dogs, and digital monitoring are used; complete removal of wolves is rejected. The developed collar system can therefore help increase public acceptance of wolf populations and achieve a balance between nature conservation and sheep farming. Further research is still needed to optimize technical components, integrate camera systems, and provide age-appropriate information to user groups.

2 Eingehende Darstellung

Durchgeführte Entwicklungen bis Juni 2025:

Die Hardware "Satellit", die direkt am Schaf angebracht wird, soll auf einen Bewegungssensor, eine Vergrämungseinheit und eine Funkschnittstelle zur lokalen Kommunikation beschränkt sein. Durch diesen reduzierten Funktionsumfang wird die Akkulaufzeit signifikant verlängert werden.

Die "Mastereinheit", die am Weidezaun angebracht wird, soll als stationäre Übertragungseinheit fungieren und die Datenaufnahme der "Satelliten" am Schaf sowie die Mobilfunkverbindung auf LTE-Basis zum Webserver ermöglichen. Sie ist notwendig, um die Akkugröße kleiner und die Akkulaufzeit der Halsbänder größer ausfallen zu lassen.

Nach Optimierungen der Hardware hinsichtlich des Stromverbrauchs in Q2/2023 und Q3/2023 konnte Ende Q3/2023 der erweiterte Feldversuch "Wolfssimulation" durchgeführt werden. Bei

diesem Versuch wurden die unterschiedlichen Messwerte der Herde im "aktiven" und im "nicht aktiven" Zustand erfasst. Dazu gehörten Messungen der Herde "in Ruhe" sowie bei der Anwesenheit eines fremden Hundes auf der Koppel.

Aus den gemessenen Werten für die Aktivität der Herde lässt sich ableiten, dass eine Fluchtreaktion der Schafe durch die Elektronik am Schaf erkennbar ist. Die deutlich höhere Beschleunigung während der Simulation eines Wolfsangriffs lässt den Schluss zu, dass normale Aktivitäten in der Ruhelage der Herde von Fluchtreaktionen unterscheidbar sind.

Während des Versuchs fiel zudem eine zeitweise instabile Funkverbindung des lokalen Netzwerks auf. Die fortlaufende Entwicklung des Alarm- und Monitoring-Systems wurde, wie in Punkt 1.7 beschrieben, weiterhin bearbeitet.

Im zweiten Halbjahr 2024 wurden das Halsband auf Produzierbarkeit getrimmt und die Produktion gestartet. Bisher hat die Software der Halsbänder die Funktion, alle Daten zu erfassen und für eine spätere Analyse vorzuhalten. Im Verlauf des Jahres 2024 wurde die Software nun so umgebaut, dass diese die notwendigen speziellen Routinen enthält, die auf eine ressourcenschonende und somit längerfristige Nutzung optimiert ist. Darunter fiel der Speicher- und der Energiebedarf der Halsbänder. Labortests zum Ende des Jahres 2024 zeigten weiterhin Verbindungsprobleme zwischen mehreren Halsbändern und dem Versuchsaufbau der Basisstation. Untersuchungen und Optimierungen erfolgen in Q1/2025. In diesen Zeitbereich erfolgte auch die Produktion der Halsbänder und die Weiterentwicklung der Basis-Einheit. Die Basis-Einheit wurde hardware- und softwareseitig für den wetterfesten Einsatz und autarken Betrieb optimiert.

April 2025 konnte mit dieser optimierten Station bei der Schäferei Jaeger ein weiterer Test über mehrere Wochen durchgeführt werden. Dazu wurde das System gemeinsam mit dem Entwickler das System aufgestellt und eingerichtet. Damit eine gute Datenlage erzeugt werden konnte, wurden die Bewegungsdaten der Halsbänder in kurzen Abständen an die Basis-Einheit übertragen. Ende April waren dem Nutzungsmodus zur Folge die Akkus der Halsbänder, wie erwartet, erschöpft. Aufgefallen ist jedoch der ungleich erhöhte Energieverbrauch der Basiseinheit. Optimierungspotential wurde Mai 2025 untersucht und Maßnahmen definiert.

Parallel zur Hardware- und Embedded-Entwicklung erfolgte in Q1 und Q2/2025 die Neukonzeptionierung und Umsetzung der Informationsoberfläche für den Endnutzer. Im Projektrahmen wurde definiert, nur eine native App für nur ein mobiles Betriebssystem (iOS oder android) zu entwickeln. Eine native App war ursprünglich nötig, um benutzerspezifische Push-Benachrichtigungen auf diesen Systemen zu ermöglichen. Durch das Aufkommen neuer Funktionen und der Verlängerung des Projektzeitraumes wurde dieser Ansatz gestoppt. Stattdessen wurde die Verwendbarkeit von personalisierter Push-Funktionen auf Webseiten praktisch untersucht. Nach den erfolgreichen Tests wurde die Konzeption einer Nutzerschnittstelle in Form einer Webseite mit personalisierter Push-Funktion als Front- und Backendlösung erstellt. Die Umsetzung erfolgte Ende Q1 und konnte als Prototyp für den Langzeitversuch Anfang April 2025 genutzt werden. Optimierungen der Darstellung erfolgten im Mai und Juni.

Für die weitere Optimierung und Testung des Systems, wurde Anfang Q2 2025 eine zweite Basis-Einheit aufgebaut. Die Aufstellung und Testung erfolgte im Firmengebäude der pironex. Freiwillige Mitarbeiter wurden mit den Halsbändern ausgestatten um mehr Daten für die visuelle Darstellung auf der Webseite zu erzeugen.

Ende Q2/2025 wurde diese zweite Basis-Einheit mit weiteren 10 Halsbändern an die Schäferei Jaeger geschickt. Bei diesem Testlauf wurden erneut Daten aufgezeichnet und Schwellwerte geprüft. Die Auswertung der Tests wird voraussichtlich erst Q3/2025 erfolgen.

Öffentlichkeitsarbeit

Die Fortschritte des Projekts werden regelmäßig beim KÖN-Monatstreffen vorgestellt. Dies trägt dazu bei, dass u. a. auch Berater/-innen das Projekt kennen, die im engen Kontakt zu Landwirt/-innen, aber auch zu Interessensgruppen, anderen Projekten etc. stehen.

Zudem nahm das KÖN an Veranstaltungen teil, um das Projekt zu bewerben. Es wurden diverse Anfragen von Interessenten als Reaktion auf die Öffentlichkeitsarbeit beantwortet. Seit Ende 2023 ist auch ein größeres mediales Interesse zu vermerken. Verschiedene Tageszeitungen, Fernsehkanäle und Online-Magazine haben ihr Interesse verkündet oder auch schon über das Projekt berichtet.

Die Erstellung der Öffentlichkeitsmaterialien erfolgte. Hierunter fiel auch die Erstellung des Logos, der Flyer und eines Rollups. Die Internetseite besteht und wird mit aktuellen Entwicklungen ergänzt.

Der im Mai 2024 durchgeführte Workshop mit Schafhaltenden Personen, Verbänden, Landwirten und Privatpersonen half dabei, die relevanten Akteure über das Projekt zu informieren und Anregungen zur Weiterentwicklung des Halsbandes zu bekommen.

Am 25. September haben Mitglieder des Projektes an der vom Deutschen Vernetzungsstelle Ländliche Räume initiierten Austauschveranstaltung EIP-Agri Fokus: Schaf- und Ziegenprojekte teilgenommen. Hierbei wurden das InnoHerd Projekt im Allgemeinen, die Hindernisse und Änderungen des Projekts vorgestellt. Es konnten hilfreiche Erkenntnisse auf die Publizierung von Abschlussergebnissen gewonnen und Kontakte zu anderen Projekten aufgebaut werden.

Ende des Jahres erfolgte eine Anfrage des Schafzucht Magazins bezüglich eines Artikels über das Projekt und die von der Uni Göttingen durchgeführte Umfrage. Hierzu wurden Informationen bereitgestellt und Gespräche über den geplanten Artikel geführt. Dieser wurde im Mai 2025 im veröffentlicht.

Am 26 Mai 2025 fand zudem noch ein Austausch mit dem Sächsischem Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie zum Thema digitalem Herdenschutz statt.

Abschließend wurden das Projekt und die Projektergebnisse auf den Ökofeldtagen 2025 vom 18. - 19.06. auf dem Wassergut Canitz der Öffentlichkeit vorgestellt und Feedback von den Besuchern eingeholt.

Ergebnisse der Universität Göttingen

Literaturstudie: Herdenschutztechnologien und Wolfsvergrämung

Hintergrund & Methodik

Ziel dieser Literaturstudie war es, einen fundierten Überblick über bestehende Maßnahmen im Bereich des Wolfsmanagements und Herdenschutzes zu gewinnen. Von besonderem Interesse waren dabei Technologien, die in ihrer Funktionsweise mit dem im Projekt InnoHerd entwickelten Halsbandsystem vergleichbar sind. Die Recherche erfolgte auf Grundlage deutsch- und englischsprachiger Fachliteratur, unter anderem in wissenschaftlichen Datenbanken sowie über einschlägige Internetquellen. Berücksichtigt wurden akustische, visuelle und chemische Abschreckungsmethoden sowie sensorbasierte Halsbandsysteme zur Detektion von Wolfsangriffen.

Ergebnisse & Schlussfolgerungen

Die Literaturrecherche macht deutlich, dass der Konflikt zwischen Wolf und Weidetierhaltung in vielen Ländern ein relevantes Thema ist. Technische Ansätze wie das Halsbandmodell aus Südafrika (Bergmann et al., 2020) oder akustische Vergrämungsgeräte (Breck et al., 2002; Polster et al., 2014; Shivik et al., 2003) bieten interessante Perspektiven, haben bislang aber keine flächendeckend zuverlässige Schutzwirkung erzielt.

Zur gesellschaftlichen Bewertung von Wolfsmanagementmaßnahmen zeigen Studien ein differenziertes Bild: Während Bürger:innen nicht-tödliche Maßnahmen wie Zäune, Herdenschutzhunde oder akustische Vergrämung bevorzugen, sprechen sich Nutztierhaltende eher für Eingriffe in die Population oder die Entnahme von Problemwölfen aus (Eklund et al., 2020). Diese Erkenntnisse unterstreichen die Notwendigkeit, Herdenschutzlösungen praxisnah zu entwickeln, um eine möglichst breite Akzeptanz zu erzielen.

Abschreckungsmethoden wie Sirenen, Tierlaute, Blitzlichter oder Pheromone können kurzfristig wirksam sein, verlieren jedoch häufig durch Gewöhnungseffekte an Effektivität (Linhart et al., 1992; Miller et al., 2016; Stone et al., 2017). Studien empfehlen daher einen gezielten und zeitlich begrenzten Einsatz, z. B. während der Lammzeit oder nach Sichtung eines Wolfs (Bruns et al., 2020; Stone et al., 2017). Ultraschall zeigte dabei keine fluchtinduzierende Wirkung auf Wölfe (Terrade et al., 2024). Der Schalldruckpegel und die Geräuschstruktur scheinen wichtiger zu sein als die Frequenz an sich (Polster et al., 2014).

Vielversprechender erscheinen Technologien zur Verhaltensüberwachung und Bewegungsdetektion. Ein interessanter Ansatz findet sich bei Evans, Trotter & Manning (2022), die GPS-Tracking-Halsbänder an Schafen in Australien zur Detektion der Anwesenheit von Wildhunden einsetzten. Die Ergebnisse zeigten, dass bereits die bloße Anwesenheit eines Raubtiers das tägliche Verhalten der Schafe beeinflusste, insbesondere durch eine Zunahme der zurückgelegten Strecke und Änderungen in der Tagesaktivität. Dies lässt den Schluss zu, dass Raubtiere eventuell bereits vor dem eigentlichen Angriff durch verhaltensbasierte Anomalieerkennung detektiert werden können. Auch Konzepte mit Beschleunigungssensoren oder Pulssensoren zur Stressdetektion wurden in der Literatur beschrieben (Sendra et al., 2013; Versluijs et al., 2023), bislang jedoch nicht praxistauglich umgesetzt. Für alle Technologien gilt: Gewicht und Tragekomfort müssen den Tierschutzanforderungen entsprechen (Hamidi et al., 2022).

Insgesamt zeigt sich, dass ein integrativer Ansatz im Herdenschutz notwendig ist. Eine reine Vergrämung durch Ultraschall ist nicht zielführend. Erfolgversprechender sind Systeme, die Prädatoren frühzeitig erkennen – idealerweise vor einem Angriff – und gezielt Warnsignale mit ausreichendem Schalldruck oder unregelmäßigen Geräuschmustern auslösen, sofern es die Zivilisationsdichte zulässt. Das im Projekt InnoHerd verfolgte Konzept, den Schwerpunkt auf Detektion und nicht auf Vergrämung mittels Ultraschalles zu legen, erscheint vor diesem Hintergrund sinnvoll.

Experteninterviews: Schaf-Wolf-Verhalten im Kontext von Herdenschutztechnologien

Hintergrund & Methodik

Zur Ergänzung der Literaturstudie wurden im Rahmen des Projekts InnoHerd vier Experteninterviews mit international anerkannten Fachpersonen durchgeführt. Ziel war es, praxisrelevantes Wissen über das Verhalten von Schafen im Kontext von Wolfspräsenz sowie Einschätzungen zur Anwendbarkeit technischer Herdenschutzsysteme zu gewinnen. Die Interviews wurden leitfadengestützt durchgeführt und inhaltlich ausgewertet. Befragt wurden

Expert:innen aus Australien, Schweden und Deutschland mit ausgewiesener Erfahrung in der Schafhaltung, dem Verhalten von Wölfen und der Anwendung technischer Schutzmaßnahmen.

Ergebnisse & Schlussfolgerungen

Dr. Jaime Manning (Central Queensland University, Australien) betont, dass das Verhalten von Schafen stark variieren kann – abhängig von Rasse, Herdengröße, Tageszeit, Umgebung, Weideform, Vorerfahrung mit Menschen und dem Vorhandensein von Raubtieren oder Hunden. Aus diesem Grund empfiehlt sie, zunächst intensiv eigene Verhaltensdaten in der jeweiligen und anvisierten Umgebung zu erheben, da diese kaum übertragbar sind. GPS-Daten, zurückgelegte Strecken und Geschwindigkeitsveränderungen sollten möglichst engmaschig (z. B. alle 15 Minuten über zwei Monate) dokumentiert werden. Unter simulierten Bedingungen zeigte sich eine Tendenz zur Kreisbildung oder panikartigem Zerstreuen bei Bedrohung. Für die technische Umsetzung empfiehlt sie, so viele Halsbänder wie möglich einzusetzen, wobei Gewicht und Anpassbarkeit (z. B. bei Wollwuchs) beachtet werden sollten.

Dr. Ann Eklund (Lund University, Schweden) verweist auf praktische Herausforderungen bei der Nutzung technischer Hilfsmittel. Einige Schafhalter seien skeptisch gegenüber Halsbändern, da Verletzungsgefahr und zusätzlicher Aufwand bestünden. Zudem können akustische Vergrämungssysteme, die bei Bewegung Alarm auslösen, für Halter sehr belastend sein – insbesondere wenn Fehlalarme auftreten. Auch sie bestätigt Unterschiede im Verhalten zwischen Schafrassen.

Dr. Jens Frank (Swedish University of Agricultural Sciences) berichtet aus schwedischen Studien, dass Bewegungsmuster während eines Angriffs typischerweise aus kurzen Fluchtsequenzen mit dazwischenliegenden Ruhephasen bestehen. Häufig zeige nur ein Teil der Herde auffälliges Verhalten, während andere Tiere in der Nähe ruhig bleiben. In Schweden wären bei typischen Haltungsbedingungen rund 50 % der Mutterschafe mit Halsbändern auszustatten. Er rät davon ab, eine kollektive Reaktion durch technische Synchronisation (z. B. gleichzeitiges Auslösen aller Halsbänder) zu provozieren. Die Schafe könnten sich an neue Reize wie Töne oder Lichter gewöhnen, ähnlich wie an traditionelle Glocken. Für akustische Signale empfiehlt er eine zufällig variierte Auswahl an menschlichen Stimmen oder Rufen.

Dr. Christian Mendel (Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft) hebt hervor, dass das Verhalten von Schafen tageszeit- und situationsabhängig ist (z. B. Fressen, Ruhen, Rangkämpfe), sowie vom Geschlecht und Weidesystem (Koppelhaltung vs. Freiweide). Auch die Distanzen innerhalb der Herde können variieren.

Insgesamt bestätigen die Interviews eine große Bandbreite an Einflussfaktoren auf das Verhalten von Schafen und die Notwendigkeit kontextspezifischer Forschung. Die Experten empfehlen, sensorbasierte Systeme flexibel und adaptiv zu gestalten, eine frühzeitige Detektion über Verhaltensveränderungen anzustreben und gleichzeitig auf die Praxistauglichkeit und Akzeptanz bei Schafhaltenden zu achten.

Stakeholder-Workshops

Workshop 1 – Schafverhalten und deren Bedeutung für die Halsbandentwicklung

Methodik und Hintergrund:

Am 30.03.2023 fand ein Online-Workshop zum Schafverhalten statt, der aus zwei Impulsvorträgen von Katja Götz (Schafverband Hessen) und Sven Lauke (Uni Gießen, maINzaun) sowie einer Diskussion mit den Teilnehmer*innen bestand. Nach einer Projektvorstellung und Gerätepräsentation (Rico Wunder, pironex) lag der Fokus auf dem

Schafverhalten und dem Projekt „maINzaun“ zur Wolfvergrämung. Den Abschluss bildete ein intensiver Austausch aller Anwesenden.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen:

Als Herausforderungen werden von allen Teilnehmern die Erkennung von Bewegungsmustern, die Anbringung eines Halsbands am Schaf und Energiequellen & -verbrauch gesehen.

Rico Wunder stellte das bisher entwickelte Halsbandsystem vor. Teil 1 basiert auf Satellitentechnik: 10 % der Schafe tragen ein Halsband mit Bewegungssensor und Vergrämungsmodul. Über eine Funkschnittstelle kommunizieren die Halsbänder mit einer stationären „Mastereinheit“, die Teil 2 des Systems bildet. Diese verarbeitet die Daten mittels Mobilfunkanbindung und wird durch ein Solarpanel mit Strom versorgt.

Die genaue Betrachtung des Schafverhaltens durch Frau Götz liefert einige wichtige Aspekte, welche bei der Entwicklung des Halsbands wichtig werden können. Schafe seien tagaktive Herdentiere (min.5 Tiere), wo sich tagsüber die Nahrungsaufnahme mit Ruhepausen zum Wiederkäuen abwechseln. Nachts würden Schafe ruhen und hätten dort auch ihre Tiefschlafphasen. Das Ruheverhalten der Herde unterscheide sich zwischen einer nächtlichen Koppelhaltung und der Haltung in einem Nachtpferch.

Als Fluchttier besitze das Schaf eine Fluchtdistanz, welches eine Sicherheitszone für das einzelne Schaf darstelle. Als Beutetier liege der Schwerpunkt nicht auf der Verteidigung. Durch gut ausgeprägte Sinne würden Gefahren gut erkannt. Da aber in der Schafhaltung natürliche Feinde durch Schutz verloren gehe, würde auch der Fluchtinstinkt verloren gehen. Das Fluchtverhalten des Schafes gestalte sich durch eine kurze sofortige Flucht mit anschließendem Innehalten und Analyse. Dieses Verhalten habe eine sehr individuelle Zeitspanne.

Wichtig für die Entwicklung der Halsbänder seien auch typische Fluchtmerkmale, welche beginnen mit einem schnellen Antippeln und bei denen es zu kreisförmigen Bewegungen komme.

Von Seiten der Schäfer:innen wurde durch Frau Götz geäußert, dass es Probleme mit den Halsbändern geben könnte, da dieses mit der Zeit in die Wolle der Schafe einwachsen kann. Außerdem wünsche man sich wenig Wartung und fehlerhafte Funktionen. Kritisch gesehen wird das Halsband in Kombination mit Hunden und der Anpassbarkeit auf alle Betriebe. Zudem wird geäußert, dass man an der Wirksamkeit bei Wölfen im Blutrausch zweifle und Alarme zu verzögert seien, um noch eingreifen zu können.

Angeregt wurde eine Messung physischer Faktoren für eine Alarmauslösung.

Sven Lauke konnte aus dem Projekt „maINzaun“ ergänzen, dass die angestrebte Vergrämung im Halsband problematisch werden könne, da der Wolf mitlerne. In Flensburg gäbe es ein Experiment, wo der Wolf sich innerhalb von drei Tagen nach einem Angriff an Foxlights zur Vergrämung gewöhnt habe.

Workshop 2: „Auf welche Reize reagieren Wölfe?“ – Gründe für die Nicht-Durchführung Durchführung und Expert*innenkontakte

Für den im Mai 2023 geplanten Workshop zum besseren Verständnis der Reizwahrnehmung bei Wölfen konnten leider keine geeigneten Expert*innen gewonnen werden, die bereit waren, einen Workshopbeitrag zu leisten. Trotz intensiver Bemühungen und mehrfacher Kontaktaufnahme mussten wir mehrere Absagen verzeichnen und den Workshop ausfallen lassen.

Folgende Personen und Institutionen wurden im Vorfeld kontaktiert, sagten jedoch ab:

- Herr Dr. Melzheimer, bekannt durch seine Tätigkeit im Leopardenprojekt in Namibia, lehnte eine Teilnahme am Workshop ab, zeigte jedoch Interesse an einem separaten, internen Projekttermin.

- Frau Kraushaar von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen (Koordination Rissbegutachtung) sagte ihre Teilnahme ebenfalls ab.

- Herr Frank Faß vom Wolfcenter Dörverden, der bereits 2018 die Wirkung von Ultraschall auf Wölfe untersucht hat und in seinem Buch auf bestehende Forschungslücken zum Hörvermögen von Wölfen hinweist, sagte ab.

- Frau Ilka Reinhardt vom LUPUS Institut, die auf Empfehlung von Herrn Faß kontaktiert wurde, konnte keine Erkenntnisse zu akustischer Vergrämung oder Hörvermögen beisteuern und sagte ebenfalls ab.

- Frau Dr. Marion Ebel vom Wildpark Alte Fasanerie Hanau reagierte ebenfalls nicht positiv auf unsere Anfrage.

Das Wolfsbüro erklärte sich bereit, einen Vortrag zu halten. Allerdings verfügen sie über keine eigenen Forschungsprojekte zu akustischer Vergrämung, sondern können vor allem einen allgemeinen Überblick geben und über bekannte Projekte berichten, etwa zum Einsatz von KI-Fotofallen. Für Workshop Nr. 3 sagte das Wolfsbüro jedoch ab.

Anstatt des Workshop konnten wir einzelne Gespräche im kleineren Rahmen führen, wobei die Gesprächspartner*innen jedoch ebenfalls nicht für den Workshop oder einen Folgeworkshop zur Verfügung standen:

- Herr Dr. Melzheimer zeigte Interesse am Projekt und berichtete von einem angedachten Projekt zum Einsatz olfaktorischer Vergrämung bei Wildhunden, das auf die Imitation von Reviermarkierungen abzielt.

- Das Projekt VerWolf wurde als interessante Vernetzung, unter anderem zum Kameraeinsatz auf Weiden, hervorgehoben.

- Herr Peter Schütte von der AG Herdenschutz bezeichnete akustische Vergrämungsmaßnahmen als „nicht nachhaltig“.

- Frau Wiesel vom Wolfsbüro berichtete von der Frustration der Schäfer*innen im Herdenschutz und dem Mangel an wirksamen Lösungen.

Die Absagen und begrenzte Verfügbarkeit von Fachbeiträgen spiegeln den aktuellen Forschungsstand wider: Akustische Vergrämungsmaßnahmen gelten in der Fachwelt als wenig nachhaltig, und zum Hörvermögen von Wölfen bestehen weiterhin Forschungslücken. Einzelgespräche mit einigen Expert*innen konnten dennoch wichtige Einblicke insbesondere zur Detektion von Wölfen liefern.

Workshop 3 – Unterstützung im Herdenschutz durch Sensoren und Vergrämung

Hintergrund und Methodik:

Im Mai 2024 wurde erneut ein Online-Workshop durchgeführt. Hier berichteten Uta Wree, Schäferin vom Betrieb Fjordland, aus der praktischen Schäferei und ihren Erfahrungen mit Halsbändern im Allgemeinen. Angelo Steccanella vom Verein „Secour Wolfsalarm“ stellte ein Vergrämungssystem vor, welches den Wolf so schützen solle. Rico Wunder vom Hard- & Softwareentwickler pironex GmbH stellte noch einmal den Stand der aktuellen Entwicklung des Halsbands dar. Die Veranstaltung war mit 55 Teilnehmern gut besucht und wurde durch gute Diskussionen geprägt.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen:

Frau Wree berichtete, dass sie zurzeit Hundehalsbänder nutze, um ihre Herde zu tracken. Sie sehe bei einem Halsband, welches ungewöhnliche Bewegungsmuster erkenne, das Potenzial, dies vor allem auch bei Herdenschutzhunden einzusetzen, da die Hunde bei Anwesenheit eines Wolfs eventuell auch andere Bewegungsmuster zeigen.

Das System von „Secour Wolfsalarm“ arbeite mit zusätzlichen Vergrämungsmaßnahmen wie Lichtblitze und Sirenen und setze auf eine Variation der Mittel, um eine Konditionierung zu vermeiden. Sinnvoll könne dieses System in erster Linie zum Schutz von wolfsabweisenden Zäunen durch andere Wildtiere genutzt werden. Ob das allerdings wirkungsvoll ist, müsse noch getestet werden.

Herr Wunder berichtet aus dem Projekt „InnoHerd“, dass eine Vergrämungseinheit gegen den Wolf in Tests nicht effektiv gewesen sei. Deshalb werde sich in der weiteren Entwicklung auf die Datenerfassung und eine Überwachungsapp konzentriert. Man müsse allerdings auch weiterdenken und überlegen, welche Handlungsmöglichkeiten für Schäfer:innen im Angriffsfall überhaupt bestehen.

Schafhalter*innenbefragung – Nutzungsbereitschaft des Alarmhalsbandes

Hintergrund und Methodik:

In einer Befragung von 91 Schafhaltern, welche online im August und September 2024 stattfand, wurde die Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft eines Alarmhalsbands untersucht. Rekrutiert wurde über einen Hinweis und Link im “Schafzucht”-Magazin sowie über Mailverteiler von Universitäten und Dienstleistern im Bereich Nutztierhaltung. Nicht-Schafhalter wurden vorab ausgefiltert.Theoretischen Hintergrund bietet das Technology Acceptance Model. Die Bestandteile des Fragebogens sind in Abb. 1. ersichtlich
In der Stichprobe bewirtschaften 27 % ihren Betrieb im Haupterwerb, 46 % im Nebenerwerb und 25 % als Hobbyhaltung. Der Großteil der Teilnehmenden (82 %) hat einen Betriebsschwerpunkt in der Schafhaltung, 37 % halten andere Tierarten und 12 % betreiben keine Tierhaltung. Die durchschnittliche Schafzahl liegt bei 179 Tieren pro Betrieb.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen - Deskriptiv:

Mit 25 % liegt der Großteil der Betriebe in Niedersachsen. 47 % erzielen Umsätze aus Fördermaßnahmen im Natur- und Landschaftsschutz, weitere wichtige Einnahmequellen sind vor allem der Verkauf lebender Masttiere. Die Verteilung zwischen ökologisch und konventionell wirtschaftenden Betrieben ist nahezu ausgeglichen. Bereits 56 % der Betriebe setzen wolfsabweisende Zäune als Herdenschutz ein.

Smartphones besitzen 88 % der Befragten, doch nur knapp die Hälfte (56 %) nutzt sie regelmäßig im Betrieb. Apps zur Unterstützung des Herdenschutzes sind bislang wenig verbreitet.

Die potenzielle Gefährdung und Belastung durch den Wolf wird in fast allen Bereichen wahrgenommen. Mehr als die Hälfte der Schafhalter:innen (52 %) leiden vor allem psychisch unter der Situation. 73 % fühlen sich durch die gestiegenen Wolfsangriffe stark belastet. Zur wahrgenommenen Situation in Deutschland sehen über 80 % die Weidehaltung von Schafen und den Beruf des Schäfers als gefährdet an, mehr als 50 % bewerten die Produktivität ihres Betriebes und die Betriebsexistenz als gefährdet. Demgegenüber sehen nur 33 % ihr Einkommen zur Lebenssicherung als bedroht. Im Herdenschutzbereich herrschen geringe empfundene Selbstwirksamkeit und wenig Optimismus vor. Knapp drei Viertel wünschen sich eine stärkere Verantwortungsübernahme durch den Staat.

Im unternehmerischen Denken zeigen 43–96 % der Befragten eine geringe Risikobereitschaft. 49 % sehen ihren Betrieb als öffentliches Unternehmen mit gesellschaftlicher Aufgabe, 38 % als privat und gewinnorientiert.

Das Alarmhalsband wird hauptsächlich als sinnvolle Ergänzung bestehender Schutzmaßnahmen betrachtet (48 %), um das Sicherheitsgefühl zu stärken (41 %) und psychische Belastungen zu reduzieren (25 %), weniger zur Abwehr von Wolfsangriffen. 61 % schätzen die Warnfunktion, 50 % die Überwachung der Schafaktivität als Mehrwert. 27 % sehen keinen Nutzen in der Technologie, 20 % erkennen zusätzliche Vorteile, etwa in der Gesundheits- oder Fruchtbarkeitsüberwachung.

Die meisten empfinden die Technik als einfach bedienbar (52 %). Als Risiken werden die Angst vor einer Verantwortungsverschiebung auf die Schafhalter (54 %), das Gefühl ständiger Einsatzbereitschaft (54 %) sowie häufige Fehlalarme (64 %) genannt.

Die Nutzungsbereitschaft ist zurückhaltend: Nur 29 % würden das Halsband anschaffen, 25 % wären bereit, dafür zu bezahlen. Allerdings würden 51 % einen Förderantrag stellen.

Mehr als die Hälfte der Befragten (59 %) hält eine zusätzliche Vergrämungsfunktion und ein Kamerasystem für wichtig.

Die gute Verbreitung von Smartphones und die positive Einstellung gegenüber Technik bilden eine solide Basis für digitale Herdenschutzlösungen. Die bisher geringe Nutzung von Wolfsschutz-Apps zeigt jedoch eine Marktlücke, die es zu schließen gilt.

Das Alarmhalsband wird als benutzerfreundlich und sinnvolle Ergänzung bestehender Systeme wahrgenommen, insbesondere zur Warnung und Aktivitätsüberwachung. Technische Weiterentwicklungen, etwa zur Gesundheitsanalyse oder besseren Datenkommunikation, bieten Potenzial in Richtung Herdenmanagementtool (sofern Möglichkeiten zur GPS-Einbindung und damit verringerten Akkulaufzeiten bestehen).

Wichtig ist, die Sorgen vor Fehlalarmen und ständiger Einsatzbereitschaft durch technische Optimierung und klare Kommunikation abzubauen. Die Befürchtung, dass das Halsband Verantwortung auf Schafhalter abwälzt, unterstreicht, dass technologische Lösungen allein nicht ausreichen – staatliche Unterstützung bleibt essenziell.

Finanziell zeigt sich Zurückhaltung bei Investitionen, während Fördermöglichkeiten eine wichtige Rolle spielen. Die Nachfrage nach zusätzlichen Funktionen wie Vergrämung oder Kamerasystemen weist auf Chancen für Folgeprojekte hin. Datenschutzbedenken sind gering,

was den Ausbau vernetzter Community-Funktionen erleichtert.

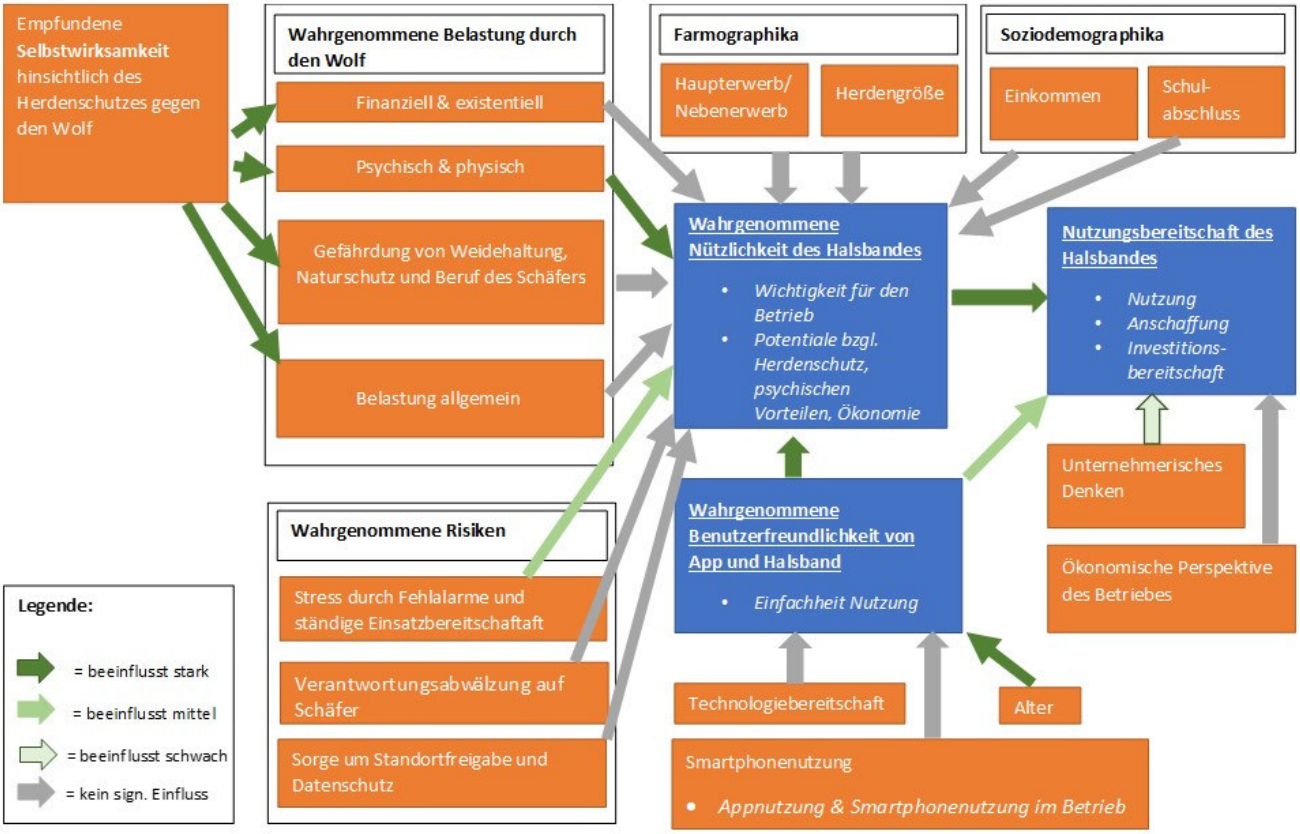

Abbildung 1: Untersuchte Einflussfaktoren auf die Nutzungsbereitschaft des Alarmhalsbandes aus Sicht der Schafhaltenden mittels Technology Acceptance Model (Davis, 1989) (Kernmodell in blau dargestellt)

Ergebnisse & Schlussfolgerungen – Einflussfaktoren auf die Nutzungsbereitschaft

Das im Projekt eingesetzte Technology Acceptance Model (TAM) (Davis 1989) zeigt, dass die Akzeptanz des Alarmhalsbandes vor allem von der wahrgenommenen Nützlichkeit für den Betrieb abhängt. Diese wird besonders hoch eingeschätzt, wenn Schafhalter:innen sich psychisch durch die Wolfsbedrohung belastet fühlen und das Halsband als Entlastung wahrnehmen. Weniger nützlich erscheint das System, wenn finanzielle oder existenzielle Sorgen oder Bedrohungen für Weidehaltung, Beruf oder Naturschutz im Vordergrund stehen – hier reichen technische Lösungen allein nicht aus.

Die einfache Bedienbarkeit von Halsband und App fördert die Nutzungsbereitschaft, wobei ältere Nutzer:innen häufiger Schwierigkeiten in der Handhabung sehen. Wer sich im Herdenschutz weniger selbstwirksam fühlt, erlebt mehr psychische Belastung, was die Wahrnehmung des Halsbands als nützlich beeinflusst. Negativ wirkt sich zudem das Risiko von Fehlalarmen und ständiger Einsatzbereitschaft auf die Akzeptanz aus.

Unternehmerisches Denken steigert die Nutzungsbereitschaftbereitschaft, während Betriebsgröße, Einkommen, Herdengröße und Bildungsabschluss keine Rolle spielen. Lediglich das Alter zeigt Einfluss auf die wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit.

Das Halsband bietet vor allem jenen Mehrwert, die sich psychisch belastet fühlen und offen für Innovation sind. Für eine breite Akzeptanz sind daher eine verbesserte Alarmgenauigkeit, altersgerechte Informationsangebote und eine klare Kommunikation des Sicherheitsnutzens entscheidend.

Befragung zur Preisbereitschaft bzgl. des entwickelten Systems unter Schafhaltern

Hintergrund & Methoden

Das im Rahmen des Projektes entwickelte System besteht aus einer Basisstation (Kosten: 1 000 €) und einzelnen Halsbändern (Kosten je 300 €), die rund 10 % der Tiere eines Bestands tragen sollen. Bei einer Herde von 100 Tieren läge der Listenpreis folglich bei ca. 4000 €, bei 600 Tieren bei 19 000 €.

Um die ökonomische Akzeptanz dieser Technologie bei Schafhaltenden zu prüfen, führten wir im Frühjahr 2025 eine kurze Online-Befragung durch. Die Einladung erfolgte über einen Link im “Schafzucht”-Magazin; Nicht-Schafhalter wurden vorab ausgefiltert. Insgesamt nahmen 39 Schafhalter teil. Die Stichprobe besteht überwiegend aus schwerpunktmäßigen Schafhaltungsbetrieben (74,4 %) mit meist kleinen bis mittleren Herden: 53,8 % halten 10–50 Tiere, 25,6 % 51–100. Die meisten Betriebe werden im Nebenerwerb (61,5 %) oder als Hobby gehalten (23,1 %), Haupterwerbsbetriebe sind kaum vertreten.

Die Befragten erhielten eine Beschreibung von Systemumfang und Listen-preisen und wurden zu ihrer Bereitschaft befragt, die Technologie zum aktuellen Preis oder preisreduziert zu erwerben. Die Nachbefragung wurde auf Wunsch der Projektpartner kurzfristig gegen Projektende durchgeführt, weshalb auf tiefergehende Erhebungsmethoden wie z.B. eine Conjoint-Analyse verzichtet wurde.

Ergebnisse & Schlussfolgerungen

Die Befragung zeigt, dass die kollektive Zahlungsbereitschaft für das Wolfs-Alarmhalsband mit durchschnittlich 76 € pro Stück (Maximalwert 250 €) deutlich unter dem Listenpreis von 300 € liegt und 86 % der Teilnehmenden einen Kauf zum Listenpreis „(eher) unwahrscheinlich“ bis „sehr unwahrscheinlich“ bewerten. Die Idee, ergänzend zur reinen Alarmfunktion ein Kamerasystem zur Fernsicht bei Alarm zu integrieren, stieß auf gemischte Resonanz: 29 % wären bereit, bis zu 200 € Aufpreis zu zahlen, 40 % lehnten Mehrkosten ab, weil sie ein Kamerasystem nicht brauchen oder das System bereits als zu teuer empfanden. 200€ entsprechen einfachen Kamerasystemen, wie z.B. Kameras der Firma Reolink.

Weder Herdengröße noch Erwerbsform weisen eine signifikante Korrelation mit der Preisbereitschaft auf, was jedoch mit der kleinen, auf Nebenerwerbs- und Kleinbetriebe fokussierten Stichprobe (n = 39) kritisch zu hinterfragen ist. Haupterwerbs- und Großbetriebe sind kaum vertreten.

Eine staatliche Förderung erscheint aus Sicht der Befragten essentiell: Im Mittel wird eine Zuschussrate von 65 % des Listenpreises genannt, um einen Kauf zu erwägen. Dabei muss jedoch vermieden werden, dass technologische Herdenschutztools alleinige Voraussetzung für Entschädigungen im Wolfsrissfall werden und so die Verantwortung vollständig auf Schafhalter verlagert wird, wie die Schäferbefragung und Gespräche mit kooperierenden Schäfereibetrieben zeigen. Technische Hilfsmittel können Herdenschutzzäune und -hunde sinnvoll ergänzen, dürfen aber nicht als Ersatz für politisch durchdachte Wolfsmanagementmaßnahmen dienen.

Für größere Betriebe oder Kommunalgemeinschaften könnten alternative Finanzierungsmodelle wie Miet- oder Serviceverträge finanzielle Hürden weiter senken. Eine

optionale Kamerafunktion wird von einem Teil der Befragten als nützlicher Mehrwert gesehen, stellt jedoch keinen eindeutigen Kaufanreiz dar. Um die Marktdurchdringung zu verbessern, sollte die Hardware kostenseitig optimiert werden (z. B. Serienfertigung, Bündelmodelle). Kommunikation und Marketing sollten den psychischen Sicherheitsgewinn Befragung zur gesellschaftlichen Akzeptanz von Wolfsmanagementmaßnahmen vor dem Hintergrund der ökologischen Bedeutung von Weidetieren

Befragung zur gesellschaftlichen Akzeptanz von Wolfsmanagementmaßnahmen vor dem Hintergrund der ökologischen Bedeutung von Weidetieren

Hintergrund & Methoden

Mit dem Anstieg der Wolfspopulation seit 2000 haben auch Wolfsrisse an Nutztieren deutlich zugenommen, was für Schafhalter:innen nicht nur wirtschaftliche, sondern auch emotionale Belastungen bedeutet. Während Naturschützer:innen die Rückkehr des Wolfs begrüßen und den Schutz der Artenvielfalt fördern, erschwert dies die Weidetierhaltung erheblich. Vor diesem Hintergrund existieren verschiedene Schutzmaßnahmen, doch Studien zur gesellschaftlichen Akzeptanz unterschiedlicher Wolfsmanagementstrategien in Deutschland sind bislang begrenzt.

Die vorliegende quantitative Onlinebefragung im Rahmen des Projekts InnoHerd wurde im April 2023 mit 1.190 repräsentativ ausgewählten Teilnehmenden durchgeführt. Die Stichprobe wurde in drei Gruppen mit unterschiedlichen Informationsständen aufgeteilt, die jedoch gemeinsam ausgewertet wurden. Erhoben wurden soziodemografische Daten, Einstellungen zu Wolf und Weidetieren sowie die Akzeptanz von drei Managementstrategien: 100 % Wolfsentnahme, regionales Bestandsmanagement und Herdenschutzhunde mit wolfsabweisenden Zäunen (siehe Abb. 2).

Abb. 2: Beschreibung der drei abgefragten Wolfsmanagementmaßnahmen

Ergebnisse & Schlussfolgerungen

Drei Viertel der Befragten sind der Meinung, dass Wölfe ein Recht auf Leben in Deutschland haben, und knapp 60 % begrüßen ihre Rückkehr. Gleichzeitig stimmt fast die Hälfte dem Abschuss auffälliger Wölfe zu, während eine generelle Bejagung oder der Abschuss in Wohngebieten deutlich weniger Zustimmung findet. Ein Drittel sieht den Wolf als negativ für Weidetierhaltung und Bevölkerung, wobei Nutztierhalter:innen (n=24) gegenüber dem Wolf deutlich kritischer sind als Nicht-Halter:innen.
Über 60 % halten Weidetierhaltung für umwelt- und tierwohlrelevant, und 57 % sprechen sich für finanzielle Entschädigungen bei Wolfsrissen aus. Die Mehrheit nimmt Schafhalter:innen als

emotional eng mit ihren Tieren verbunden und psychisch belastet wahr, wobei aber nur 36% glauben, dass der persönliche den wirtschaftlichen Schaden überwiegt.
Die mit Abstand höchste Akzeptanz genießt der Schutz durch Zäune und Herdenschutzhunde (90 %), gefolgt von regional angepasstem Bestandsmanagement (70 %) und einer sehr geringen Zustimmung zur vollständigen Wolfsentnahme (15 %). Dabei wird deutlich, dass letale Maßnahmen differenziert bewertet werden: Während das regionale Bestandsmanagement mit kontrolliertem Abschuss breite Zustimmung findet, wird eine vollständige Entnahme nur in Ausnahmefällen akzeptiert.
In konkreten Szenarien (siehe Abb. 3) zeigt sich, dass regionales Bestandsmanagement am stärksten unterstützt wird (68–76 %). Die vollständige Wolfsentnahme gewinnt bei schweren Schadensfällen an Zustimmung, bleibt aber unter 32 %. Die Ablehnung von ausschließlich Zäunen und Hunden nimmt mit zunehmender Schwere der Wolfsangriffe ab. Insgesamt steigt mit dem Ausmaß des Wolfschadens die Bereitschaft zu restriktiveren Managementmaßnahmen.
Das im InnoHerd-Projekt entwickelte Alarmhalsband besitzt großes Potenzial, gesellschaftlichen Anforderungen gerecht zu werden, da es nicht letal wirkt, was positive Zustimmung gefunden hat, und zum Schutz von Weidetieren beitragen kann, was als wichtig erachtet wird. Es kann bestehende Herdenschutzmaßnahmen wie Herdenschutzhunde und Schutzzäune sinnvoll unterstützen und so zu Kompromisslösungen zwischen Bürger:innen und Schafhalter:innen beitragen. Gleichzeitig sollte dem Wunsch der Schafhaltenden nach stärkerer Übernahme staatlicher Verantwortung (vgl. 1.8.4) Rechnung getragen und über regulierende Wolfsmanagementmaßnahmen nachgedacht werden. Für eine erfolgreiche gesellschaftliche Vermittlung dieser Maßnahmen empfiehlt die Studie, sie in möglichst konkreten Szenarien zu kommunizieren, da dies die Akzeptanz besonders erhöht.

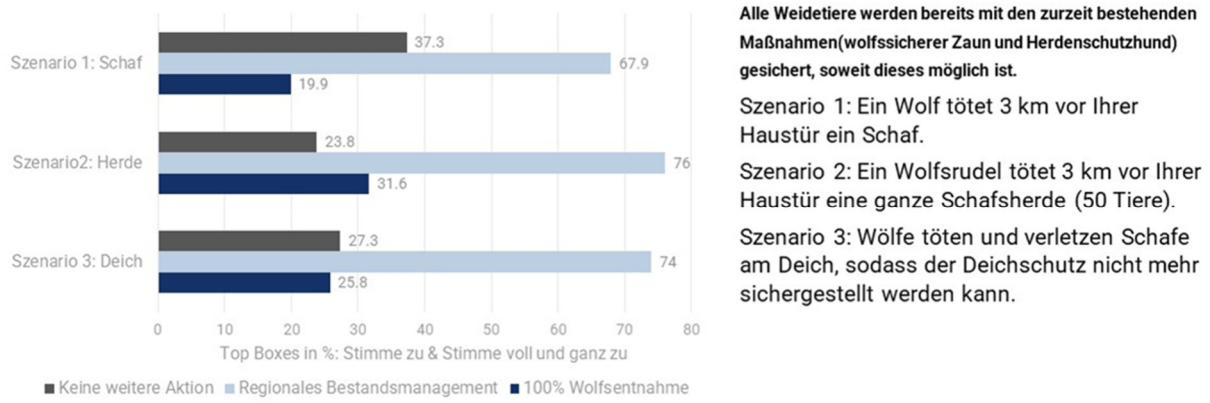

Abb. 3: Zustimmung (stimme zu & stimme voll und ganz zu) zu verschiedenen Wolfsmanagementmaßnahmen in Abhängigkeit verschiedener Szenarien

<u>Ergänzende Befragung mit Jugendlichen</u>

Ergänzend wurde im Rahmen einer Bachelorarbeit eine vergleichende Befragung mit 200 Schülerinnen und Schülern durchgeführt. Die Mehrheit der befragten Jugendlichen ist 12 Jahre alt, lebt überwiegend auf dem Land und betrachtet den Wolf überwiegend positiv, wobei knapp 80 % zustimmen, dass Wölfe in Deutschland genauso leben dürfen wie andere Tiere. Trotz des Bewusstseins, dass der Wolf dem Menschen Probleme bereitet, haben viele keine Wolfsrisse im direkten Umfeld erlebt. Herdenschutzmaßnahmen wie Schutzzäune und Herdenschutzhunde finden bei Jugendlichen große Akzeptanz, während rund 70 % eine vollständige Wolfsentnahme ablehnen. Im Vergleich zu Erwachsenen schätzen Jugendliche

die Gefahr durch den Wolf für Weidetiere zwar höher ein, sehen ihn aber als weniger gefährlich für Menschen und lehnen Tötungen in der Nähe von Menschen stärker ab. Unterschiede zeigen sich auch bei der Unterstützung von Ausgleichszahlungen, die bei Erwachsenen deutlich größer ist. Insgesamt zeigen Jugendliche eine geringere Zustimmung zu Managementmaßnahmen, was mit ihrer Wahrnehmung von Tod, Gefahr und Wunsch nach nachhaltigen Lösungen zusammenhängen könnte. Beide Gruppen sind sich jedoch im Wesentlichen über den Wolf-Weidetier-Konflikt und die Bedeutung der Weidetierhaltung einig. Jugendliche vertreten klarere Positionen, während Erwachsene oft differenziertere und politisch geprägte Meinungen haben. Angesichts der Bedeutung dieser Altersgruppe für zukünftige Entscheidungen sollte ihre Perspektive stärker berücksichtigt werden.

2.1 Verwendung der Zuwendung

2.1.1 Gegenüberstellung der Planung im Geschäftsplan und der tatsächlich durchgeführten und abgeschlossenen Teilschritte jeweils für ein oG-Mitglied und die Aufgaben im Rahmen der laufenden Zusammenarbeit einer oG

Zeitplan März 2022 bis Juni 2025

Geplant laut Geschäftsplan	**oG-Mitglied**	**Zeitpunkt**	**Was wurde gemacht?**
Aufgaben der laufenden Zusammenarbeit			
Projektleitung / -koordination/ Administration	KÖN	fortlaufend	Insbesondere: Einweisungen der OG-Partner in Abläufe etc., Absprachen / Kontaktherstellung zwischen OG-Partnern, Beantwortung administrativer und die Durchführung betreffender Fragen, Projektdokumentation -und Abrechnung bzw. Bearbeitung des Auszahlungsantrages, Weiterführung der Projektorganisations- und Abrechnungsstruktur, Vorbereitung der (Zwischen-) Berichterstattung, Planung/Begleitung und Organisation von OG-Treffen und anderen das Projekt betreffenden Treffen, Mitorganisation der Planung von Workshops
Aufgaben Durchführung			
Herstellung Halsbänder und Zusammenführung mit Alarm- und Monitoring-System	pironex	Seit Projektbeginn	Im Prozess, s. Punkt 1.8
Entwicklung des Alarm- und Monitoringsystems	pironex	Seit Projektbeginn	Im Prozess, s. Punkt 1.7

Ausstattung der Testherden mit Halsbändern und dem Alarm- und Monitoring-System, regelmäßige Überprüfung der Schafe/Geräte	Pironex, Schäfer	Juli (Jaeger) + August 2023 (Seebürger) und ab Januar 2024 (Schrick)	Optimierung bzgl. Größe, Funktionen sowie den Sitz / Halt am Schaf. Ein erster Bewegungstest fand 2023 statt. Langzeitbewegungstests wurden nach der Produktion der 44 weiteren Halsbändern Q1/2025 gestartet und laufen etappenweise (je Optimierungsfortschritt) bis Sommer 2025.
Anpassung der Software/Anpassung bzw. Weiterentwicklung des Halsbandes und des Alarm- und Monitoring-Systems	pironex	Seit Projektbeginn	Im Prozess, s. Punkt 1.8
Beratung der oG-Mitglieder, Bereitstellung von Fachinformationen	Schäfer, Silas Neuman, Ulrike Kruse, Berufsschäfer verband	Seit Projektbeginn	Beratung, Austausch v.a. telefonisch und per Zoom
Überlegungen zum Monitoring und zur Dokumentation von Wolfsspuren	Pironex, Uni Göttingen, Silas Neuman, Ulrike Kruse	Seit Projektbeginn	Im Prozess, s. Punkt 1.7
Datenaufnahme und Auswertung der gemeldeten Wolfsangriffe/-begegnungen basierend auf den Meldungen des Alarmsystems	Uni Göttingen / pironex	Während Feldtests mit Halsband	Im Untersuchungszeitraum kam es nicht zu Wolfsangriffen.
Datenaufnahme und Auswertung des Videomaterials des kameragestützten Monitoringsystems	Uni Göttingen / pironex	Während Feldtests mit Halsband	Ausgewertet durch pironex, da diese vertraut mit der Datenstruktur sind. Filmmaterial aus Feldtests wurden mit Bewegungsmustern korreliert und bewertet.
Literaturanalyse zum Stand der Forschung	Uni Göttingen, Ulrike Hoffmeister	abgschlossen	Literatur zu: - Anderen Projekten/Studien mit Halsbändern - Gesellschaftliche Akzeptanz des Wolfes - Gesellschaftliche Wahrnehmung von Herdenschutzmaßnahmen - Wirkungen von herdenschutz und Wolfsmanagement - Rechtliche Regelungen - Wirkungen von Wölfen und Weidetieren in ökosystemen - Entrepreneurship vorhanden und ausgewertet. Siehe Punkt 1.8.
Erarbeitung, Vorbereitung, Durchführung und Beginn	Uni Göttingen	April 2023	Online-Befragung von 1000 Bürger*innen um Bewertung

der statistischen Auswertung der Studie „Gesellschaftliche Akzeptanz von Herdenschutzmaßnahmen “			verschiedener Managementmaßnahmen zu erfassen. Die statistische Auswertung ist erfolgt und durch eine Masterarbeit eingeordnet und verschriftlicht worden. Die Ergebnisse wurden auf Projekttreffen, der Projekthomepage und auf der Abschlussveranstaltung vorgestellt. Der wissenschaftliche Artikel mit dem Titel "Wolf Management and the Ecological Significance of Grazing Livestock: Perspectives from the German Public" ist in Einreichung im Journal “Global Ecology & Conservation”. Siehe Punkt 1.8
Planung, Durchführung und Auswertung der Umfrage unter Schäfer*innen	Uni Göttingen	Durchführung Mitte 2024, Auswertung Herbst/Winter 24/25 u. Frühling 25	Online-Befragung von Schäfereien zur Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft des entwickelten Systems. Konzeptionierung und Ethikantrag abgeschlossen. Auswertung abgeschlossen. Vorgestellt bei Projekttreffen und der Abschlussveranstaltung. Veröffentlicht über Artikel im Magazin “Schafzucht”.
Planung, Durchführung und Auswertung von Experteninterviews	Uni Göttingen	fortlaufend	Interviews mit Schaf- und Wolfsexperten aus Deutschland und anderen Ländern, s. Punkt 1.8
oG-Treffen	KÖN oG	Letztes Treffen fand auf den ÖFT 25 statt	Vorstellung der Projektergebnisse auf den Ökofeldtagen.
Organisation und Moderation Stakeholderworkshops	KÖN	Fortlaufende Planung	Zwei Workshops durchgeführt, einen abgesagt aufgrund von Referent*innenabsagen. Siehe 1.7 Aus Zeitdruck und verzögerten Testungen wurde der 4. Workshop nicht durchgeführt. Siehe 1.7
Inhaltliche Planung, Durchführung und Auswertung Stakeholderworkshops	Uni Göttingen	Fortlaufende Planung	Zwei Workshops durchgeführt, einen abgesagt aufgrund von Referent*innenabsagen. Siehe 1.8
Befragung zur Preisbereitschaft unter Schafhaltern bzgl. des Alarmhalsbandes	Uni Göttingen	Frühjahr 2025	Online-Befragung mit 39 Schafhaltern. Durchgeführt und ausgewertet und auf der Abschlussveranstaltung vorgestellt. s. 1.8

Aufgaben Öffentlichkeitsarbeit	**oG-Mitglied**	**Zeitpunkt**	**Was wurde gemacht?**
Öffentlichkeitsarbeit	KÖN	Regelmäßig	Vorstellung des Projekts beim KÖN-Monatstreffen (Verbreitung somit u. a. auch an Fachberater/-innen, die im engen Kontakt zu Landwirt/-innen etc. stehen)
Pflege der Projekthomepage	AB, UH, KÖN	Fortlaufend durchgeführt	Die Webseite wird bis zum Projektende aktualisiert.
Pressearbeit / Interviews / Beantwortung von Anfragen	UH, KÖN	Fortlaufend durchgeführt	

2.1.2 Darstellung der wichtigsten finanziellen Positionen

Im aktuellen Abrechnungszeitraum machen die Personalkosten die größten Positionen aus. Der oG Partner Pironex hatte aufgrund einer Neukonzipierung des Systems (siehe 1.7) höhere Personalkosten als geplant. Diese Kosten können aber durch die Nichtinanspruchnahme von angedachten Finanzmitteln anderer oG Partner ausgeglichen werden.
Somit befinden sich die Kosten im geplanten Rahmen.

2.2 Detaillierte Erläuterung der Situation zu Projektbeginn

2.2.1 Ausgangssituation

Im Vergleich zu den Vorjahren hat sich die Schafhaltung in Niedersachsen weiter reduziert. Neben den geringen Verdienstmöglichkeiten und einem in den letzten Jahren erhöhten bürokratischen Aufwand sind zusätzlich die steigenden Nutztierschäden durch Wolfsangriffe zu nennen, woraus wiederum Betriebsaufgaben resultieren.

Durch Beweidung tragen Schafe und andere Weidetiere zum typischen Landschaftsbild in vielen Regionen Niedersachsens bei. Schafe werden beispielsweise an Flüssen oder an der Nordsee zum Deichschutz eingesetzt. Sie sorgen durch ihren Tritt und die Kurzhaltung des Grases für die Verfestigung der Deiche und tragen damit zum Ufer- und Küstenschutz bei. Weiterhin werden sie zur Pflege und Erhaltung von Heidelandschaften wie der Lüneburger Heide sowie von Trockenrasenflächen und Kleinbiotopen eingesetzt.

Die Weidehaltung leistet damit einen wichtigen Beitrag zum Erhalt von ökologisch wertvollem und artenreichem Grünland und zum Schutz typischer regionaler Landschaften in Niedersachsen. Die Erhaltung und Pflege von Weideland im Rahmen ganzjähriger Beweidungskonzepte werden aktuell im „Niedersächsischen Weg“ als besonders förderungswürdige Maßnahmen in Bezug auf die Entwicklung der Artenvielfalt, des Klimaschutzes sowie einer klimaschonenden Bewirtschaftung genannt. Unter Akzeptanzgesichtspunkten nimmt die Anwesenheit von Schafen in bestimmten Regionen, wie beispielsweise der Lüneburger Heide, auch aus touristischer Sicht eine wichtige Stellung ein.

Die mangelnde Wirtschaftlichkeit der Schafhaltung stellt jedoch seit vielen Jahren ein wesentliches Problem der Betriebe dar. Zudem ist die Rückkehr der Wölfe, deren Population sich in Niedersachsen seit Beginn des offiziellen Wolfsmonitorings in den Jahren 2011/2012 kontinuierlich erhöht hat, zwar für den Naturschutz und die Biodiversität ein großer Gewinn - die weitgehend gefahrlose Weidehaltung von Schafen oder auch von anderen Tieren wird durch die Anwesenheit der Wölfe jedoch erschwert. Wölfe stellen eine Gefahr für Weidetiere

dar, weil sie neben Wildtieren auch Schafe und andere Weidetiere als zusätzliche Futterquelle für sich erschlossen haben.

Auch wenn Nutztiere nur einen verhältnismäßig kleinen Anteil der Beute von Wölfen ausmachen, so ist doch jeder Riss, der ein Nutztier betrifft, mit einem wirtschaftlichen Schaden für den betroffenen Betrieb verbunden. Darüber hinaus sind auch die nicht direkt mit Angriffen konfrontieren Tierhalter/-innen betroffen. Sie haben durch die Anwesenheit der Wölfe einen erhöhten Aufwand, um Herdenschutzmaßnahmen umzusetzen und so im Falle eines Risses Anspruch auf Entschädigung zu haben. Nicht zu unterschätzen ist auch die emotionale Belastung der Tierhalter/-innen. Die angegriffenen Tiere werden teilweise verletzt und müssen dann nach Auffinden tierärztlich behandelt oder not getötet werden.

Die dargestellte Problematik zeigt die große gesellschaftliche Herausforderung auf, die wichtige und politisch gewollte Weidetierhaltung auf die Anwesenheit und die Lebensweise dieser Raubtiere abzustimmen. Dafür sind zukunftsorientierte und nachhaltige Konzepte notwendig, damit eine breite Akzeptanz der Wölfe unter den verschiedenen Anspruchsgruppen auf Dauer erreicht werden kann.

Unter den aktuellen Bedingungen ist Weidehaltung in vielen Regionen Niedersachsens daher nur noch dann möglich, wenn die Tiere entsprechend geschützt sind. Von Seiten des Landes werden für Schafhalter/-innen momentan das Material zum Bau wolfsabweisender Zäune sowie die Anschaffung von Herdenschutzhunden gefördert.

Diese beiden Maßnahmen stellen einerseits wirkungsvolle Mittel zur Wolfsabwehr im Rahmen des Herdenschutzes dar, andererseits sind sie jedoch nicht für jede Schäferei umsetzbar. Die genannten Maßnahmen sind z. T. sehr aufwendig in ihrer Umsetzung und trotz der Förderung mit erheblichen Kosten für die Schäfereien verbunden. Außerdem sind die Schäfereibetriebe sehr unterschiedlich strukturiert, wodurch diese Maßnahmen nicht immer angewendet werden können. In Niedersachsen findet man von Kleinsthaltungen mit wenigen Schafen bis hin zu Deich- und Hütehaltungen mit weit über tausend Tieren verschiedene Systeme. Neben der klassischen Wanderschäferei ist die Koppelhaltung in der landwirtschaftlichen Praxis verbreitet, bei der feste Zäune in vielen Fällen gut installiert werden können. Während die Wanderschäferei weitestgehend auf Zäune verzichtet, werden bei der Koppelhaltung häufig feste Zäune eingesetzt. In der praktischen Schafhaltung finden sich aber auch unterschiedliche Mischformen aus beiden Systemen. Auf Deichen können Elektrozäune, die einen guten Schutz bieten, u. a. aufgrund touristischer Nutzung oft nicht eingesetzt werden. Hinzu kommt, dass die Schäfer/-innen viel Arbeit und damit Unterhaltungskosten haben, um die Zäune mehrmals im Jahr von Vegetation frei zu halten, damit die elektrische Spannung erhalten bleibt.

Die Haltung von Herdenschutzhunden erfordert sehr viel Engagement. Sie ist kostenintensiv, zum Beispiel durch Aufwendungen für Futter und Tierarzt. Auch ist die Ausbildung der Hunde für viele Schafhalter/-innen nicht umsetzbar. Die Haltung dieser Hunde ist in vielen touristisch genutzten Regionen häufig nicht gut möglich, da es zu Konflikten zwischen den Schutzhunden und Menschen sowie anderen Hunden kommen kann. Außerdem kommen Herdenschutzhunde für Kleinhaltungen aufgrund der wirtschaftlichen Umsetzbarkeit nicht infrage.

Die zunehmende Wolfspopulation in Deutschland und Niedersachsen sowie die große Anpassungsfähigkeit der Tiere an bestehende Herdenschutzmaßnahmen zeigen, dass der bestehende Herdenschutz durch weitere, innovative Maßnahmen erweitert werden muss, um den unterschiedlichen Ansprüchen der einzelnen Betriebe und den landschaftlichen Gegebenheiten Rechnung zu tragen.

2.2.2 Projektaufgabenstellung

Ein vielversprechendes Instrument kann ein Ultraschallhalsband sein, das durch das Fluchtverhalten der Weidetiere aktiviert wird. Diese Art Halsbänder wird bereits in Südafrika eingesetzt, um Schaf- und Ziegenherden vor Angriffen von Schakalen oder Karakalen zu schützen. Zehn Prozent der Tiere in einer Herde werden mit den Halsbändern ausgestattet. Die Halsbänder sind mit einem Sensor versehen, der darauf reagiert, wenn das Schaf zu rennen beginnt. Dadurch werden dann für einen kurzen Zeitraum Ultraschalltöne und Lichteffekte ausgesendet. Diese Reize können eine irritierende Wirkung auf die Raubtiere haben, die aufgrund dessen von ihrem Angriff ablassen. In Südafrika wurde bei den dort vorkommenden Prädatoren ein Rückgang von Angriffen um bis zu 80 % beobachtet. Die Halsbänder funktionieren akkubetrieben und agieren damit etwa ein Jahr lang autark. Sie sind flexibel in den Herden einsetzbar und können sowohl in festen Koppeln als auch in mobilen Hütesituationen eingesetzt werden.

Im Jahr 2020 wurden in einem Projekt für den International Fund for Animal Welfare eine Reihe von Untersuchungen zur Wirkung von Ultraschall auf viele verschiedene Haus- und Wildtiere gemacht. Eine körperliche Beeinträchtigung durch die Halsbänder konnte demnach ausgeschlossen werden. Ihre Wirkung entsteht mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit durch die Irritation des Raubtieres während des Angriffs. Anders als viele Jagdhunde, denen jede Vorsicht abgezüchtet wurde, reagieren wildlebende Prädatoren auf unkalkulierbare Veränderungen häufig mit einem Abbruch des Angriffs. Das ist für sie eine existenzielle Überlebensstrategie.

In diesem Projekt soll in Anlehnung an die bereits existierende Technologie ein Halsband entwickelt werden, welches u. a. auf niedersächsische Bedingungen zugeschnitten und in der Praxis erprobt werden soll. Während die Halsbänder ursprünglich für die Abschreckung von anderen Tierarten entwickelt worden war, sollen sie hier zur Abwehr von Wolfsangriffen eingesetzt werden. Dies erfordert Änderungen, beispielsweise bei der ausgesendeten Tonfrequenz oder der Anzahl der eingesetzten Halsbänder pro Herde.

Neben den genannten Anpassungen auf lokale Bedingungen und das hiesige Raubtier, den Wolf, sollen zusätzliche Weiterentwicklungen der Halsbänder vorangetrieben werden. Die Sensoren der Halsbänder sollen im sogenannten „Schwarm-Modus“ mit Nahbereichsfunk agieren. Wenige Gateways (Datenüberträger) nehmen die aktuelle GPS-Position auf, erfassen die Schafsaktivität und kommunizieren über Mobilfunk zum Backend. Die Schäfer/-innen sind mit einem app-basierten Alarmsystem ausgestattet und können somit eine Unruhe in der Herde in Echtzeit verfolgen.

Ein autarkes Kamerasystem nimmt das Szenario auf der Weide auf, um zudem eine Analyse des Wolfangriffs und der Abwehrreaktion zu ermöglichen. Die Kameras zeichnen auf, welcher Reiz das Fluchtverhalten der Schafe ausgelöst hat. So kann in Verbindung mit der Spurensuche durch die Wolfsberater/-innen ein möglicher Wolfsangriff, aber auch ein Fehlalarm nachgewiesen werden. Alles in allem wird so die Wirksamkeit der Halsbänder überprüft und eine weitere Verbesserung ermöglicht. Zusätzlich ermöglicht die Videodokumentation ggf. eine Evaluation des Wolfsverhaltens in Angriffssituationen beim Eintreten der Irritationsmechanismen des Halsbandes. Im weiteren Projektverlauf könnte ggf. auch ein zentral auf der Weide installiertes Vertreibungssystem genutzt und eingeschaltet werden, dass weitere Irritationseffekte (z. B. weitere akustische oder optische Reize) auslösen. Der Schafsschutz soll dann auch Vorbild für andere Tierarten, wie etwa Rinder oder Pferde sein, die ebenfalls durch Angriffe von Wölfen gefährdet sind.

Da die Wolfsthematik in Medien, Politik und Gesellschaft sehr emotional diskutiert wird, soll die zu entwickelnde Technologie hinsichtlich ihrer Akzeptanz auf eine möglichst breite Basis

gestellt werden. Dafür sind verschiedene Stakeholderworkshops geplant, über die die Ideen und Meinungen möglichst vieler Anspruchsgruppen in das Projekt einbezogen werden. Zudem soll in der zweiten Hälfte des Projektes eine Online-Befragung unter niedersächsischen Schäfereien durchgeführt werden. Hierbei sollen die potenziellen Nutzer/-innen hinsichtlich einer zukünftigen Nutzungsbereitschaft sowie hinsichtlich ihrer Bedarfe und Weiterentwicklungsvorschläge befragt werden.

Im Rahmen einer Abschlussveranstaltung sollen die Ergebnisse über das entwickelte Halsband, die Auswertung der im Projektzeitraum angefallenen Alarmsituationen, des kameragestützten Monitoringsystems sowie die Ergebnisse der Workshops und der Befragung unter Schäfer*innen einem breiten Publikum zugänglich gemacht werden.

Änderung der Aufgabenstellung

Anfang 2024 konnte im Wolfszentrum Dörverden ein eintägiger Test mit den Ultraschallhalsbändern durchgeführt werden. Ziel des Versuchs war die Prüfung, ob der auf Ultraschall basierende Vergrämungsmechanismus der Halsbänder bei Wölfen Effekt zeigt.

Der Versuch wurde an zwei unterschiedlichen Wolfsrudeln durchgeführt. Die Wölfe befanden sich in Ruhe und in unmittelbarer Nähe der Client-Geräte. In keinem der jeweils drei Testläufe mit den Client-Geräten zeigten die Grauwölfe bzw. weißen Wölfe eine Reaktion auf die Ultraschallsignale der Geräte.

Die Wölfe im Wolfscenter sind eindeutig an Menschen gewöhnt. Sie gehen auf Menschen, auch fremde Menschen, zu und zeigen sich äußerst neugierig. Außerdem leben die Wölfe dauerhaft in einer lärmbelasteten Umgebung, eine viel befahrene Landstraße ist in (menschlicher) Hörreichweite und während des Tests war im Hintergrund ein Laubbläser mit Verbrennungsmotor vernehmbar. Eine Messung vor den Tests mit der Frequenz-App hat jedoch keine Ultraschallfrequenzen feststellen können, eine Gewöhnung an Lärm im Ultraschallbereich ist daher unwahrscheinlich. Ob eine Übertragung der Testergebnisse auf frei lebende Wölfe möglich ist, kann nicht festgelegt werden.

Abschließend muss festgehalten werden, dass der aktuelle Vergrämungsansatz mittels Ultraschalls auch bei frei lebenden Wölfen möglicherweise nicht funktioniert.

Kurz nach dem Test in Dörverden hat ein Austausch mit dem Projekt mAln Zaun stattgefunden. Hier sollte über den zu entwickelnden Wolfszaun eine Wolfsvergrämung über Lichtreflexe und Ultraschall stattfinden. Ausgiebige Testreihen haben aber auch hier keine Vergrämungseffekte aufgezeigt.

Aufgrund dieser Erfahrungen und weiteren Expertengesprächen wurde in Absprache mit der LWK Niedersachsen der Fokus auf die durch das Halsband mögliche Detektions- und Alarmfunktion gelegt. Hierzu wird die Firma pironex, wie ursprünglich angedacht, 50 Halsbänder produzieren und diese in verschiedenen Herden mit unterschiedlichen Hüteformen zum Einsatz bringen. Diese werden dann langfristig getestet und wie in dem bereits abgeschlossenen Test bei der Schäferei Philippe Jaeger ist die Hoffnung, dass Bewegungsmuster Angriffsituationen zugeordnet werden können und durch das auffällige Verhalten der Schafsherden diese auch präventiv auffallen. Dieses würde dann einen Alarm auslösen der über die integrierte App an den Schafhaltenden und alle anderen Personen die der App zugeordnet sind gesendet werden.

Die Tests mit den Schäfern starteten Anfang Q2/2025. Aus organisatorischen Gründen in Zusammenhang mit der Öffentlichkeitsarbeit. Wurde die Schäferei Philippe Jaeger als ersten längeren Test ausgewählt. Während diesen Tests wurden Messwerte für die Langzeitaktivität

der Schafe aufgenommen, die dann in die Entwicklung zurückgeflossen sind. Ein weiterer Test erfolgte Ende Q2/2025, ebenfalls aus organisatorischen Gründen, bei der Schäferei Jaeger. Dessen Auswertung wird jedoch final erst Q3/2025 erfolgen können. Ziel war es hier die Optimierung hinsichtlich Stabilität der Kommunikation und die Auswahl der Bewegungsschwellwerte für eine Aktivität zu testen.

Durch die kostenneutrale Verlängerung bis Ende Juni 2025 konnten durch das „mehr“ an Zeit auch die „kleinen“ Probleme z.B. mit der lokalen Datenübertragung langfristiger untersucht und verbessert werden. Weiterhin ist die Stromverbrauchsoptimierung ein komplexes Thema - gerade in Verbindung mit der Datenkommunikation. Verbesserungen der Softwareroutinen (Schlafzyklus der Geräte, Reduzierung der Wachzeiten, als auch hardwaretechnische Maßnahmen) lassen sich über eine längere Beobachtungsdauer besser abschätzen. Durch eine Umverteilung von Finanzmittelmitteln konnten solche Optimierungen auf der Seite der Basiseinheit durchgeführt werden. Zudem kann auch eine Plattformerweiterung der Smartphone-App (nun universelle Weboverfläche) durchgeführt werden.

2.3 Ergebnisse der oG in Bezug auf:

2.3.1 Wie wurde die Zusammenarbeit im Einzelnen gestaltet?

Der Austausch zwischen den oG-Partnern findet derzeit meist telefonisch oder per Videokonferenz statt. Pironex greift je nach Bedarf insbesondere auf den Kontakt zu den Schäfereien und den Wolfsberatern bzw. den Bundesverband der Berufsschäfer zurück. Hinsichtlich der Recherchen zum Thema tauschen sich vornehmlich die Universität Göttingen, Ulrike Hoffmeister und pironex aktiv aus. Auch für die Öffentlichkeitsarbeit fand ein reger Kontakt statt. Wichtig für das Projekt sind auch Treffen der gesamten oG. Das letzte Treffen fand am 07.06.2024 bei dem Schäfereibetrieb Schrick in Beverungen statt. Hier wurde der Ist-Stand besprochen, die nächsten Schritte erläutert und die zukünfitige Ausrichtung des Projektes erläutert.

Eine Erschwernis in dem Austausch zwischen den oG-Partnern liegt in den Arbeitsabläufen der einzelnen Partner, so ist es für die Wolfsberater, durch ihre ehrenamtliche Tätigkeit und den damit einhergehenden normalen Jobs schwierig, an persönlichen Treffen oder auch an digitalen Konferenzen zu beteiligen. Hier erfolgt die vornehmliche Kommunikation per E-Mail oder telefonisch statt. Auch die beruflichen Besonderheiten der Schäfereien wie z.B. die Lämmerzeit über das ganze Jahr erschweren eine Terminplanung.

■

2.3.2 Was war der besondere Mehrwert bei der Durchführung des Projektes als oG?

Insbesondere die Zusammensetzung der unterschiedlichen Professionen der Partner aus dem praktischen, wissenschaftlichen und technischen Bereichen ermöglichten unterschiedlichste Blickwinkel auf das Projekt. Außerdem konnten durch diese Zusammensetzung z.B. praktische Hemmnisse wie der Sitz der Halsbänder aufgezeigt und im Projektverlauf verbessert werden.

2.3.3 Ist eine weitere Zusammenarbeit der OG nach Abschluss des geförderten Projektes vorgesehen?

Nein, es ist keine weitere Zusammenarbeit der operationellen Gruppe vorgesehen. Gründe hierfür liegen in den unterschiedlichen Interessen der Partner, was z.B. die Beteiligung einzelner im Projekt zeigt und in den Kommunikationsschwierigkeiten, welche sich aus den unterschiedlichen Arbeitsorganisationen ergibt.

Generell haben die Partner aus Praxis, Wissenschaft und Technik aber signalisiert, dass sie die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse gerne in direkten Gesprächen an interessierte Personen weitergeben möchten.

2.4 Ergebnisse des Innovationsprojektes

2.4.1 Zielerreichung

Die Ziele des Projektes wurden weitgehend erreicht. Zwar konnte der ursprünglich geplante Fokus auf die Vergrämung von Wölfen mittels Lichtreizen und Ultraschall nicht erfolgreich umgesetzt werden, jedoch führte diese Erkenntnis zur zielführenden Umorientierung auf Detektion und Alarmierung. Das entwickelte System konnte prototypisch erprobt und hinsichtlich Gewicht, Energieverbrauch und Funktionalität deutlich optimiert werden. Die langfristigen Feldtests sowie die Befragung von Schäferinnen und Bürgerinnen lieferten wertvolle Daten zur Akzeptanz, Wirkung und Praxistauglichkeit des Systems.

2.4.2 Abweichung zwischen Planung und Ergebnis

Eine Abweichung zwischen Planung und Ergebnis war die verspätete Anstellung der Projektmitarbeiterin der Uni Göttingen. Dies führte aber zu keinen Problemen in den Abläufen des Projektes.

Eine weitere Abweichung zwischen Planung und Ergebnis besteht in dem traurigen und überraschenden Todesfall des oG-Mitgliedes Klaus Seebürger, welcher der Betriebsleiter der Ökoschäferei Seebürger war. Dieses ereignete sich Ende Dezember 2023. Im Februar 2024 sind Gespräche mit dem Nachfolger Marlon Seebürger über die weitere Mitarbeit im Projekt erfolgt. Aufgrund der Neustrukturierung des Betriebes nach dem Tod von Klaus Seebürger ist die Schäferei nicht mehr Teil des Projektes. Hierfür ist die Schäferei Schrick als beratender Partner und als Vergleichsgruppe der Langzeittest (hier kein Wolfsdruck) dabei. Begünstigt wird dieses durch die bereits vorhandene Einbindung von Ruth Schrick als Teil des Bundesverbands der Berufsschäfer.

Außerdem gab es eine Abweichung des Projektes durch die schwierigere und langwierige Planung von Workshops. Gründe hierfür waren die Personalwechsel in der oG und Bedenken der angefragten Referenten. Grundlegende Verzögerungen des Gesamtprojektes sind hierdurch nicht erfolgt.

Der für 2025 geplante Workshop wurde durch die sich schwieriger gestaltenden Testungen der Schafherden, welche sich bis in den Juni hinzogen und ein zentraler Bestandteil des Workshop sein sollten und der umfangreichen Auswertungen der Umfragen nicht durchgeführt. Ein wichtiger Grund für den verspäteten beginn der Tests waren technische Modifikationen an dem Halsband und dadurch eine verlängere Produktionszeit der Prototypen.
Stattdessen wurde auf den Ökofeldtagen die Ergebnisse der vorherigen Workshops und der Umfragen vorgestellt und darüber mit dem hier anwesenden Fachpublikum diskutiert.

2.4.3 Projektverlauf (evtl. Fotos)

Textbeschreibung: siehe Ablauf des Verfahrens

2.4.4 Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP-Themen

Das Projekt *InnoHerd* leistet in mehrfacher Hinsicht einen wichtigen Beitrag zu den förderpolitischen Zielen der Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP) „Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit“:

1. Förderung von Innovationen in der Landwirtschaft
Mit der Entwicklung eines sensorbasierten Detektions- und Alarmsystems für den Herdenschutz wurde eine praxisnahe und technisch neuartige Lösung geschaffen. Sie stellt eine direkte Antwort auf die zunehmenden Herausforderungen durch wachsende Wolfspopulationen dar und bietet Schäfereibetrieben eine Alternative oder Ergänzung zu bestehenden Schutzmaßnahmen.

2. Nachhaltige Tierhaltung und Tierwohl
Das System ermöglicht es zu einem das Witterungsverhalten der Schafe frühzeitig zu erkennen und zum anderen plötzlichen herdenweite starke Aktivitätserhöhungen zu detektieren. Dies erfolgt ohne durchgängig auf invasive Maßnahmen wie massive Einzäunung oder Herdenschutzhunde angewiesen zu sein. Durch die gezielte Alarmierung wird das Tierwohl gewahrt, da potenzielle Angriffssituationen im Idealfall früh erkannt und entsprechende Schutz- und/oder Hilfemaßnahmen eingeleitet werden können.

3. Erhalt der Weidetierhaltung und Förderung biodiversitätsfördernder Bewirtschaftungsformen
Die Weidetierhaltung leistet einen zentralen Beitrag zum Erhalt ökologisch wertvoller Kulturlandschaften. Durch den verbesserten Herdenschutz trägt InnoHerd zur Sicherung dieser Form der Landbewirtschaftung bei und leistet somit einen Beitrag zum Umwelt- und Naturschutz.

4. Stärkung von Praxis-Forschung-Kooperationen
Das Projekt ist ein gelungenes Beispiel für die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Praxisbetrieben, Beratung und Technikentwicklung. Durch die interdisziplinäre Zusammensetzung der OG konnten verschiedene Perspektiven eingebracht und praxistaugliche Lösungen entwickelt werden – ein zentrales Ziel der EIP.

5. Beitrag zur Digitalisierung im ländlichen Raum
Mit der Anwendung moderner Sensorik, Funktechnologie und App-gestützter Kommunikation stellt *InnoHerd* ein Beispiel für die Digitalisierung landwirtschaftlicher Prozesse dar. Es stärkt damit die technologische Entwicklung im Bereich Tierhaltung und zeigt auf, wie digitale Innovationen zur Lösung konkreter Herausforderungen beitragen können.

6. Stärkung der gesellschaftlichen Akzeptanz des Herdenschutzes und des Wolfes
Durch Umfragen, Workshops und Öffentlichkeitsarbeit wurden unterschiedliche Anspruchsgruppen einbezogen. Das Projekt trug dazu bei, den Dialog zwischen Schäfereien, Fachöffentlichkeit und Gesellschaft zu fördern und die gesellschaftliche Debatte zum Thema Wolf sachlich zu begleiten.

2.4.5 Nebenergebnisse

Neben der Entwicklung des Detektions- und Alarmsystems ergaben sich mehrere relevante Nebenergebnisse:

– Es konnte eine Datengrundlage zum Verhalten von Schafen in Bedrohungssituationen geschaffen werden.

– Die Experteninterviews sowie die Literaturstudie trugen zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Grundlagen im Bereich Herdenschutz bei.

– Zudem wurde die wahrgenommene Belastung unter Schafhaltern durch Wolfsangriffe sowie die Akzeptanzproblematik technischer Herdenschutzmaßnahmen unter Nutztierhaltern und der breiten Öffentlichkeit deutlich differenzierter erfasst.

- Vergrämungseinheiten am Schaf wie Lichtblitze oder Ultraschall nicht praktikabel oder wirkungslos.

Diese Ergebnisse sind auch über das Projekt hinaus für Forschung, Politik und Praxis von Bedeutung.

2.4.6 Arbeiten, die zu keiner Lösung/keinem Ergebnis geführt haben

Die geplante Nutzung von Lichtreizen und Ultraschall zur aktiven Vergrämung von Wölfen hat nicht die erhoffte Wirkung gezeigt. Trotz mehrfacher Testläufe – u.a. im Wolfszentrum Dörverden – konnte keine Reaktion der Tiere beobachtet werden. Ebenso führten vergleichbare groß angelegte Tests in einem Parallelprojekt (mAln Zaun) nicht zum gewünschten Effekt. Als Folge wurde dieser Ansatz eingestellt. Die Erkenntnis aus diesen Arbeiten war jedoch wertvoll für die Neuausrichtung des Projektes.

2.4.7 Mögliche weitere Verwendung von Investitionsgütern

Die im Projekt entwickelten und produzierten Prototypen der Halsbänder sowie die Basisstationen bleiben in Besitz der Projektpartner und sollen in zukünftigen Testläufen oder Folgeprojekten weitergenutzt werden. Eine Nutzung im Rahmen betrieblicher Eigeninitiativen zur Weiterentwicklung und Anwendung ist ebenfalls geplant. Die technische Dokumentation erlaubt eine spätere Serienproduktion.

2.5 Nutzen der Ergebnisse für die Praxis

Sind verwertbare / nutzbare Empfehlungen, Produkte, Verfahren oder Technologien entstanden?

Ja, im Rahmen des Projekts entstand ein praxisrelevantes Detektions- und Alarmsystem, das in Schafherden eingesetzt werden kann, um auffälliges Fluchtverhalten zu erkennen und Schäfer*innen in Echtzeit zu alarmieren. Die Kombination aus beschleunigungsgestützter Bewegungsanalyse, Funkvernetzung und App-Anbindung stellt eine praxisnahe, flexible und tierschonende Technologie dar. Zusätzlich wurden konkrete Empfehlungen zur Anzahl und Verteilung der Geräte in Herden sowie Hinweise zur Nutzerakzeptanz erarbeitet.

2.6 (Geplante) Verwertung und Nutzung der Ergebnisse

Akzeptanz für Nutzung und Kosten steigt, wenn System über die Halsbandfunktion hinausgeht wie z.B. der Aufzeichnung und Bereitstellung von Vitalitätswerten. Das heißt, bei einer Weiterentwicklung, kann auf Erkenntnissen wie der entwickelten Satelliten / Server-Topologie inkl. Funktechnologie zurückgegriffen werden.

Die Entscheidung, ob das Projekt, von dem technischen Entwickler weitergeführt und die Entwicklung abgeschlossen wird, steht noch aus. Hilfreich sind die hier zuletzt von der Uni Göttingen veröffentlichten Analysen zur Umfrage.

2.7 Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Gibt es weitergehende (wissenschaftliche) Fragestellungen aus den Projektergebnissen, die zukünftig zu bearbeiten sind?

Ja, insbesondere in folgenden Bereichen besteht weitergehender Forschungsbedarf:

– Optimierung der Algorithmen zur Bewegungserkennung und Reduktion von Fehlalarmen.

– Entwicklung skalierbarer Konzepte für andere Weidetierarten wie Rinder oder Pferde.

– Untersuchung der langfristigen Auswirkungen der Technik auf das Tierwohl.

– Weiterentwicklung der Nutzer-App hinsichtlich Usability und Datenintegration.

- Weiterentwicklung der Technik in Richtung Herdenmanagement.

Auch wirtschaftlich bestehen Potenziale: Eine Serienreife der Technik kann zur Gründung von Start-ups oder zur Produktintegration bei etablierten Anbietern führen.

2.8 Kommunikations- und Disseminationskonzept:

Darstellung in welcher Weise die Ergebnisse kommuniziert oder verbreitet wurden, ggf. mit Verweis auf Veröffentlichungen und Angabe der Quellen. Grundsätzliche Schlussfolgerungen und eventuelle Vorschläge zur Weiterentwicklung der EIP AGRI.

Die Projektergebnisse wurden auf mehreren Wegen verbreitet:

- Veröffentlichung eines Artikels im Schafzucht-Magazin (Mai 2025).
- Vorstellung der Projektergebnisse auf den Ökofeldtagen 2025 mit Diskussionen zur Praxistauglichkeit.
- Regelmäßige Updates auf der Projektwebseite sowie Vorstellung auf KÖN-Veranstaltungen.
- Teilnahme an der EIP-Austauschveranstaltung „Schaf- und Ziegenprojekte“ im September 2024.
- Vorstellung des Projektes mit einem Infostand auf dem EIP Gartenfest im Juni 2023.
- Netzwerktreffen auf dem dem AgriFood Get-Together „ERNTEpreneurship made in Niedersachsen im Juni 2023.
- Vorstellung des Projektes durch einen Presse- / Onlineartikel im Fachmagazin top agrar am 16 Dezember 2022.
- Veröffentlichung eines Artikels (+ Homepage) in der Zeitschrift Naturschutz und Landschaftsplanung im Januar 2023.
- Radiobericht auf Bayern 2 über Wolf Abwehrmöglichkeiten unter anderem wurde auch das Projekt durch Interviews erläutert.

- Information von relevanten Experten und Stakeholdern durch in 2023 und 2024 durchgeführte Workshops und Umfragen der Universität Göttingen.
- Informationsaustausch mit Projekten die eine ähnliche Ausrichtung haben wie mAlnZaun, VerWolf oder LupusRepel.

Literaturverzeichnis

Bergmann, D. L. (2020). Developing Alternatives to Protect Domestic Sheep from Predation in South Africa. In Proceedings of the Vertebrate Pest Conference (Vol. 29, No. 29).

Breck, S., Williamson, R., Niemeyer, C., & Shivik, J. A. (2002). Non-lethal radio activated guard for deterring wolf depredation in Idaho: Summary and call for research. Proceedings of the Vertebrate Pest Conference, 20. https://doi.org/10.5070/V420110182

Bruns, A., Waltert, M., & Khorozyan, I. (2020). The effectiveness of livestock protection measures against wolves (Canis lupus) and implications for their co-existence with humans. Global Ecology and Conservation, 21, e00868. https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00868

Eklund, A., Johansson, M., Flykt, A., Andrén, H., & Frank, J. (2020). Believed effect—A prerequisite but not a guarantee for acceptance of carnivore management interventions. Biological Conservation, 241, 108251.

Evans, C. A., Trotter, M. G., & Manning, J. K. (2022). Sensor-based detection of predator influence on livestock: a case study exploring the impacts of wild dogs (Canis familiaris) on rangeland sheep. Animals, 12(3), 219.

Davis, F. D. (1989), "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology", *MIS Quarterly*, **13** (3): 319–340, doi:10.2307/249008 , JSTOR 249008, S2CID 12476939

Hamidi, D., Grinnell, N. A., Komainda, M., Riesch, F., Horn, J., Ammer, S., Traulsen, I., Palme, R., Hamidi, M., & Isselstein, J. (2022). Heifers don't care: No evidence of negative impact on animal welfare of growing heifers when using virtual fences compared to physical fences for grazing. Animal, 16(9), 100614. https://doi.org/10.1016/j.animal.2022.100614

Linhart, S. B., Dasch, G. J., Johnson, R. B., Roberts, J. D., & Packham, C. J. (1992). Electronic frightening devices for reducing coyote predation on domestic sheep: Efficacy under range conditions and operational use. Proceedings of the Fifteenth Vertebrate Pest Conference, 47.

Miller, J. R. B., Stoner, K. J., Cejtin, M. R., Meyer, T. K., Middleton, A. D., & Schmitz, O. J. (2016). Effectiveness of contemporary techniques for reducing livestock depredations by large carnivores. Wildlife Society Bulletin, 40(4), 806–815. https://doi.org/10.1002/wsb.720

Polster, J.-U., Pfarre, C., & Herzog, S. (2014). Possibilities of olfactory and acoustic deterrence of the wolf (Canis lupus) at traffic infrastructure: First results from a study in an enclosure. Säugetierkundliche Information, 9(48), 281–288.

Sendra, S., Llario, F., Parra, L., & Lloret, J. (2013). Smart Wireless Sensor Network to Detect and Protect Sheep and Goats to Wolf Attacks. Recent Advances in Communications and Networking Technology, 2(2), 91–101.

Shivik, J. A., Treves, A., & Callahan, P. (2003). Nonlethal Techniques for Managing Predation: Primary and Secondary Repellents. Conservation Biology, 17(6), 1531–1537. https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2003.00062.x

Stone, S. A., Breck, S. W., Timberlake, J., Haswell, P. M., Najera, F., Bean, B. S., & Thornhill, D. J. (2017). Adaptive use of nonlethal strategies for minimizing wolf–sheep conflict in Idaho. Journal of Mammalogy, 98(1), 33–44. https://doi.org/10.1093/jmammal/gyw188

Terrade, F., et al. (2024

Versluijs, E., Niccolai, L., Spedener, M., Zimmermann, B., Hessle, A., Tofastrud, M., Devineau, O., & Evans, A. (2023). Classification of behaviors of free-ranging cattle using accelerometry signatures collected by virtual fence collars. Frontiers in Animal Science, 4, 1083272. https://doi.org/10.3389/fanim.2023.1083272