



Herdenschutz

Wildtierpark Edersee, 18.8.2023

Verantwortung

Tiere, die nicht in Gebäuden untergebracht sind, müssen, soweit erforderlich und möglich, vor widrigen Witterungsbedingungen, Raubtieren und sonstigen Gefahren für die Gesundheit geschützt werden.

Richtlinie 98/58/EG des Rates vom 20. Juli 1998 über den Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere

Warum beschäftigt es uns?

- Zum 01.05.23, 120 Tage, gab es an 106 Tagen Übergriffe auf Weidetiere durch den Wolf in **Niedersachsen**.
- 424 tote, 141 verletzte und 28 verschollene Schafe, Ziegen, Rinder und Pferde.
- 42 Herden, 39%, waren wolfsabweisend geschützt gemäß Richtlinie Wolf. In diesen Herden gab es 218 tote, 90 verletzte und 12 verschollene Tiere.
- 51% der getöteten Tiere starben hinter wolfsabweisender Zäunung.
- Entwicklung Q1.2022 zu Q1.2023:
 - Angriffe: 69 -> 80
 - Herden geschützt: 15 -> 33 (**22% -> 42%**)
 - Tote Tiere: 186 -> 348
 - Verletzte / vermisste Tiere: 50 -> 125

Quelle: Nutztierisstabelle des Nds. Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten-und Naturschutz
<https://www.nlwkn.niedersachsen.de/.../nutztierschaeden...>

Einfach einen Zaun bauen?

Welche Sichtweise gibt es?



Bekannte Schutzmaßnahmen

- Herausforderungen aktueller Herdenschutzmethoden
 - Zäune *
 - Baurecht (für Nicht-Landwirte)
 - Teilweise Empfehlungen gegen AID / BMEL Leitlinien zur Tierhaltung
 - Netze
 - Einsatz an Standorten mit Salz-/Brakwasser
 - Windlasten
 - **Bei Pferden nicht gestattet**
 - Elektro*
 - Erdung
 - Frost und Schnee
 - Stromversorgung
 - Betriebskosten hoch (Pflege maschinell - Aussage EU Large Carnivores: 60+h / Monat)
 - HSH
 - Zusätzliche Tiere zur Versorgung
 - Wirtschaftlichkeit bei kleinen Herden
 - Gefährdungshaftung
- Höhere Zäune sind bei Landwirten und Passanten unerwünscht (Aufwand, Ästhetik)
- Vorteile niedrigere Zäune (ca. 40-60cm für Schafe): Rehe können Zäune besser überwinden, geringeres Gewicht beim Aufbau, weniger Plastikmüll bzw. Sondermüll bei Entsorgung



- In der Studie von Mertens und Schneider (2005) in einem 235 km² Untersuchungsgebiet in Rumänien (kleiner als der Truppenübungsplatz Bergen) wurden in weniger als 2 Jahren 157 Herdenschutzhunde von Wölfen erbeutet und meist auch gefressen.
(PDF S. 11-13, www.medvede.sk/pdf/CDPnews9.pdf).
- Zusätzliche Gefährdung bei HSH: Risikorücklage bei Versicherung schon für „normale“ Hundehaftpflicht: € 10 Mio. pro Jahr
(Gerold Lengert, GVO, in der Diskussion mit Minister Meyer, 20.4.2023)

Gesetze

§§ 833 und 843 BGB
Haftung des Tierhalters bzw. des Tieraufsehers

Verordnungen

Verordnungen zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung (TierSchNutzV) vom 24.07.1972, Bekanntmachung der Neufassung vom 22.08.2006.

Straßenverkehrs-Ordnung (StVO)

DIN-Normen

1. DIN 57 131 (VDE 0131)

Errichtung und Betrieb von Elektrozaunanlagen

- Anwendungsbereich
- Begriffe
- Anordnungen an die Errichtung von

Elektrozaunanlagen, unterteilt nach Anforderungen im Freien und im Stall

2. DIN EN 60335-2-76/A12 (VDE 0700, Teil 76/AD)

Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke Teil 2: Besondere Anforderungen an Elektrozaungeräte

3. DIN VDE 0669 (Normentwurf)

Zubehör für Zaunanlagen
Beschreibt die mechanischen und elektrischen Anforderungen an Weidezaunzubehör (Drähte, Litzen, Bänder, Seile, Isolatoren) und die zugehörigen Prüfvorschriften

4. Unfallverhütungsvorschrift „Tierhaltung“

VSG 4.1 vom 1. April 2021

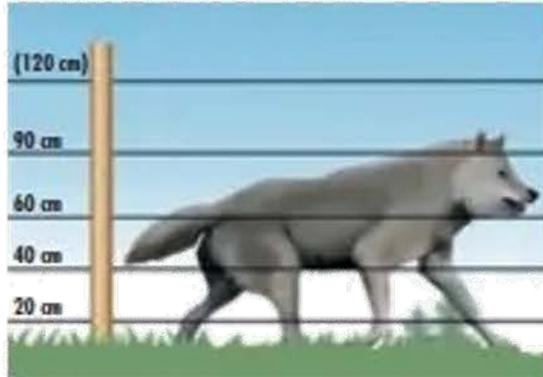
Anforderungen an Zäune

Wolfsabweisende Zäune müssen:

- eine Zaunhöhe von mindestens 90 cm haben (je nach Verordnung in den Bundesländern).
- die unterste, stromführende Litze an den Pfählen maximal 20 cm über der Bodenoberfläche haben.
- mit dem untersten Draht der Bodenkontur folgen und diesen straff gespannt halten.
- Abstandsvergrößerungen vom Draht zum Boden durch kleinere Bodenunebenheiten vermeiden. Diese geländebedingten Abweichungen dürfen 5 cm nicht überschreiten.

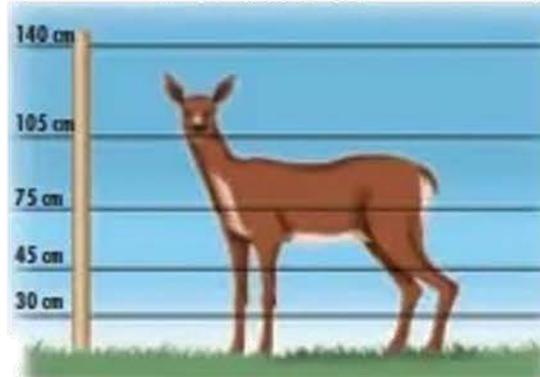
Wilddurchlässigkeit

Abwehr gegen Wölfe



Elektrozäune zum Schutz gegen Wölfe sind bis zu 1,20 m hoch, mit 4 bis 5 Drähten.

Abwehr gegen Rehwild



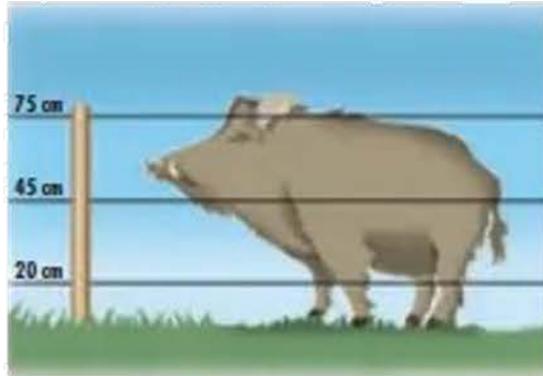
Elektrozäune zum Schutz gegen Rehwild sind bis zu 1,40 m hoch, mit 5 bis 6 Drähten.

Abwehr gegen Rotwild



Elektrozäune zum Schutz gegen Rotwild sind bis zu 1,50 m hoch, mit 5 Drähten.

Abwehr gegen Wildschweine



Elektrozäune zum Schutz gegen Schwarzwild sind 0,55 m bis 0,75 m hoch, mit 2 bis 3 Drähten.

Abwehr gegen Fischotter



Elektrozäune zum Schutz gegen Fischotter sind 0,40 m hoch, mit 4 Drähten.

Abwehr gegen Fischreiher



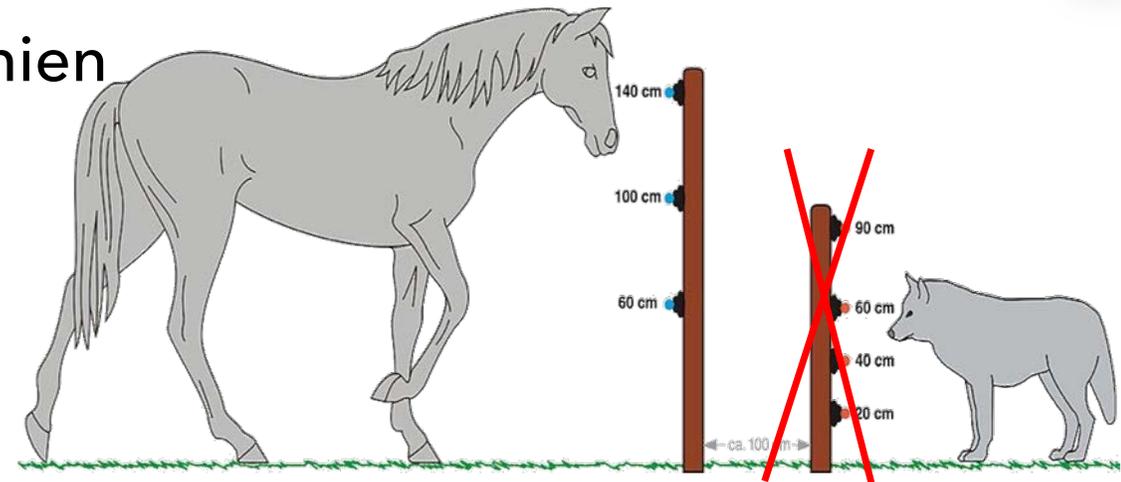
Elektrozäune zum Schutz gegen Fischreiher sind ca. 0,75 m hoch, mit 2 bis 3 Drähten. Bei seichtem Uferverlauf ist der Zaun zur Wasserfläche hin geneigt.

<https://www.stallbedarf24.de/ratgeber/welcher-elektrische-weidezaun-ist-der-richtige-zaun-fuer-meine-tiere/>, 4.5.2023

Mission

mAlnZaun wird:

- die Annäherung eines Wolfes erkennen
- Maßnahmen zur Vergrämung ausführen
- eine als Grundschutz nach der Richtlinie-Wolf anerkannte Ergänzung zu tradierten Zaunsystemen entwickeln
- die Erfüllung der Cross-Compliance-Richtlinien zum Schutz der Tiere bei Weidehaltung vor bekannten Gefahren sicherstellen



Darum geht 's



Anforderungen im Projekt

Erkennung

- Erkennung von Wolf
- Abgrenzung zu Mensch und Hund

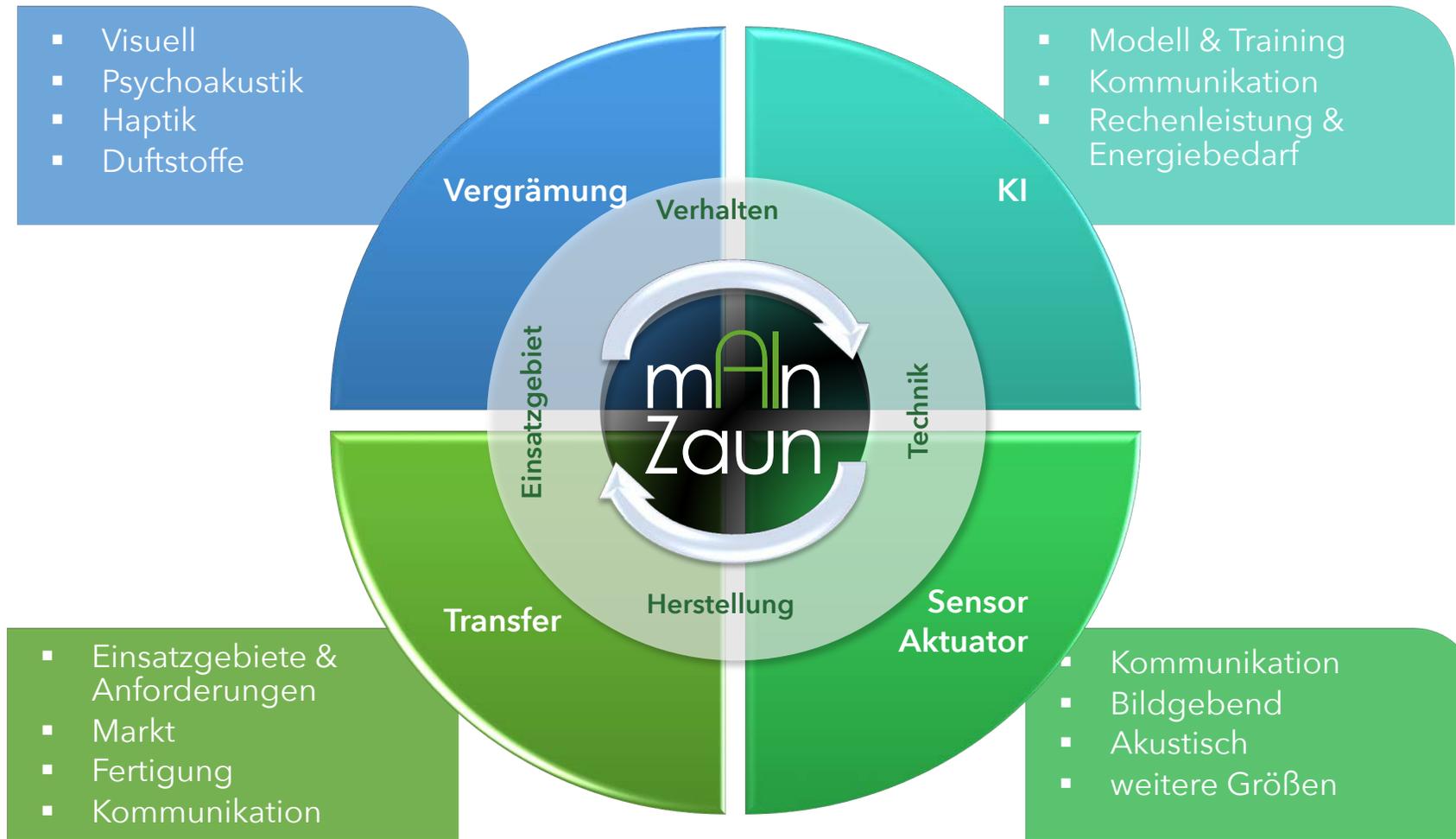
Vergrämung

- Ausnutzen der Sinnesleistungen des Wolfs
 - Gehör, Sicht
 - Geruchssinn
 - Neophobie
- Schutz anderer Tierarten
 - Nutztiere, Fledermäuse, HSH, Arbeitshunde, Wild

Erweiterte Anwendungsgebiete

- Monitoring-Netzwerk, auch für andere Tierarten: Goldschakal, Wildkatze, ...
- Wirkung der temporären Vergrämung auch ohne „Zaun“ an Straßen, Almen, ...
- Schutz von Acker und Weide vor Schwarzwild

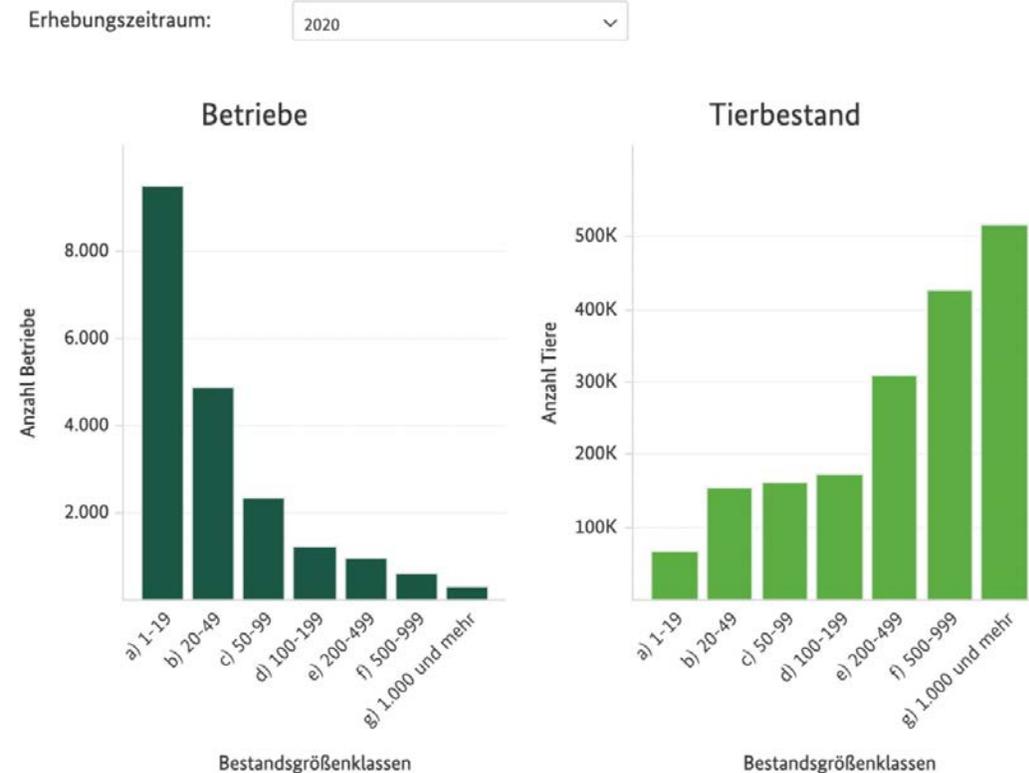
Aufgabenbereiche



Anforderungsanalyse (AP4-1) durch:

- Literaturlauswertung
 - Wirtschaftlichkeit in der Unterhaltung
 - Technik (Abmessungen, Gewicht, Schutz Robustheit, ...)
 - Naturschutz
 - Vergrämungstimuli
-
- **135cm und Zusatzlitze oben drauf werden überwunden**
 - **Modellzaun zum Deichschutz mit 150 cm an der Weser (Nds. - Bremerhaven) überwunden**

Betriebe mit Schafhaltung nach Bestandsgrößenklassen



Quelle: Statistisches Bundesamt: Fachserie 3, Reihe 2.1.3. Jahrbuchtabellen: [SJT-3101700-2020.xlsx Betriebe mit Schafhaltung nach Bestandsgrößenklassen](#)

Quelle: <https://www.bmel-statistik.de/landwirtschaft/tierhaltung/schafhaltung>, 12.2022

AP4 Anforderung und Markt

■ Marktanalyse (AP 4-2 / MS4.2)

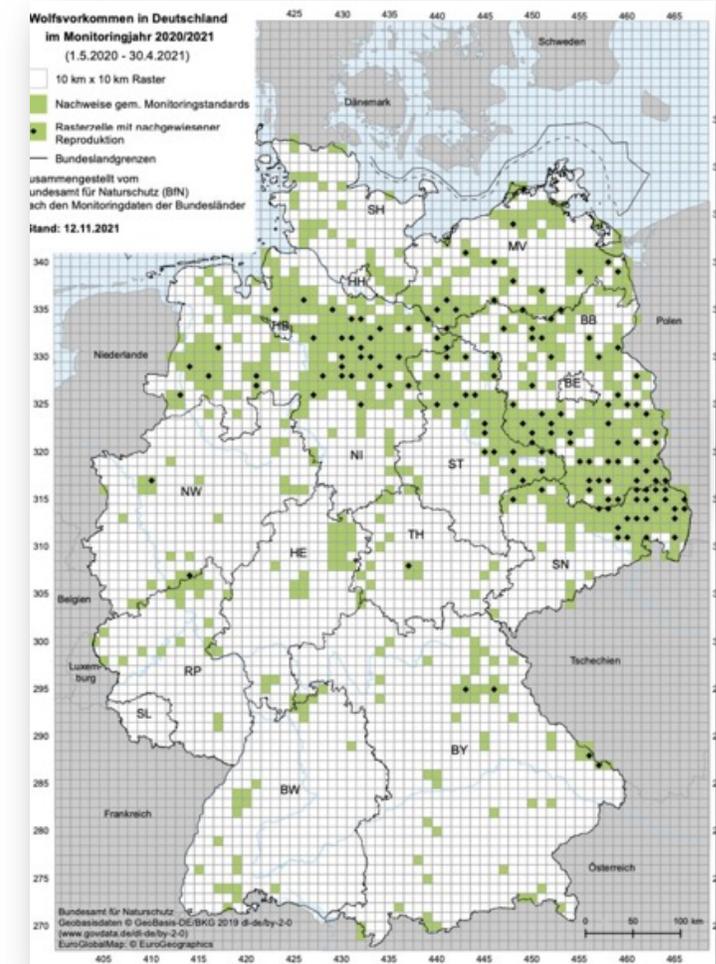
- In der deutschen Landwirtschaft wurden im Jahr 2020 rund 263.500 Betriebe gezählt (Statista)
- Produktionswert tierischer Erzeugnisse in der Landwirtschaft in DE 2019: 27,4 Milliarden Euro. (Statista)
- Neben den 157 Rudeln sind 27 Wolfspaare sowie 19 sesshafte Einzelwölfe (Monitoringjahr 2020/2021, DBBW)
- 10.000+ Vereine / Betriebe mit Pferdehaltung (FN)

➔ 2021 Bedarf für Schutz in 203 Regionen in DE

➔ Pro Region mind. 50 Weiden / Haltungen

➔ Pro ha mind. 16 Pfosten

➔ Mind. 162.400 Pfosten

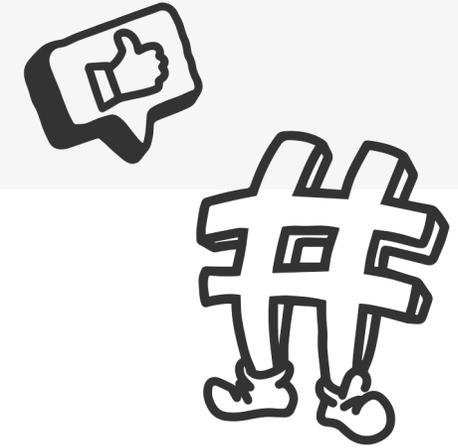


Wie kann es aussehen?



FRONTEND

// WAS SCHÖNES FÜR DIE AUGEN



mAln Zaun

Dashboard

Mit Hilfe von KI die Weideflächen besser überwachen, Warnungen erhalten und angemessene Maßnahmen ergreifen, um Ihre Tiere zu schützen.

Anmelden

E-Mail Adresse

Passwort

Erinnert euch an mich [Passwort vergessen?](#)

Einloggen

[Impressum](#) [Datenschutzerklärung](#)

Copyright ©2023 Uni Bremen

mAln Zaun

DASHBOARD

Mit Hilfe von KI die Weideflächen besser überwachen, Warnungen erhalten und angemessene Maßnahmen ergreifen, um Ihre Tiere zu schützen.

Anmelden

E-Mail Adresse

Passwort

Erinnert euch an mich [Passwort vergessen?](#)

Einloggen

[Impressum](#) [Datenschutzerklärung](#)

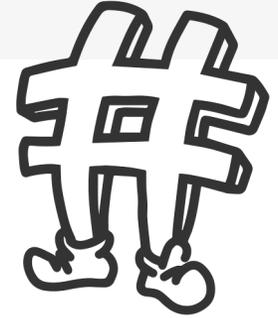
Copyright ©2023 Uni Bremen

?



FRONTEND

// WAS SCHÖNES FÜR DIE AUGEN



Warning Text
Success Description Success Description Success Description

Übersicht

Anzahl Gruppen: 5
Anzahl Pfähle: 93
Anzahl aktive Pfähle: 90
95%

Events insgesamt: 8,846
Events Heute: 1.234

Sichtungen heute: 15
trend title: 70.5%

Sichtungen diese Woche: 150
trend title: 20.5%

Sichtungen diesen Monat: 4567
trend title: 70.5%

Letzte Events

- Die ist eine einfache Info Meldung.
- Das ist eine negative Meldung, Z.B. niedriger Batteriestand.
- Das ist eine Warnung, Kann z.B. einen Gruppenausfall melden.
- Sichtungsmeldung
- Das ist eine Servicemeldung, z.B ein Update wird durchgeführt.
- Das ist eine Infomeldung mit einem Externen Link.
- Create a services site 2015-09-01
- Create a services site 2015-09-01

Mehr erfahren

Mehr laden

Übersicht

Anzahl Gruppen: 5
Anzahl Pfähle: 93
Anzahl aktive Pfähle: 90
95%

Events insgesamt: 8,846
Events Heute: 1.234

Sichtungen heute: 15
trend title: 70.5%

Sichtungen diese Woche: 150
trend title: 20.5%

Sichtungen diesen Monat: 4567
trend title: 70.5%

Letzte Events

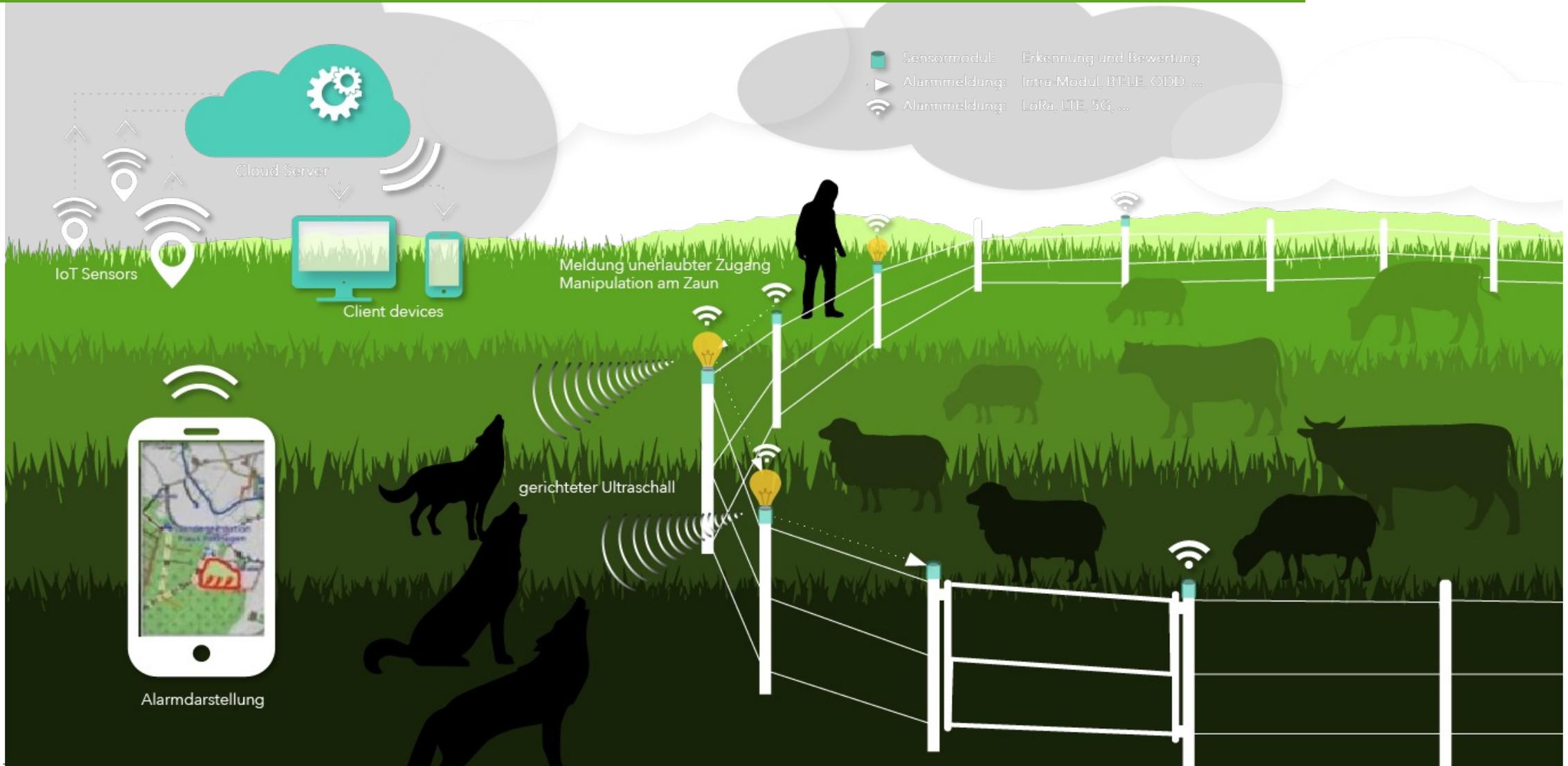
- Die ist eine einfache Info Meldung.
- Das ist eine negative Meldung, Z.B. niedriger Batteriestand.
- Das ist eine Warnung, Kann z.B. einen Gruppenausfall melden.
- Sichtungsmeldung
- Das ist eine Servicemeldung, z.B ein Update wird durchgeführt.
- Das ist eine Infomeldung mit einem Externen Link.
- Create a services site 2015-09-01
- Create a services site 2015-09-01

Mehr erfahren

Mehr laden



Unser Ziel



AP 1 Verhalten und Vergrämung



Allgemeine Probleme

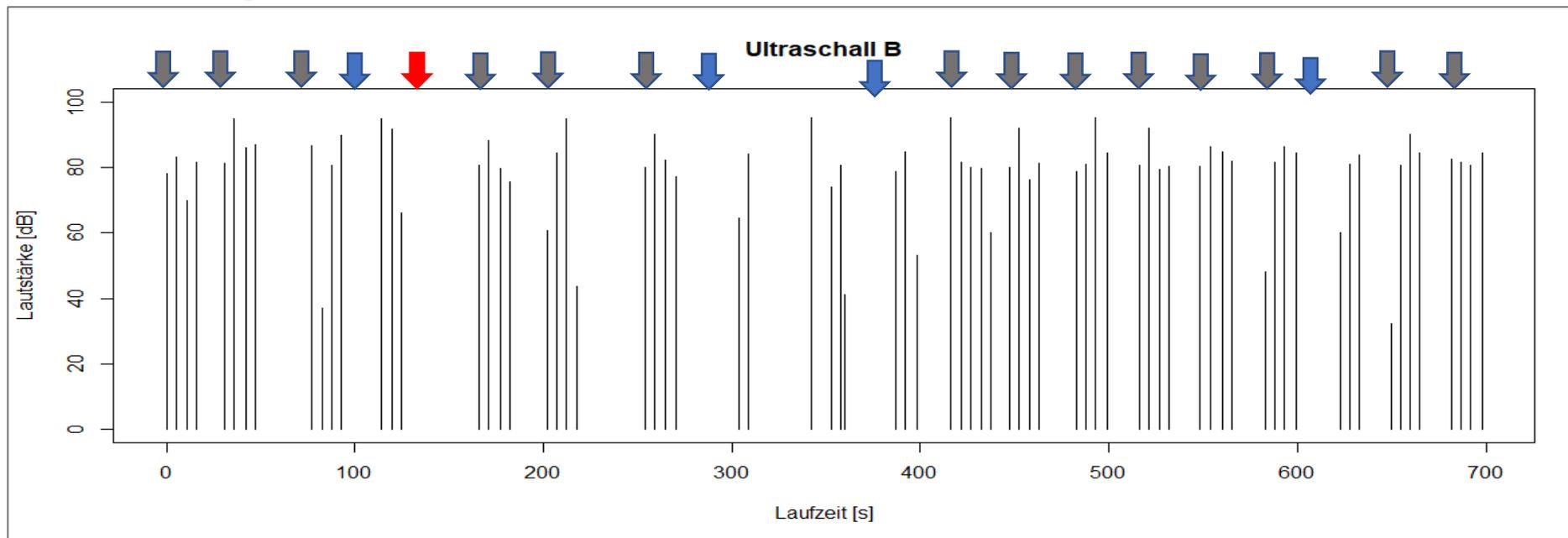
- Zeitverzug durch (kleiner Auszug):
 - Ohne Kenntnis der genauen Intensitäten der Vergrämungsstimuli können Tierparks nicht rekrutiert werden (+generelle Skepsis zur Teilnahme)
 - Ohne Kenntnis der teilnehmenden Tierparks und Tierzahlen, kann kein Tierversuchsantrag gestellt werden (bis dato kein Tierversuchsantrag für Tests an Wölfen stellbar: Alternative Planung: Pilotstudie an Hunden)
 - Damalige Doktoranden verlassen frustriert das Projekt -> Stellenneuausschreibung
 - Wolf-Science-Center Österreich konnte für ersten Versuch an Wölfen rekrutiert werden: 5 Gruppen, 11 Wölfe (vereinfachtes Tierversuchsantragsverfahren: Genehmigung lag 6/2023 vor, Start war für 6/2023 geplant)
 - Aktuatoren (Licht + Ultraschall) lösen im Feld (offenbar) nicht zuverlässig aus -> Messgeräte zur Überprüfung im Feld notwendig

Aktueller Stand

- Massentests an Rindern, Pferden, Schafen: werden fortgeführt
- Kontrollierte Studien an Rindern: 1 abgeschlossen, 1 in Planung
- Kontrollierte Studien an Pferden: Beginn 8/2023
- Kontrollierte Studien an Schafen: frühere Versuche unbrauchbar, erneute Versuche in Planung für ~10/2023
- Kontrollierte Studien an Hunden: erste Pilottests durchgeführt; Hauptstudie in Planung für 2023
- Kontrollierte Studie an Wölfen: Start 1. Versuch in 8/2023; Versuche an wildlebenden Wölfen (?); 2. Versuch an Wölfen in D. in Vorplanung

Vergrämung mit Blitzlicht & Ultraschall

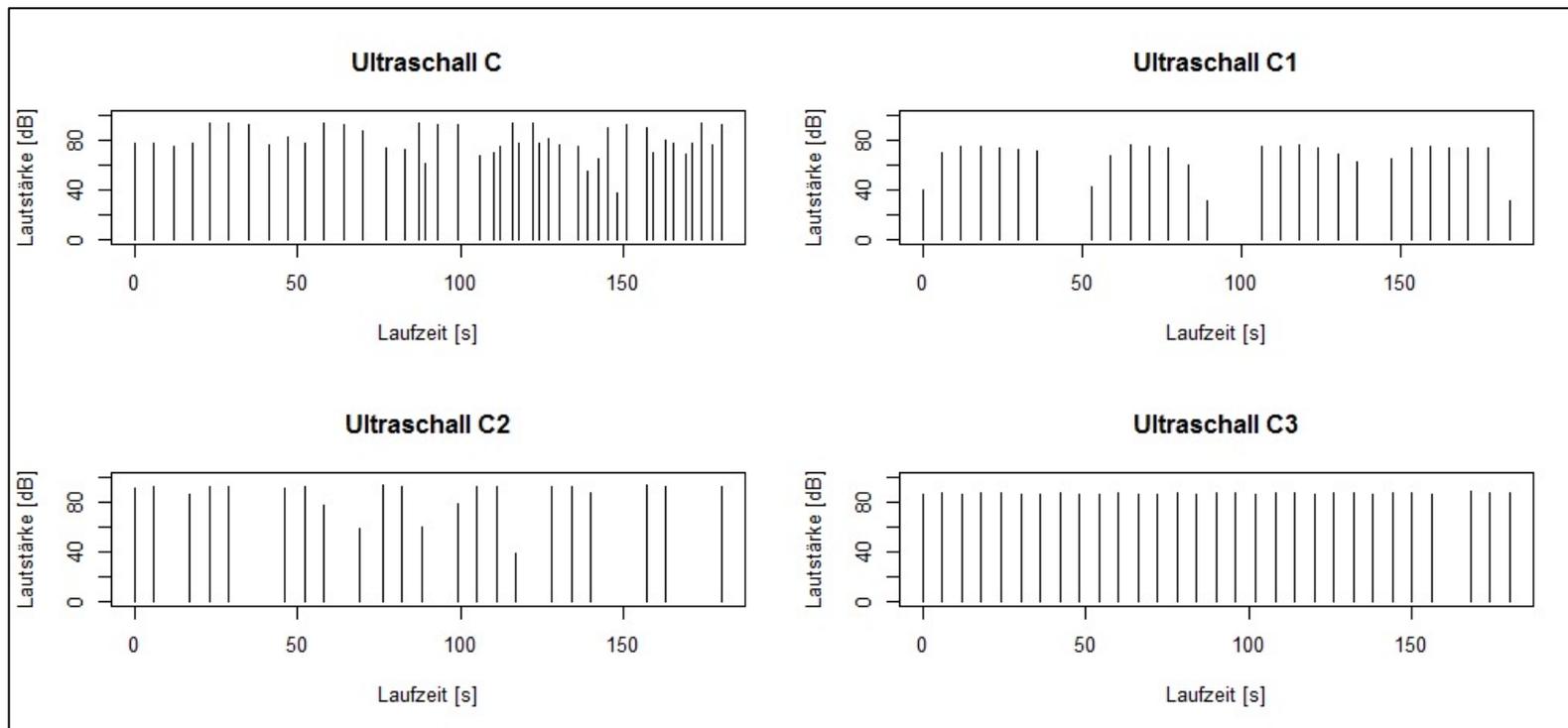
- 32 % (Ultraschall) und 22 % (Licht) falsch negative Alarme
 - Keine oder stark verzögerte Auslösung bei erkannter Bewegung, ungleiche Lautstärken und Signalmuster



Test mit Bewegungssensor. Blau: Verzögerte Auslösung; Rot: Keine Auslösung

Vergrämung mit Ultraschall

- Verhalten in der Ausgabe der einzelnen Ultraschallgeber



Test mit „Dauer“-Ein, Ultraschallgeber einzeln (C1 –C3) und im Verbund (C)

AP1-3 Pilotstudie an Hunden

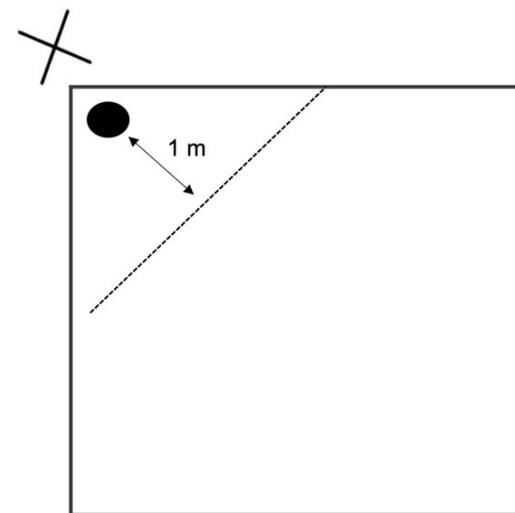
Aktueller Stand und Herausforderungen

- Tierversuch 3/2023 genehmigt (aber noch mit alten Spezifikationen für Aktuatoren)
- Fehlende Bereitschaft von Hundehaltern zum Hardthof anzureisen
 - Stress für die Tiere
 - Wärme
 - Nachhaltigkeit
- -Bis dato nur 9 Hunde in Prätests getestet -> kommerzieller Duft wirkungslos (Duftstoff aus 2. Gießener Forschungsprojekt noch nicht verfügbar)

AP1-3 Erprobung an Wölfen

Problematik im Gehege

- Bewegungssensor deckt aktuell nicht komplette benötigte Reichweite ab
- Auslösung der Vergrämungsstimuli



- × Deterrent devices
- Food
- Wolf enclosure
- - - Motion detection/
deterrent
activation

Schafe

- Große Zahl an Tieren getestet
- Bisher keine problematischen Reaktionen auf Blitzlicht, Ultraschall, Duft
- Problem: unklar, ob/wann US funktioniert
- Kontrollierte Versuche zur angst-augmentierten Schreckreaktion in Vorbereitung



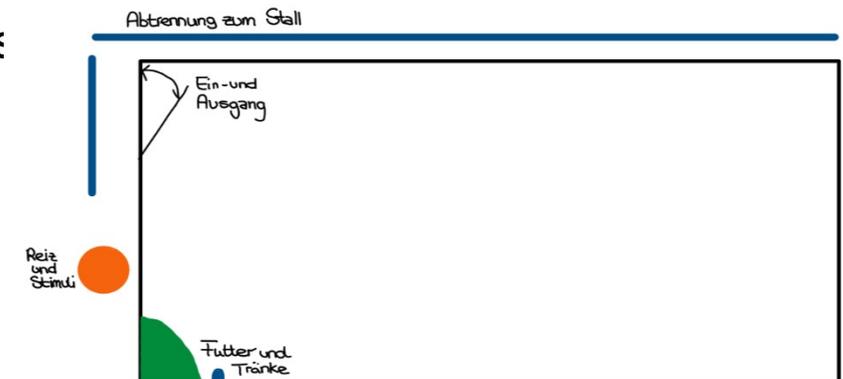
Pferde

- Bisher keine problematischen Reaktionen auf Blitzlicht oder Ultraschall
- Kontrollierte Versuche zu angst-augmentierten Schreckreaktionen starten 08/2023
- Kontrollierte Versuche zum Einfluss der Gruppengröße/sozialen Beziehungen starten 08/2023



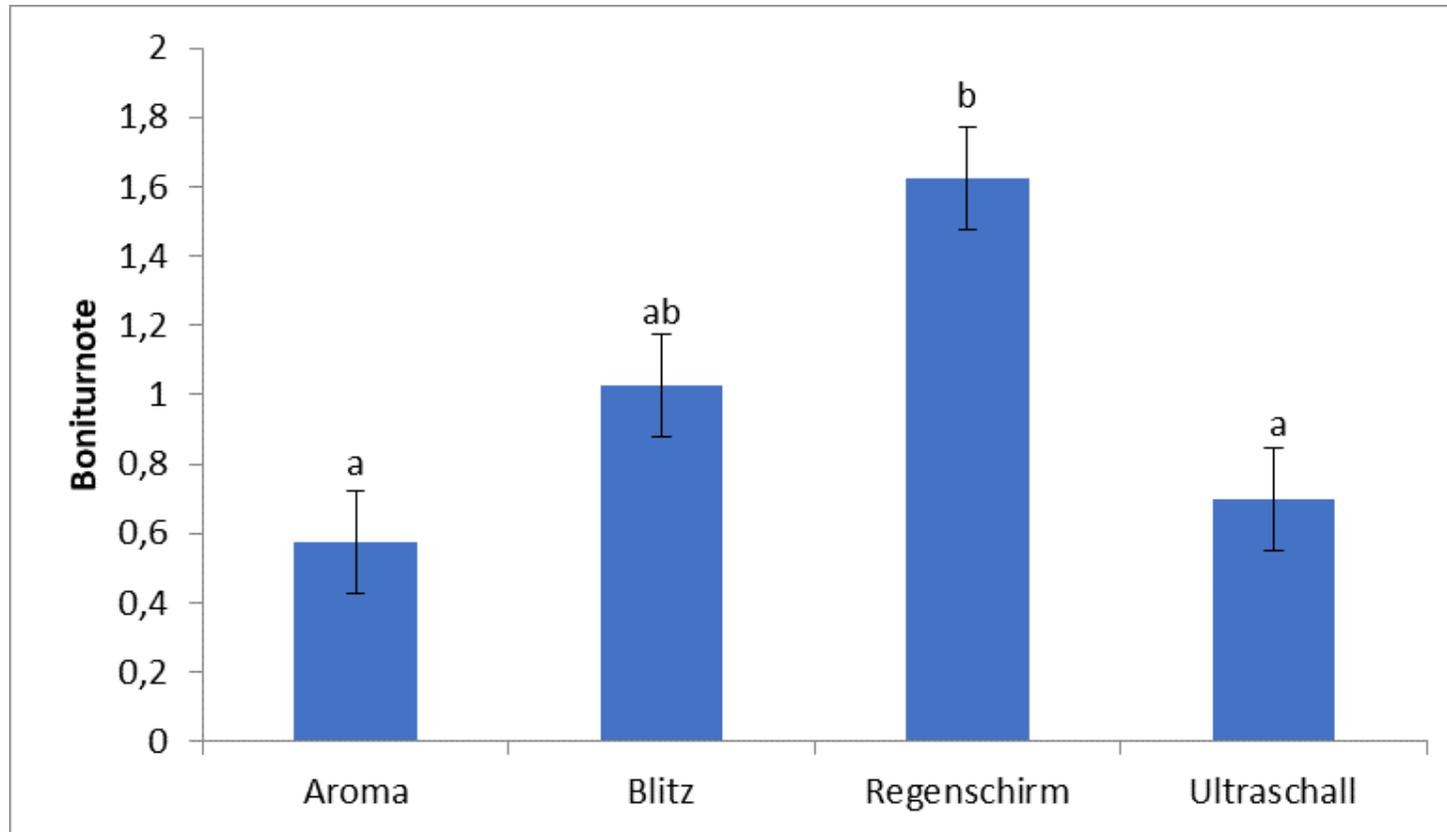
Rinder

- Kontrollierte Versuche zum Einfluss von Sozialstrukturen & Herdengröße in Planung (M. Abel)
- Kontrollierte Versuche zu angst-augmentierten Schreckreaktionen abgeschlossen 07/2023
- Exposition von Rindern mit Ultraschall, Blitzlicht, standardisiertem Schreckstimulus (Regenschirm) mit und ohne Prädatorenstimulus (Wolfsgeheul)
- Verhaltensbewertung: verschiedene Parameter (u.a. Boniturnote)
- Herzfrequenzmessungen nicht praktikabel (Rinder teils zu unruhig/gefährlich; teils unzureichende Messergebnisse)
- -> Ersatz: Messung Augentemperatur physiologischer Indikator



Erprobung an Nutztieren

Rinder: Einfluss Stimulusart auf Boniturnote Schreckreaktion

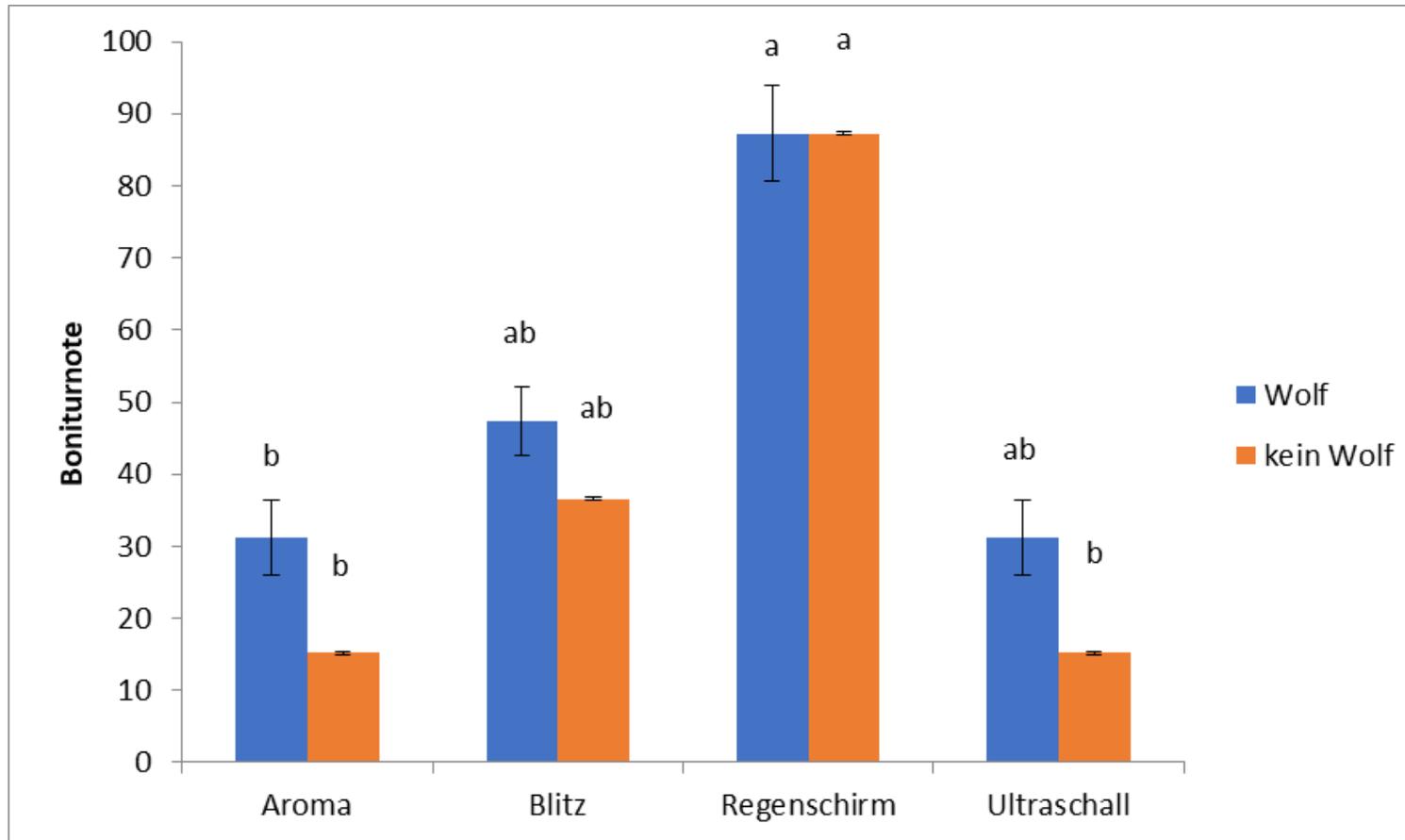


-> Vergrämungsstimuli lösen geringere Reaktionen aus als bekannter Schreckstimulus

(Blitzlicht potentiell gefährlich - aber normal Verwendung von Nutztier abgewandt)

Erprobung an Nutztieren

Rinder:



Rinder

Keine signifikanten Unterschiede ($P > 0,1$) zwischen Wolf/kein Wolf für:

- Latenz bis zur Futteraufnahme
- Urinieren, Koten
- Erstarren
- Aggressivität
- Vokalisation

Merkmals Augentemperatur:

- „kein Wolf“: 35.9°C versus „Wolf“: 36.1°C ($P=0,0905$)



Fazit:

- * Allgemein kein deutlicher Hinweis auf Angst-augmentierte Schreckreaktionen beim Rind
- * Tendenz bei Ultraschall und Augentemperatur aber allgemein geringe, ungefährliche Reaktion

Unser Ziel



Über die Erkennung von Wölfen

Das Wichtigste: Die Bilder

„Aber mein Handy kann doch auch KI...!“

„Das Internet ist doch voll von Bildern!“



Wo ist der Wolf?

- Erkennung unter schwierigen optischen Bedingungen
Regen, Schnee, Nebel, Dunkelheit, Gegenlicht etc.
- Bewegung von Bäumen, Büschen, Gräsern etc.
- Unterscheidung von anderen Tieren
- ...



Feldtest: Test eines Prototypen für die Bilderfassung

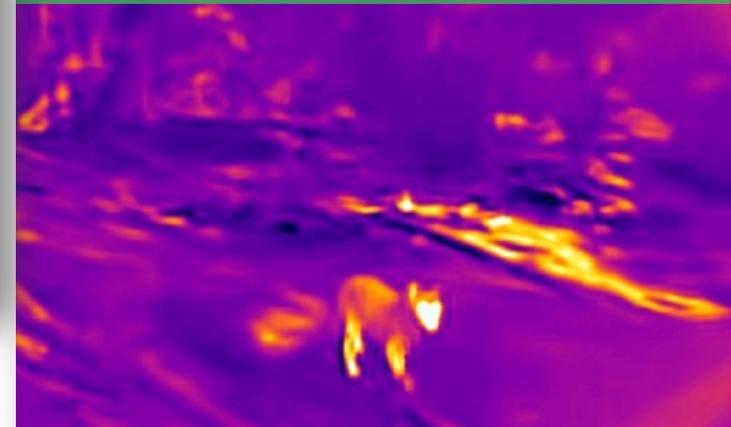
Kamera für die
automatische Aufnahme
der Bilder



Aufnahme
verschiedener Wölfe für
das
Training der KI



Evaluation von
alternativen Techniken
(z.B. Wärmebilder)













Wo kommen unsere Bilder her?

Besuch von Wildtierparks:

- Alternativer Bärenpark Worbis (Hybride Wölfe)
- Wildpark Lüneburger Heide (Europäische Grauwölfe)
- Wingster Waldzoo (Europäische Grauwölfe)

Aufnahme von Bildern mit unserem Kamerasystem:

- Axis M2026-LE Überwachungskamera
- Auslösung durch Bewegung
- Speichern der Bilder auf einem RaspberryPi / SSD-Festplatte

Wo kommen unsere Bilder her?



Der aktuelle Bilddatensatz umfasst

- **Worbis: 9557 Bilder / 16 GB**
- **Wildpark: 27603 Bilder / 47 GB**
- **Waldzoo: 66304 Bilder / 94 GB**
- **(LJN: 31209 Bilder / 23 GB, 4438 Videos / 88 GB)**

Wo ist der Wolf im Bild?

- **Studentische Hilfskräfte**
- **(Teil)Automatisches Labeln mit „Wolf or Not“^{1, 2}**

→ **Erzeugung eines Trainingsdatensatzes für das Training der KI**

1: Jens Dede and Anna Förster: „*Animals in the Wild: Using Crowdsourcing to enhance the labelling of Camera Trap Images*“, 2nd DISCOLI Workshop on DIStributed COLlective Intelligence (DISCOLI 2023), Pafos, Cyprus, June 19-21, 2023

2: <https://github.com/ComNets-Bremen/Wolf-or-Not/>

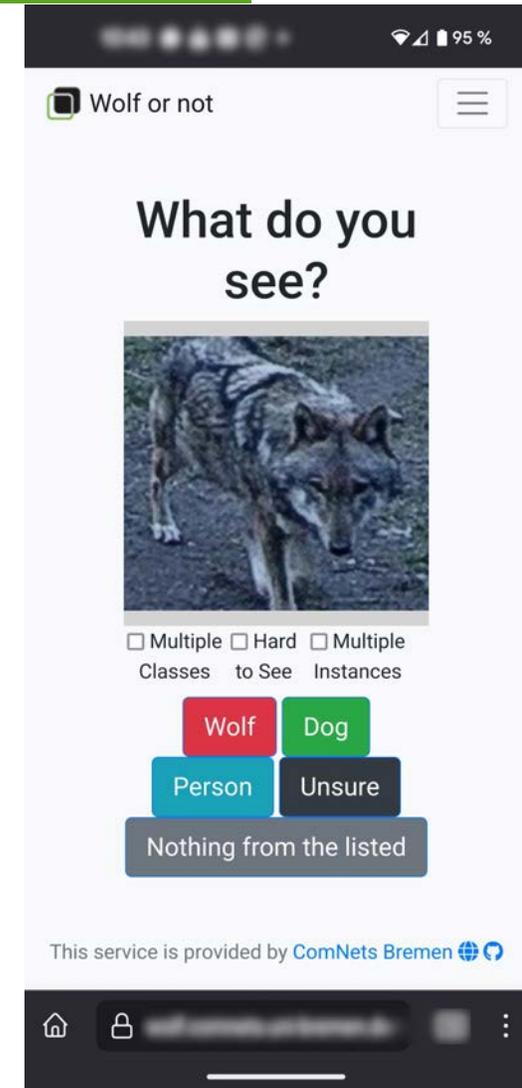
Wolf or Not

Was macht Wolf or Not?

- Benutzer wird ein Bild gezeigt:
Was ist hierauf zu sehen?
- Einfache Rückmeldung durch Button
- Hilft besonders falsch-Positive
Bilder zu entfernen
- Open Source Projekt



wolf.comnets.uni-bremen.de



- Training verschiedener Modelle, wie z.B.
 - Yolo, TensorFlow, PyTorch, MegaDetector etc.
- Evaluation auf Testdaten
- Ergebnisse:
 - Die Qualität der Erkennung hängt stark von den Bildern und der Vorverarbeitung ab
 - Je näher der Wolf an der Kamera, desto höher die Erkennungswahrscheinlichkeit
 - Aktuell: Optimierung auf Wölfe im Hintergrund

Objekterkennung

- Erkennung von Wolf
- Erkennung von Hund
- Abgrenzung zu Mensch mit Hund
- Weitere Arten durch zusätzliches Training zufügbar

Erweiterte Anwendungsgebiete

- Wolfs-Monitoring-Netzwerk
 - auch für andere Tierarten: Goldschakal, Wildkatze, etc. einsetzbar
 - Unterstützung der Monitoring-Netzwerke durch automatisierte Auswertung der Daten
 - Reduktion der Datenmenge (nur gewünschte Arten werden aufgezeichnet)
 - LJN: 17.362 Aufnahmen -> davon 11.446 Aufnahmen C1 Nachweise. **Automatisierung?**
 - „Alarmfunktion“ bei Erkennung gewünschter Arten
- Dokumentation an wolfsabweisenden Zäunen
 - Nachweis für Übergriffe, wenn DNA Spuren nicht eindeutig oder brauchbar sind
- KI im Zaunmodul könnte zur Identifizierung von verschiedenen Wildtierarten genutzt werden und somit zusätzlich als Monitoring-Tool für Diversitätsforschung dienen

Freuen uns auf Fragen



wolf.comnets.uni-bremen.de

www.intelligenter-herdenschutz.de

