



(10) DE 10 2021 120 090 A1 2023.02.09

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 120 090.3**  
(22) Anmeldetag: **03.08.2021**  
(43) Offenlegungstag: **09.02.2023**

(51) Int Cl.: **A01M 29/00 (2011.01)**  
**G06V 10/70 (2022.01)**

(71) Anmelder:  
**Justus-Liebig-Universität Gießen, Körperschaft des öffentlichen Rechts, 35392 Gießen, DE; RoFlex GmbH, 29410 Salzwedel, DE; Universität Bremen, Körperschaft des öffentlichen Rechts, 28359 Bremen, DE**

(74) Vertreter:  
**WEIDNER STERN JESCHKE Patentanwälte Partnerschaft mbB, 99096 Erfurt, DE**

(72) Erfinder:  
**Wewetzer, David, 27570 Bremerhaven, DE; Schiller, Carola, 59199 Bönen, DE; König von Borstel, Uta, 34323 Malsfeld, DE; Förster, Anna, 28359 Bremen, DE; Menzel, Torsten, 29410 Salzwedel, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2017 123 382	A1
DE	60 2004 012 409	T2
US	2021 / 0 084 888	A1
WO	2018/ 006 132	A1
WO	2020/ 002 997	A2

**INFRATEC GmbH: Full HD-Wärmebildkammeraserie ImageIR® 10300. 2021. S. 1-9. URL: <https://www.infratec.de/thermografie/waermebildkammeras/imageir-10300/>, archiviert in <http://www.archive.org> am 22.01.2021 [abgerufen am 2021-09-22]**

**NXP Semiconductors: i.MX 8M Plus – Arm®\_Cortex®\_A53, machine learning, vision, multimedia and industrial IoT. [2021]. S. 1-4. URL: <https://www.nxp.com/products/processors-and-microcontrollers/arm-processors/i-mx-applications-processors/i-mx-8-processors/i-mx-8m-plus-arm-cortex-a53-machine-learning-vision-multimedia-and-industrial-iot:IMX8MPLUS> [abgerufen am 2021-09-22]**

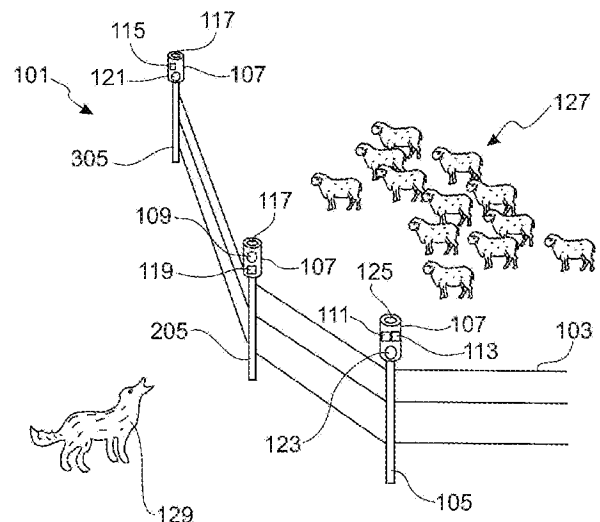
**VUTUKURI, Harish: Dogs vs wolves. [2021]. S. 1-2. URL: <https://www.kaggle.com/harishvutukuri/dogs-vs-wolves> [abgerufen am 2021-09-22]**

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Erkennen und Vergrämen von Wildtieren, Einfriedung, mobiles System und Verfahren zum Erkennen und Vergrämen von Wildtieren**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erkennen und Vergrämen von Wildtieren, wobei die Vorrichtung mindestens einen Sensor zum Detektieren einer Eigenschaft eines individuellen Wildtieres, eine Recheneinheit und mindestens eine Vergrämungseinrichtung aufweist, wobei die Recheneinheit derart eingerichtet ist, dass aufgrund der mittels des mindestens einen Sensors detektierten Eigenschaft des individuellen Wildtieres und mittels Deep Learning das individuelle Wildtier identifizierbar und mittels der mindestens einen Vergrämungseinrichtung ein individuelles Vergrämen des identifizierten, individuellen Wildtieres durchführbar ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Einfriedung, ein mobiles System und ein Verfahren zum Erkennen und Vergrämen von Wildtieren.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erkennen und Vergrämen von unerwünschten Tieren, insbesondere Wildtieren, wobei die Vorrichtung mindestens einen Sensor zum Detektieren einer Eigenschaft eines individuellen Wildtieres, eine Recheneinheit und mindestens eine Vergrämungseinrichtung aufweist. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Einfriedung, ein mobiles System und ein Verfahren zum Erkennen und Vergrämen von Wildtieren

**[0002]** Durch die stärkere regionale Ausbreitung des Wolfes in Deutschland und die dadurch bestehende Gefahr und negativen Auswirkungen für Weidetiere besteht ein erhöhter Bedarf an Techniken zum Herdenschutz. Hierzu werden üblicherweise traditionelle Methoden, wie die Verstärkung von konventionellen Zäunen, die Nutzung von Herdenschutzhunden, eine Aufstallpflicht, Jagd oder das Zahlen von Prämien für verletzte oder getötete Weidetiere angewendet. Derartige Maßnahmen haben jedoch kein Potenzial, um dauerhaft den Konflikt zwischen der Ausbreitung des Wolfes und dem Herdenschutz zu minimieren.

**[0003]** Zudem weisen die bekannten Verfahren eine Reihe von Nachteilen auf. Durch für Wildtiere schlecht durchgängige und/oder wolfsichere Zäune kommt es zum einen zur Zerschneidung der Landschaft und zum anderen werden andere wildlebende Tiere, wie beispielsweise Rehe, in ihrer Bewegung eingeschränkt, was wiederum zu einer Reduzierung der genetischen Vielfalt sowohl in den Wolfspopulationen als auch in den Populationen der anderen Wildtiere führt. Eine Sicherung konventioneller Zäune mit zusätzlichen stromführenden Litzen üblicherweise in 20 cm Höhe über dem Boden kann für kleinere Wildtiere tödlich sein und auch für Nutztiere, beispielsweise Pferde, sehr verletzungsanfällig. Zudem benötigen diese zusätzlich verstärkten Zäune eine ständige Wartung, einen hohen manuellen Arbeitseinsatz und bereits kleine Unebenheiten bieten einen Durchschlupf für unerwünschte Tiere.

**[0004]** Neben den direkten Schäden durch Risse oder Verletzungen von Nutztieren durch Wölfe, stellt die Verursachung von Schmerzen und panikartigen Fluchten der Tierherde mit einem weiteren Verletzungs- und Ausbruchsrisiko eine erhebliche Gefahr für das Tierwohl und auch die Sicherheit von Menschen dar. Da insbesondere die als robust geltenden, bedrohten Haustierrassen überwiegend in Weidehaltung gehalten werden, liegt neben dem Nutzungskonflikt Artenschutz des Wolfes gegenüber Tierwohl der Nutztiere ein zusätzlicher Konflikt innerhalb des Artenschutzes zum Erhalt von bedrohten Haustierrassen vor.

**[0005]** Zudem lassen sich nicht alle Landschaftsarten und Geländeformen durch Aufstellen von wolfsicheren Zäunen schützen, beispielsweise ist dies im Bereich von Deichen, Almen und Mooren nicht möglich und/oder zulässig.

**[0006]** In der WO 2020/002997 A2 wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Überwachen und Steuern des Verhaltens von Tieren offenbart, bei dem ein bestimmter Bereich einer natürlichen Umgebung ausgewählt und überwacht wird und ein Merkmal eines Tieres beim Zugang zu dem ausgewählten, überwachten Bereich erfasst und dieses Merkmal mit einem vorgegebenen Datensatz verglichen wird, um das erfasste Tier als einer bestimmte Spezies/Art zu klassifizieren und eine Maßnahme zu ergreifen, um den Weg des Tieres durch den überwachten Bereich zu beeinflussen. Beispielsweise kann das Tiersensorsystem zum Leiten von zwei verschiedenen Fischarten mittels eines Trial-and-Error-Lernprozesses lernen, dass die erste Fischart am besten durch ein Tor geleitet wird, während für die zweite Fischart am besten Blitzlicht funktioniert.

**[0007]** Die US 2021/0084888 A1 beschreibt ein Verfahren zur Abschreckung eines Schädlingstiers aus einem Gebiet, bei dem über einen Videoeingang eine Reihe von Bildern des Schädlingstiers empfangen werden und darauf basierend ein Klassifizieren des Schädlingstieres aus einer Vielzahl von Tierschädlingklassifizierungen und ein Identifizieren einer bestimmten Tierart unter mehreren Tierarten durchgeführt wird. Als Reaktion auf die Auswahl der bestimmten Schädlingstierklassifizierungen werden anschließend eine Reihe von Schädlingsabwehrmaßnahmen durchgeführt, um das Schädlingstier aus der Umgebung abzuschrecken.

**[0008]** Die DE 60 2004 012 409 T2 offenbart ein Schädlingsbekämpfungssystem mit mindestens einer Erfassungseinheit, welche eine Einrichtung zum Identifizieren des Schädlingstiertyps und eine Einrichtung zum elektronischen Mitteilen der gesammelten Daten an einen lokalen Server aufweist, mit einem lokalen Kommunikationsserver und einem zentralen Systemserver zum Sammeln und Bearbeiten von Daten von einem oder mehreren separaten und/oder entlegenen lokalisierten Kommunikationsservern, um einen Alarm oder eine Lock-Registrierung zu erzeugen, und mit Softwaremodulen mit Selbstlernvermögen ansprechend auf erzeugte Daten und vorbestimmte Antworten angesichts der eingehenden gesammelten Daten.

**[0009]** Aufgabe der Erfindung ist es, den Stand der Technik zu verbessern.

**[0010]** Gelöst wird die Aufgabe durch eine Vorrichtung zum Erkennen und Vergrämen von Wildtieren oder unerwünschten Tieren, wobei die Vorrichtung

mindestens einen Sensor zum Detektieren einer Eigenschaft eines individuellen Wildtieres, eine Recheneinheit und mindestens eine Vergrämungseinrichtung aufweist, wobei die Recheneinheit derart eingerichtet ist, dass aufgrund der mittels des mindestens einen Sensors detektierten Eigenschaft des individuellen Wildtieres und mittels Deep Learning das individuelle Wildtier identifizierbar und mittels der mindestens einen Vergrämungseinrichtung ein individuelles Vergrämen des identifizierten, individuellen Wildtieres durchführbar ist.

**[0011]** Durch die Identifizierung des individuellen Wildtieres ist ebenfalls ein spezifisches und individuelles Vergrämen des einzelnen identifizierten Wildtieres ermöglicht. Somit werden anstelle von generellen Abwehrmaßnahmen gezielt auf das jeweilige Wildtier, insbesondere bei erneuter Annäherung desselben Individuums, zugeschnittene (geänderte) Vergrämungsmittel mittels der Vergrämungseinrichtung nutzbar. Durch den temporären, gezielten Einsatz der Vergrämungseinrichtung gegen das individuelle, identifizierte Wildtier nur im Anwendungsfall, tritt kein Gewöhnungseffekt auf, wie dieser bei permanenten, konstanten Abwehrmaßnahmen bekannt ist. Durch das individuelle Vergrämen wird sowohl eine Verletzung des Wildtieres als auch beispielsweise der zu schützenden Nutztiere frühzeitig verhindert.

**[0012]** Durch die Nutzung von künstlicher Intelligenz und Maßnahmen zur individuellen Vergrämung mittels der Vorrichtung ist die Verbreitung des Wolfes mit der Nutztierhaltung, dem Schutz von Haustierrassen und dem Naturschutz in Einklang zu bringen. Es ist vorteilhaft, dass mittels der Vorrichtung durch den mindestens einen Sensor bereits frühzeitig eine Annäherung eines Wolfes erkannt und die individuelle Maßnahme zu seiner Vergrämung ausgeführt werden kann, sodass eine Unruhe der Nutztiere und ein Ausbrechen der Herde frühzeitig vermieden wird. Je nach Gefährdungspotenzial kann die Vorrichtung beispielsweise bereits örtlich in einem Abstand zu der zu schützenden Herde als Frühwarnsystem angeordnet sein. Dazu ist die Vorrichtung beispielsweise eigenständig oberhalb des Bodens montiert oder als fahrbares System ausgestaltet. Ebenso kann die Vorrichtung auf einen konventionellen Zaun aufgesetzt oder in einem eigens ausgestalteten Zaun integriert sein.

**[0013]** Prinzipiell ist herauszustellen, dass es sich bei einem zu vergrämenden Wildtier nicht nur um einen Wolf, sondern auch um jede andere Art von Wildtier oder unerwünschten Tier handeln kann. Auch muss die Vorrichtung nicht zwingend zum Schutz von Nutztieren verwendet werden. Beispielsweise kann mittels der Vorrichtung auch verhindert werden, dass Schwarzwild in einen umzäunten neu angepflanzten Bereich mit Jungpflanzen im Wald

eindringt. Ebenso ist die Vorrichtung nicht auf laufende Wildtiere beschränkt, sondern kann beispielsweise auch gegen unerwünschte Vögel, wie Stare, Bussarde oder Geier, eingesetzt werden. Zudem ist es weltweit auf der Erde sehr unterschiedlich, welche Tierart als ein eine Gefährdung auslösendes Wildtier angesehen wird.

**[0014]** Dadurch, dass die Recheneinheit mittels Deep Learning und somit künstlicher Intelligenz die aufgenommenen Sensordaten interpretiert und klassifiziert sowie die individuelle Identifikation eines einzelnen Tieres ermöglicht, kann die Vorrichtung autark mit zuvor eingespielten Trainingsdaten betrieben werden. Ebenso kann in Ergänzung zu den ursprünglich eingespielten Trainingsdaten die Recheneinheit sich mittels Deep Learning zum Identifizieren selbst trainieren und die entsprechende Datenbank der Vorrichtung ergänzen. Dadurch ist die Vorrichtung auch ohne leistungsstarke Stromversorgung, Mobilfunkinfrastruktur und/oder Wireless Lan betreibbar. Durch die selbstlernende Vorrichtung wird die Identifizierung von einzelnen Individuen einer Spezies eines Wildtieres kontinuierlich verbessert, wodurch auch wiederum die Vergrämungsmaßnahmen individueller und effektiver ausgestaltet werden können.

**[0015]** Dadurch, dass ein Wildtier frühzeitig und zuverlässig von den Nutztieren mittels der Vorrichtung als erste Barriere ferngehalten wird, wird eine artgerechte Nutztierhaltung im Freiland ohne Einfriedung oder eingezäunt mittels eines Zauns als zweite Barriere ermöglicht. Es ist besonders vorteilhaft, dass der Zaun selbst nicht zusätzliche, insbesondere wolfabweisende, Barrieren, wie stromführende Litzen, aufweisen muss und die Vorrichtung gerade erlaubt, dass der Zaun wilddurchlässig ist. Zudem steht die Vorrichtung im Einklang mit baurechtlichen Anforderungen und kann als Grundschutz für den Wolf anerkannt werden. Aufgrund der kompakten Ausgestaltbarkeit der Vorrichtung, beispielsweise als Sensor/Aktuator-Kopf auf einen Pfosten oder Zaunpfosten, ist diese auch in Erholungsgebieten einsetzbar und ästhetisch akzeptabel. Des Weiteren lässt sich die Vorrichtung mit vertretbarem finanziellen und zeitlichen Aufwand für die Nutztierhalter betreiben und kann auch für zusätzliche Funktionen, wie beispielsweise die automatische Zaunkontrolle und Protokollierung, genutzt werden.

**[0016]** Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung beruht darauf, dass die Vorrichtung flexibel zum frühzeitigen Erkennen einer Annäherung eines unerwünschten Wildtieres und zu dessen spezifischen Identifizieren als einzelnes Lebewesen mittels Deep Learning und künstlicher Intelligenz einsetzbar ist, sodass frühzeitig und individuell eine gezielte, spezifische Vergrämungsmaßnahme mittels der Vergrämungseinrichtung einsetzbar ist, bevor das zu ver-

grämende Wildtier überhaupt die Vorrichtung selbst oder einen mit der Vorrichtung verbundenen oder räumlich hinter der Vorrichtung angeordneten Zaun erreichen kann. Dadurch wird frühzeitig eine Unruhe und eine Gefährdung von eingezäunten Nutztieren verhindert. Durch die sehr spezifische, individuelle Maßnahme mittels der Vergrämungseinrichtung gegen das einzelne identifizierte Tier einer Tierart und gegebenenfalls das Wiedererkennen und die erneute Identifikation dieses Tieres, ist die Vergrämungsmaßnahme sehr effektiv ausgestaltbar, da genau die Maßnahme wählbar ist, welche bei diesem individuellen Tier am wirksamsten ist. Dadurch, dass diese Vergrämungsmaßnahme nur bei Identifikation und somit bei Anwesenheit des individuellen Tieres erfolgt, ist eine Gewöhnung dieses Tieres und anderer dieses Tier begleitenden Wildtiere reduziert.

**[0017]** Folgendes Begriffliche sei erläutert:

Unter „Vergrämen“ wird insbesondere eine aktive Störung und dadurch ein bewirktes Vertreiben eines Wildtieres verstanden. Zum Vergrämen wird insbesondere ein spezifisches Vergrämungsmittel mittels der Vergrämungseinrichtung freigesetzt, welches individuell gegen das einzelne identifizierte Tier eingesetzt wird und wirkt.

**[0018]** Eine „Vergrämungseinrichtung“ (auch Aktoren genannt) ist insbesondere eine Einrichtung oder Baueinheit der Vorrichtung, welche aufgrund eines von der Recheneinheit abgegebenen Signals ein Vergrämungsmittel freisetzt und/oder gezielt auf das identifizierte, individuelle Wildtier abgibt.

**[0019]** Ein „Wildtier“ ist insbesondere ein in der Wildnis und somit in naturbelassenen Landflächen lebendes Tier, welches den Menschen nicht als Haus-, Nutz- und/oder Zuchttier dient. Ein Wildtier ist insbesondere nicht domestiziert. Unter Wildtier sind sämtliche unerwünschte Tiere mit umfasst, sodass auf verwilderte Tiere wie streunende Katzen und Hunde mit inbegriffen sind. Unter einem Wildtier wird auch jedes Tier verstanden, welches in Siedlungsgebieten lebt, jedoch den Lebensstil eines Wildtieres beibehält. Unter einem Wildtier wird insbesondere auch jedes vom Menschen als unerwünscht oder störend empfundenes Tier angesehen. Ein „individuelles Wildtier“ ist insbesondere ein einzelnes Tier und somit ein Individuum.

**[0020]** Bei einer „Eigenschaft“ des individuellen Wildtieres kann es sich um jegliche spezifische Eigenschaft dieses einzelnen Wildtieres handeln. Bei einem Wolf kann es sich beispielsweise um die Fellzeichnung im Gesicht handeln oder bei einem Zugvogel um den Umriss der Flügel im Flug. Ebenso kann es sich bei einer Eigenschaft beispielsweise um die Atemfrequenz eines Tieres, das abgegebene Geräusch eines Tieres, den Geruch eines Tieres,

die Bewegung, das Bewegungsmuster eines Tieres und/oder eine spezifische physische Eigenschaft, wie beispielsweise die Gangart oder die Sprunghöhe, eines Tieres handeln.

**[0021]** Unter einem „Sensor“ (auch „Detektor“ oder „Aufnehmer“ genannt) wird insbesondere ein technisches Bauteil oder ein Gerät verstanden, welches bestimmte physikalische oder chemische Eigenschaften und/oder eine stoffliche Beschaffenheit seiner Umgebung qualitativ und/oder quantitativ erfasst.

**[0022]** Eine „Recheneinheit“ ist insbesondere ein Gerät, welches mittels programmierbarer Rechenvorschriften Daten verarbeitet. Bei einer Recheneinheit kann es sich um einen Computer handeln. Bevorzugt ist die Recheneinheit eine Platine mit geringem Energiebedarf, ein sogenannter Low-Power-PCB. Die Recheneinheit weist insbesondere eine Graphics Processor Unit (GPU) auf, um Bild- und/oder Videodaten zu berechnen und zu visualisieren und um ein neuronales Netzwerk für das Deep Learning/für die KI zu realisieren. Dafür ist der Graphikprozessor insbesondere auf der Hauptplatine der Recheneinheit verbaut. Die Recheneinheit weist insbesondere ein Modul zum Deep Learning und/oder eine künstliche Intelligenz zum Interpretieren, Auswerten, Klassieren und/oder Identifizieren eines individuellen Wolfes auf. So ein Modul kann als GPU ausgestaltet sein. Dazu führt das Modul insbesondere eine Klassifizierung aufgrund der gewonnenen Sensordaten in einer hinterlegten, durch selbsttätiges Lernen stetig erweiterten und/oder einer zentral zur Verfügung gestellten Datenbank durch. Des Weiteren weist die Recheneinheit insbesondere eine Steuer- und/oder Regeleinheit zum Aktivieren der Vergrämungseinrichtung auf. Im Falle einer Regeleinheit kann beispielsweise die Dauer und/oder die Menge eines abgegebenen Vergrämungsmittels, beispielsweise eines Duftstoffes, je nach Abstand des Wildtieres angepasst werden, wobei der Abstand beispielsweise mit einem zusätzlichen Abstandssensor gemessen werden kann. Somit kann die Menge des Duftstoffes reduziert werden, sobald die Vergrämung Wirkung zeigt und der Wolf sich langsam zurückzieht.

**[0023]** Unter „Deep Learning“ (auch „mehrschichtiges Lernen“ genannt) wird eine Methode des maschinellen Lernens verstanden, welche insbesondere künstliche neuronale Netze mit zahlreichen Zwischenschritten zwischen Eingabeschicht und Ausgabeschicht einsetzt und dadurch eine umfangreiche innere Struktur ausbildet. Somit wird mittels Deep Learning ein Verfahren bereitgestellt, mit dem die Daten und somit die Informationen des Sensors oder der Sensoren verarbeitet werden können, um ein Klassifizieren und ein Identifizieren eines einzelnen Wildtieres zu ermöglichen. Bezüglich des künstlichen neuronalen Netzes kann beim Deep Learning

insbesondere auf entsprechende Programmbibliotheken zurückgegriffen werden.

**[0024]** „Künstliche Intelligenz (KI)“ ist insbesondere ein Teilgebiet der Informatik, welches die Automatisierung intelligenten Verhaltens und das maschinelle Lernen befasst. Die künstliche Intelligenz dient insbesondere dazu, bestimmte Entscheidungsstrukturen des Menschen nachzubilden, sodass die Recheneinheit derart ausgestaltet und programmiert ist, dass diese eigenständig aufgrund der erfassten Sensordaten und/oder vorhandener Daten ein Klassifizieren der Wildtierart und/oder ein Identifizieren des individuellen Wildtieres vornimmt. Vorliegend wird unter Künstliche Intelligenz auch Deep Learning und unter Deep Learning auch Künstliche Intelligenz verstanden. Mithin werden die Begriffe synonym verwendet.

**[0025]** In einer weiteren Ausführungsform weist die Vorrichtung einen zweiten Sensor, einen dritten Sensor, einen vierten Sensor und/oder weitere Sensoren auf.

**[0026]** Hierbei kann es sich um die gleichen Sensoren oder unterschiedliche Sensoren handeln. Beispielsweise kann die Vorrichtung selbst unterschiedliche Sensoren aufweisen, welche verschiedene Eigenschaften eines Wildtieres erfassen und somit kann die Qualität der erfassten Daten verbessert und abgesichert werden. Durch das Erfassen von mehreren Eigenschaften des individuellen Wildtiers durch mehrere unterschiedliche Sensoren, wird das sichere Identifizieren dieses einen spezifischen Individuums verbessert und somit das gezielte, individuelle und spezifische Vergrämen.

**[0027]** Ebenso kann es sich jedoch auch um dieselben Sensoren handeln, welche beabstandet voneinander um das zu schützende Gebiet angeordnet sind. Hierbei kann beispielsweise die Vorrichtung als Erfassungskopf mit Recheneinheit und einem Sensor und einer Vergrämungseinrichtung auf einem Pfosten eines Zauns und weitere Sensoren auf den benachbarten Pfosten des Zauns angeordnet und elektrisch oder über Bluetooth, Funk oder ähnlichem verbunden sein.

**[0028]** Bei dem „zweiten, dritten, vierten und/oder weiteren Sensor“ handelt es sich in der Ausgestaltung und Funktion um einen oben definierten Sensor.

**[0029]** Um bei einer Bewegung des Wildtieres das Vergrämen in unmittelbarer räumlicher Nähe zum Wildtier durchzuführen und/oder ein zweites oder ein weiteres anderes Wildtier zu vergrämen, weist die Vorrichtung eine zweite Vergrämungseinrichtung, eine dritte Vergrämungseinrichtung, eine vierte Vergrämungseinrichtung und/oder weitere Vergrämungseinrichtungen auf.

**[0030]** Ebenso kann es sich bei den Vergrämungseinrichtungen um die gleiche Vergrämungseinrichtung und/oder unterschiedliche Vergrämungseinrichtungen handeln. Wie auch die Sensoren, können auch die Vergrämungseinrichtungen als einzelne Bauteile separat und/oder räumlich getrennt von der Vorrichtung als Erfassungskopf angeordnet und diese mit dem Erfassungskopf elektrisch und/oder einer drahtlosen Übertragungstechnik verbunden sein.

**[0031]** Bei einer „zweiten, dritten, vierten und/oder weiteren Vergrämungseinrichtung“ handelt es sich in der Ausbildungsform und Funktion um eine oben definierte Vergrämungseinrichtung.

**[0032]** In einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung ist der Sensor und/oder sind die Sensoren ein optischer Sensor, ein akustischer Sensor, ein Abstandssensor und/oder eine Geschwindigkeitssensor und/oder als Bildgerät ausgebildet.

**[0033]** Ein „optischer Sensor“ (auch „optoelektronischer Sensor“ genannt) ist insbesondere ein Sensor, welcher optische Informationen in elektrisch auswertbare Signale umwandelt. Ein optischer Sensor nutzt insbesondere den Photoeffekt von sichtbarem Licht, Infrarotstrahlung (IR) und/oder ultraviolettes Licht (UV). Der optische Sensor kann insbesondere auf einem äußeren photoelektrischen Effekt oder einem inneren photoelektrischen Effekt beruhen. Bei einem optischen Sensor kann es sich beispielsweise um einen CMOS- und/oder CCD-Sensor für eine digitale Photo- und Videokamera handeln, welche auch als Bildsensor bezeichnet werden.

**[0034]** Ein „akustischer Sensor“ ist insbesondere ein Sensor, welcher jede Art von Schall erfasst und in elektrische Signale umwandelt. Hierbei kann es sich insbesondere um einen akustischen Sensor handeln, welcher eine Hörfrequenz des Menschen und/oder Ultraschall mit einer Frequenz oberhalb der Hörfrequenz des Menschen erfasst. Bei einem akustischen Sensor kann es sich beispielsweise um ein Mikrofon oder einen Ultraschallsensor handeln.

**[0035]** Ein „Abstandssensor“ ist insbesondere ein Sensor, welcher zur Messung eines Abstandes eines Wildtieres zur Vorrichtung und/oder zum Sensor dient. Bei einem Abstandssensor kann es sich auch um einen Näherungsschalter handeln, welcher ohne direkten Kontakt berührungsfrei als Sensor auf eine Annäherung des Wildtieres reagiert und somit insbesondere genutzt werden kann, um die anderen direkt eine Eigenschaft des individuellen Wildtieres erfassenden Sensoren zu aktivieren und aus einem Standby-Modus zu holen.

**[0036]** Ein „Geschwindigkeitssensor“ ist insbesondere ein Sensor, welcher eine Bewegungsgeschwin-

digkeit eines Wildtieres erfasst und in ein elektrisches Signal umsetzt. Bei einem Geschwindigkeitssensor kann es sich beispielsweise um einen LIDAR handeln, welcher eine optische Abstands- und/oder Geschwindigkeitsmessung aufgrund eines dreidimensionalen Laserscannings ermöglicht.

**[0037]** Bei einem „Bildgerät“ handelt es sich insbesondere um eine phototechnische Apparatur, welche statische oder bewegte Bilder insbesondere elektronisch und/oder digital aufzeichnet. Bei einem Bildgerät kann es sich um eine herkömmliche Bild- und/oder Videokamera oder eine Mobilfon-Kamera handeln. Ein Bildgerät kann auch ein Wärmebildgerät sein, welches Infrarotstrahlung empfängt und diese als Bild des aufgenommenen Wildtieres und/oder Objektes wiedergibt.

**[0038]** Um gezielt zwischen verschiedenen Vergrämungsmitteln wechseln zu können und/oder diese zeitgleich und gemeinsam oder nacheinander anzuwenden, weist die Vergrämungseinrichtung und/oder weisen die Vergrämungseinrichtungen einen akustischen Schallgeber, eine Lichtquelle, eine Flüssigkeitsquelle, eine Geruchsquelle, eine Gasdruckquelle und/oder eine Strom- und/oder Spannungsquelle auf.

**[0039]** Ein „Schallgeber“ ist insbesondere ein Schallwandler, welcher ein elektrisches Eingangssignal in mechanische Schwingungen umwandelt, welche als Schall wahrnehmbar und/oder abgebar sind. Der Schallgeber kann insbesondere Schallschwingungen im hörbaren und/oder nicht hörbaren Frequenzbereich abgeben. Bei einem Schallgeber kann es sich beispielsweise um einen Piezolausprecher handeln, welcher Ultraschall abgibt. Ein Schallgeber kann insbesondere unterschiedliche und/oder veränderbare Frequenzen abgeben. Ebenso können zwei oder mehrere Schallgeber mit unterschiedlichen Frequenzen eingesetzt werden.

**[0040]** Bei einer „Lichtquelle“ handelt es sich insbesondere um jede Art von künstlichem Leuchtmittel, welches elektrische Energie in Licht umwandelt. Dabei kann es sich beispielsweise um eine klassische Lampe oder um LEDs handeln.

**[0041]** Eine „Flüssigkeitsquelle“ ist insbesondere eine Einheit, welche eine Flüssigkeit abgibt. Bevorzugt wird die Flüssigkeit unter Druck abgegeben, sodass diese mit einer gewissen Reichweite dem Wildtier entgegengespritzt wird. Eine Flüssigkeitsquelle kann insbesondere einen Flüssigkeitsbehälter, ein Ventil und/oder eine Pumpe aufweisen. Anstelle einer Pumpe kann der Flüssigkeitsbehälter jedoch auch unter Druck stehen. Bei einer Flüssigkeit kann es sich beispielsweise um Wasser handeln.

**[0042]** Eine „Geruchsquelle“ ist insbesondere eine Einheit, welche einen Geruchsstoff abgibt. Der Geruchsstoff kann insbesondere flüssig und/oder gasförmig sein. Die Geruchsquelle kann insbesondere einen Duftstoff abgeben, welcher das individuelle Wildtier stört. Bei einem Duftstoff kann es sich jedoch auch um einen Lockstoff handeln, welcher das Wildtier gezielt zu einer zweiten Vergrämungseinrichtung und/oder zu einem zweiten Aktor lockt, welcher dann mit einem spezifischen Vergrämungsmittel das Wildtier vergrämt.

**[0043]** Eine „Gasdruckquelle“ ist insbesondere eine Einheit, welche einen diskontinuierlichen oder kontinuierlichen Gasdruckstoß abgibt. Bei dem Gasdruck kann es sich um ein bestimmtes Gas, wie Stickstoff oder CO<sub>2</sub>, oder um Luft handeln. Die Gasdruckquelle kann insbesondere einen Gasdruckbehälter aufweisen. Ebenso kann es sich dabei um eine automatische Druckluftpistole handeln. Eine Druckluftquelle ist insbesondere dazu geeignet, um beispielsweise Vögel zu verscheuchen.

**[0044]** Bei einer „Strom- und/oder Spannungsquelle“ handelt es sich um eine Einheit, welche insbesondere Strom und/oder Spannung abgibt. Hierbei kann es sich beispielsweise um einen abgegebenen künstlichen Blitz oder um einen Stromstoß handeln.

**[0045]** In einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung ist mittels der Recheneinheit, insbesondere einer GPU, ein neuronales Netzwerk abbildbar, welches mittels künstlicher Intelligenz zum Identifizieren des individuellen Wildtieres trainierbar ist.

**[0046]** Somit kann sich die autark ausgebildete Vorrichtung selbst trainieren und im Hinblick auf ein sicheres Identifizieren und ein effektives Vergrämen weiterentwickeln.

**[0047]** Um verschiedene erfindungsgemäße Vorrichtungen und somit verschieden Standorte über große räumliche Distanzen miteinander zu vernetzen, weist die Vorrichtung eine Kommunikationseinheit zum einseitigen und/oder wechselseitigen Datenaustausch mit einer externen Zentraleinheit und/oder zum Einspielen von Trainingsdaten in die Recheneinheit der Vorrichtung auf.

**[0048]** Dadurch können erfasste Daten einer jeweiligen Vorrichtung zentral auf einer externen Zentraleinheit gespeichert und verwaltet werden. Zudem können die dezentralisierten Trainingsdaten der jeweiligen Vorrichtungen an die Zentraleinheit übertragen, zentralisiert zusammengefasst und optimiert und anschließend von verschiedenen Vorrichtungen an unterschiedlichen Standorten genutzt werden. Dadurch ist es möglich, beispielsweise das Bewegungsprofil eines Wolfsrudels oder den Flug eines Vogelschwarms zu verfolgen und schwarm- oder

rudeleigene Verhaltensmuster zu identifizieren. Dadurch können das Wanderverhalten und die regionale Ausbreitung eines Rudels und eines individuellen Wolfes verfolgt werden. Somit können in der Zentraleinheit unterschiedliche Daten verschiedener erfindungsgemäßer Vorrichtungen an unterschiedlichen Standorten verglichen, für ein Training des neuronalen Netzwerkes mittels künstlicher Intelligenz und/oder Deep Learning verbessert und zur verbesserten Identifizierung des individuellen Wildtieres verwendet werden. Somit sind die Daten der Identifikation und die optimale Abwehrmethode und/oder weitere Abwehrmethoden zentral gespeichert, sodass diese von weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtungen an unterschiedlichen Standorten zur Validierung und Entscheidungsfindung genutzt werden können. Zudem kann durch einen wechselseitigen Datenaustausch auch von der externen Zentraleinheit bei sich ändernden Modellen oder neuen Identifizierungsdaten diese beispielsweise im Rahmen eines Netzupdates an die jeweilige Vorrichtung überspielt werden. Ebenso können aber auch nur die Neuronen des neuronalen Netzwerkes bereitgestellt werden. Die Datenverarbeitung und das zentrale Training auf der externen Zentraleinheit ist vor allem dann vorteilhaft, wenn ein umfangreiches Erstellen von Bildinformationen und Auswerten sowie ein selbsttätiges Lernen nur von der autarken Vorrichtung durchgeführt wird, da dieses sehr daten- und stromintensiv ist. Zudem kann die Kommunikationseinheit jedoch auch benutzt werden, um über die externe Zentraleinheit oder direkt eine Alarmmeldung beispielsweise per SMS auf das Mobiltelefon des Halters der Nutztiere oder eines Jägers zu senden.

**[0049]** Bei einer „Zentraleinheit“ handelt es sich insbesondere um einen Zentralrechner zur Datenverarbeitung und Kommunikation mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung oder mehreren erfindungsgemäßen Vorrichtungen und/oder mit einem Endgerät eines Nutzers.

**[0050]** Bei einer „Kommunikationseinheit“ handelt es sich um ein Gerät oder ein Bauteil der Vorrichtung für die technisch gestützte Kommunikation. Diese kann beispielsweise auf Mobilkommunikation, Satellitenkommunikation oder Funkkommunikation beruhen. Hierzu kann beispielsweise ein Intramodul, Bluetooth Low Energy (BT-LE), LoRa, LTE, 5G und ähnliches genutzt werden.

**[0051]** In einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe gelöst durch eine Einfriedung zum teilweisen oder vollständigem Umschließen eines Grundstückes und/oder zum Verhindern des Entlaufens eines Nutztieres oder mehrerer Nutztiere, wobei die Einfriedung eine zuvor beschriebene Vorrichtung oder mehrere zuvor beschriebene Vorrichtungen aufweist, sodass ein Eindringen eines Wildtieres oder

unerwünschten Tieres auf das Grundstück individuell abwehrbar und/oder das Nutztier und/oder die Nutztiere schützbar ist oder sind.

**[0052]** Somit kann auch eine lange Einfriedung oder ein langer Herdenschutzzaun vollständig mit mehreren Vorrichtungen gesichert und ein individuelles Wildtier gezielt vergrämt und abgewehrt werden. Hierbei ist es besonders vorteilhaft, dass die Vorrichtung oder mehreren Vorrichtungen auch flexibel frei von der eigentlichen Einfriedung und/oder eines Zaunes auf oder um das Grundstück platziert werden können. Folglich ist auch ein durch Gräben abgegrenztes Grundstück oder das Grünland zwischen einer Wasserkante am Meer und dem Deich vor dem Eindringen eines individuellen Wildtieres und somit eine dort weidende Herde schützbar.

**[0053]** Bei einer Einfriedung mit mehreren Vorrichtungen kann auch beispielsweise nur eine Vorrichtung ein Kommunikationsmodul zur Kommunikation mit einer externen Zentraleinheit und/oder dem Endgerät eines Nutzers aufweisen. Ebenso können die mehreren Vorrichtungen unterschiedliche Sensoren und/oder Vergrämungseinrichtungen aufweisen. Dadurch wird der Energiebedarf der mehreren Vorrichtungen reduziert. Die Spannungsversorgung der mehreren Vorrichtungen kann beispielsweise im Falle eines Elektrozauns direkt über die Spannungsversorgung dieses Elektrozauns erfolgen. Ebenso kann die Spannungsversorgung mehrerer Vorrichtungen mittels einer Batterie, eines Akkumulators und/oder beispielsweise mittels eines an einer Vorrichtung oder extern angeordneten Solarmoduls erfolgen. Um weiter Energie zu sparen, können die Sensoren und/oder Vergrämungseinrichtungen sich im Standby-Betrieb befinden, während einer oder mehrere Näherungssensoren aktiv sind. Sobald dieser Näherungssensor oder die Näherungssensoren eine Annäherung eines Wildtieres registrieren, werden automatisch die anderen Sensoren mit voller Spannung versorgt und gehen in den Aktivitätsmodus über.

**[0054]** Im Falle von hohen Zäunen mit beispielsweise stromführenden Litzen wird neben den mechanischen und elektrischen Abwehrmechanismen bevorzugt ein Schallgeber unter Abgabe von auditiven Reizen im Ultraschallbereich zur Abwehr des individuellen Wildtieres eingesetzt. Hierbei beruht die Abwehrwirkung auf einem Erschrecken, aber auch gegebenenfalls auf Schmerzen durch die laute und teils auch plötzliche Beschallung.

**[0055]** Unter einer „Einfriedung“ wird eine Anlage oder eine natürliche Begrenzung an und/oder auf einer Grundstücksgrenze verstanden, mittels welcher ein Grundstück ganz oder teilweise umschlossen und nach außen abgeschirmt ist. Bei einer Einfriedung kann es sich um einen Zaun, eine Hecke,

einen Wall, eine Erhebung, eine Vertiefung, einen Graben, eine Grenz wand und/oder eine Mauer handeln. Bei einer Einfriedung kann es sich auch um eine optische Grundstücks markierung, beispielsweise mittels eines Schildes auf einer ansonsten freien Landschaft handeln. Ebenfalls kann unter einer Einfriedung eine Flurgrenze verstanden werden.

**[0056]** Ein „Zaun“ ist insbesondere eine Einfriedung, wobei der Zaun zwei Bereiche dauerhaft oder temporär durch eine von Menschen geschaffene Grenze trennt. Bei einem Zaun kann es sich auch um ein Gatter oder Pferch handeln. Ein Zaun kann jegliches Material, wie beispielsweise Holz, Metall, biegsamen Draht oder Kunststoff, aufweisen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann fester Bestandteil eines Zauns sein, beispielsweise eines Zaunpfostens, oder die Vorrichtung ist lösbar mit dem Zaun verbunden. Beispielsweise kann die Vorrichtung mittels eines unten an der Vorrichtung angebrachten Adapters in den Hohlraum eines hohlen Pfostens eingesteckt und/oder verbunden werden. Ein Zaun kann insbesondere eine Elektrolitze oder mehrere Elektrolitzen, ein Elektroband oder mehrere Elektrobänder, ein Knotengeflecht, ein Glattdraht, einen Stacheldraht, Latten, ein Metallgitter, ein Wilddraht oder ähnliche Barriereelemente aufweisen.

**[0057]** In einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe gelöst durch ein mobiles System, insbesondere ein selbstfahrender oder selbstfliegender Roboter, wobei das mobile System eine zuvor beschriebene Vorrichtung oder mehrere zuvor beschriebene Vorrichtungen aufweist.

**[0058]** Somit ist auch eine autonome Überwachung von schwer zugänglichen Landschaftsbereichen, wie beispielsweise einem teilweise überfluteten Moor, mittels einer beispielsweise ferngesteuerten Drohne möglich und diese kann gezielt sich zu einem auffälligen Wildtier fliegen und dieses mittels der Vergrämungseinrichtung verscheuchen.

**[0059]** Ein selbstfahrender Roboter ist insbesondere dort vorteilhaft, wo ein Landschaftsbereich nicht vollständig durch eine Einfriedung und/oder einen Zaun umschlossen ist. So kann beispielsweise ein selbstfahrender Roboter autark ein Deichvorland mit einer Schafherde überwachen und vor einem Wildtier oder unerwünschten Tier schützen.

**[0060]** In einem zusätzlichen Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Erkennen und Vergrämen von Wildtieren oder unerwünschten Tieren mittels einer zuvor beschriebenen Vorrichtung, mit folgenden Schritten:

- Detektieren einer Eigenschaft eines individuellen Wildtieres oder des unerwünschten Tieres mittels eines Sensors,

- Identifizieren des individuellen Wildtieres oder unerwünschten Tieres und
- Festlegen einer individuellen Vergrämaßnahme mittels der Recheneinheit unter Nutzung von künstlicher Intelligenz, und
- Umsetzen der festgelegten individuellen Vergrämaßnahme durch Aktivieren einer Vergrämaßungseinrichtung zum individuellen Vergrämen des identifizierten, individuellen Wildtieres.

**[0061]** Somit wird ein effizientes Verfahren zum Vergrämen von individuellen Wildtieren und zum Herdenschutz bereitgestellt, ohne dass hierbei ein Konflikt zwischen der Bewegung und Ausbreitung von Wildtieren und der Nutztierhaltung besteht.

**[0062]** Im Weiteren wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

**Fig. 1** eine schematische Darstellung einer Herdenschutzvorrichtung zum Schutz einer Herde, und

**Fig. 2** einen Kommunikationsverbund aus drei Erfassungsköpfen verschiedener Standorte, einem Cloudserver, einem Zentralrechner und einem Smartphone.

**[0063]** Eine Herdenschutzvorrichtung 101 ist fest an einem Zaun 103 montiert. Die Herdenschutzvorrichtung 101 weist einen ersten Erfassungskopf 107 auf einem ersten Pfosten 105 des Zauns 103 auf. Ein zweiter Erfassungskopf 107 ist auf einem zweiten Pfosten 205 und ein dritter Erfassungskopf 107 auf einem dritten Pfosten 305 angeordnet. Bei dem Zaun 103 handelt es sich um einen Elektrozaun, welcher die drei Erfassungsköpfe 107 mit Spannung mitversorgt. Ebenso sind die drei Erfassungsköpfe 107 elektrisch und signaltechnisch über den Zaun 103 verbunden.

**[0064]** Der erste Erfassungskopf 107 am ersten Pfosten 105 weist als Sensoren einen Ultraschallsensor 111 und einen Näherungssensor 113 auf. Als Aktoren weist der erste Erfassungskopf 107 eine seitlich angeordnete Duftstoffquelle 123 und einen an seiner Oberseite angeordneten Druckluftpuls erzeuger 125 auf. Der zweite Erfassungskopf 107 am zweiten Pfosten 205 weist als Sensor eine Wärme bildkamera 109 und als Aktor einen Lautsprecher 119 auf. Des Weiteren weist der zweite Erfassungskopf 107 ein Funkmodul 117 zur externen Kommunikation auf. Der dritte Erfassungskopf 107 am dritten Pfosten 305 weist als Sensor einen IR-Sensor 115 und als Aktor eine LED-Lichtquelle 121 auf. Zudem weist der dritte Erfassungskopf zur Redundanz ebenfalls ein Funkmodul 117 zur externen Kommunikation auf. Die in **Fig. 1** nur als Ausschnitt gezeigte Herdenschutzvorrichtung 101 und



der Zaun 103 umgeben vollständig eine Herde 127 von Schafen.

**[0065]** Bei dem Sensor 109 handelt es sich um eine Full HD-Wärmebildkameras der Serie ImageIR® 10300 von infraTec ([https://www.infratec.de/thermografie/waermebildkameras/ima\\_geir-10300/](https://www.infratec.de/thermografie/waermebildkameras/ima_geir-10300/)). Eine Verarbeitungseinheit zum Verarbeiten der aufgenommenen Bilder ist in dem Erfassungskopf 107 des zweiten Pfostens innenliegend angeordnet (in **Fig. 1** nicht sichtbar).

**[0066]** Die erzeugten Bilder werden von der Verarbeitungseinheit (i.MX 8M Plus Quad von NXP (<https://www.nxp.com/products/processors-and-microcontrollers/arm-processors/i-mx-applications-processors/i-mx-8-processors/i-mx-8m-plus-arm-cortex-a53-machine-learning-vision-multimedia-and-industrial-iot:IMX8MPLUS>)) mit einem auf der Verarbeitungseinheit vorhandenen zur Kamera passenden Videoencoder verarbeitet und zur Klassifizierung herangezogen. Die Klassifizierung erfolgt vor Ort auf der Verarbeitungseinheit mittels eines vorab auf TensorFlow (<https://www.tensorflow.org>) trainierten deep Convolutional Neural Network (CNN). Als Trainingsdatenbank wird die Dogs vs. Wolves DB von kaggle verwendet (<https://www.kaggle.com/harishvutukuri/i/dogs-vs-wolves>). Das trainierte Modell ist lokal auf der Verarbeitungseinheit gespeichert und wird mit den aufgenommenen Bildern weiter trainiert.

**[0067]** Das ursprüngliche Modell ist mittels eines Zentralrechners 135 über einen Cloudserver 133 und das Funkmodul 117 des zweiten Erfassungskopfes 107 am zweiten Pfosten 205 zuvor übertragen worden (siehe **Fig. 2**).

**[0068]** Während die Herde 127 ungestört weidet, befindet sich die Herdenschutzvorrichtung 101 im Standby-Modus, wobei lediglich der Näherungssensor 113 aktiv ist. Plötzlich nähert sich ein Wolfe 129 und es wird dieser Wolf frühzeitig von dem Näherungssensor 113 am ersten Pfosten 105 registriert. Dadurch werden automatisch der Ultraschallsensor 111 und der Druckluftpulsenerzeuger 125 des ersten Erfassungskopfes, die Wärmebildkamera 109 und der Lautsprecher 119 des zweiten Erfassungskopfes 107 an dem zweiten Pfosten 205, und der IR-Sensor 115 und die LED-Lichtquelle 121 des dritten Erfassungskopfes 107 an dem dritten Pfosten 305 in den aktiven Zustand versetzt.

**[0069]** Mittels der Wärmebildkamera 109 werden Bilder des Wolfes 129 aufgenommen und in der Verarbeitungseinheit des zweiten Sensorkopfes 107 des zweiten Pfostens 205 verarbeitet. Unter Verwendung des trainierten Modells und Klassifizierung wird der Wolf 129 individuell identifiziert. Dieser Wolf 129 hat sich bereits früher der Herde 127 angenähert und aufgrund der eindeutigen Identifizierung dieses Wol-

fes 129 ist in dem Modell hinterlegt, dass dieser Wolf 129 sich am besten durch akustische Töne vergrämen lässt. Deshalb wird von der Verarbeitungseinheit automatisch der Lautsprecher 119 des zweiten Erfassungskopfes 107 am zweiten Pfosten 205 aktiviert, wobei der Lautsprecher 119 mit externer Richtwirkung und Lautstärke ausgebildet ist. Hierbei wird das Frequenzmuster der abgegebenen Töne bei jedem Identifizieren des individuellen Wolfs 129 leicht variiert, um den Wolf 129 ein Erlernen der Vergrämung zu erschweren.

**[0070]** Zu einem späteren Zeitpunkt nähert sich Schwarzwild der Herdenschutzvorrichtung 101 und dem Zaun 103 an, welches ebenfalls mit dem Näherungssensor 113 registriert wird. Daraufhin werden Daten mittels der Wärmebildkamera 109, dem Ultraschallsensor 111 und dem IR-Sensor 115 erfasst. Die Daten werden, wie oben beschrieben, von der Verarbeitungseinheit verarbeitet und zur eindeutigen Identifikation verwendet. Daraufhin wird über die Duftstoffquelle 123 ein Wolfsurin und über die LED-Lichtquelle 121 Lichtpulse abgegeben, um das Schwarzwild zu vertreiben.

**[0071]** Prinzipiell wird, wie oben beschrieben, auch bei Landung eines Schwarms Stare in der Umgebung um die Herdenschutzvorrichtung 101 und den Zaun 103 vorgegangen. Hierbei haben sich Druckluftpulse abgegeben durch den Druckluftpulsenerzeuger 125 am ersten Erfassungskopf des ersten Pfosten 105 als am wirksamsten zum Verscheuchen gezeigt.

**[0072]** Der zweite Erfassungskopf 107 der Herdenschutzvorrichtung 101 ist über das Funkmodul 117 zum wechselseitigen Datenaustausch mit einem Cloud Server 133 verbunden. Ebenso ist ein Erfassungskopf 207 eines zweiten Standortes und ein Erfassungskopf 307 eines dritten Standortes mit dem Cloud Sever 133 verbunden (**Fig. 2**). Der Cloudserver 133 steht wiederum im wechselseitigen Datenaustausch mit dem Zentralrechner 135 sowie im einseitigen Datenaustausch mit einem Smartphone 137 eines Besitzers der Herde 127. Bei der oben beschriebenen Annäherung des Wolfes 129 wird automatisch eine Alarmmeldung von dem zweiten Erfassungskopf 107 über das Funkmodul 117 an den Cloudserver 133 und weiter auf das Smartphone 137 des Besitzers gesendet.

**[0073]** Das jeweils weiter trainierte Modell der jeweiligen Verarbeitungseinheit des zweiten Erfassungskopfes 107 der Herdenschutzvorrichtung 101 sowie der Verarbeitungseinheiten des Erfassungskopfes 107 an dem zweiten Standort und des Erfassungskopfes 107 an dem dritten Standort werden zentral in dem Zentralrechner 135 verarbeitet und zu einem optimierten trainierten Modell vereint, welches im Rahmen eines Updates regelmäßig über den Cloud-

server 133 zurück auf die jeweiligen Verarbeitungseinheiten des zweiten Erfassungskopfes 107 der Herdenschutzvorrichtung 101, des Erfassungskopfes 207 an dem zweiten Standort und des Erfassungskopfes 307 an dem dritten Standort zurückgespielt wird, sofern eine direkte Kommunikation der Erfassungsköpfe 107, 207 und 307 nicht möglich ist. Dadurch wird die Identifikation von Wildtieren verbessert und zudem kann die regionale Wanderung des Wolfes 129 über verschiedene Erfassungsköpfe 107, 207 und 307 erfasst und verfolgt werden.

#### Bezugszeichenliste

101	Herdenschutzvorrichtung
103	Zaun
105	erster Pfosten
107	Erfassungskopf
109	Wärmebildkamera
111	Ultraschallsensor
113	Näherungssensor
115	IR-Sensor
117	Funkmodul
119	Lautsprecher
121	LED-Lichtquelle
123	Duftstoffquelle
125	Druckluftpulserzeuger
127	Herde
129	Wolf
133	Cloud Server
135	Zentralrechner
137	Smartphone
205	zweiter Pfosten
207	Erfassungskopf an einem zweiten Standort
205	dritter Pfosten
307	Erfassungskopf an einem dritten Standort

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- WO 2020002997 A2 [0006]
- US 20210084888 A1 [0007]
- DE 602004012409 T2 [0008]

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (101) zum Erkennen und Vergrämen von Wildtieren oder von unerwünschten Tieren, wobei die Vorrichtung mindestens einen Sensor (109, 111, 113, 115) zum Detektieren einer Eigenschaft eines individuellen Wildtieres (129), eine Recheneinheit und mindestens eine Vergrämungseinrichtung (119, 121, 123, 125) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Recheneinheit derart eingerichtet ist, dass aufgrund der mittels des mindestens einen Sensors (109, 111, 113, 115) detektierten Eigenschaft des individuellen Wildtieres (129) und mittels Deep Learning das individuelle Wildtier (129) identifizierbar und mittels der mindestens einen Vergrämungseinrichtung (119, 121, 123, 125) ein individuelles Vergrämen des identifizierten, individuellen Wildtieres (129) durchführbar ist.

2. Vorrichtung (101) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (101) einen zweiten Sensor, einen dritten Sensor, einen vierten Sensor und/oder weitere Sensoren (109, 111, 113, 115) aufweist.

3. Vorrichtung (101) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (101) eine zweite Vergrämungseinrichtung, eine dritte Vergrämungseinrichtung, eine vierte Vergrämungseinrichtung und/oder weitere Vergrämungseinrichtungen (119, 121, 123, 125) aufweist.

4. Vorrichtung (101) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor und/oder die Sensoren ein optischer Sensor (115), ein akustischer Sensor (111), ein Abstandssensor (113) und/oder ein Geschwindigkeitssensor ist oder sind und/oder als Bildgerät (109) ausgebildet ist oder sind.

5. Vorrichtung (101) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vergrämungseinrichtung und/oder die Vergrämungseinrichtungen (119, 121, 123, 125) einen akustischen Schallgeber (119), eine Lichtquelle (121), eine Flüssigkeitsquelle, eine Geruchsquelle (123), eine Gasdruckquelle (125) und/oder eine Strom- und/oder Spannungsquelle aufweist oder aufweisen.

6. Vorrichtung (101) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels der Recheneinheit, insbesondere einer GPU, ein neuronales Netzwerk abbildbar ist, welches mittels Künstlicher Intelligenz zum Identifizieren des individuellen Wildtieres (129) trainierbar ist.

7. Vorrichtung (101) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (101) eine Kommunikationseinheit

(1179 zum einseitigen und/oder wechselseitigen Datenaustausch mit einer externen Zentraleinheit (135) und/oder zum Einspielen von Trainingsdaten in die Recheneinheit der Vorrichtung (101) aufweist.

8. Einfriedung (103) zum teilweisen oder vollständigen Umschließen eines Grundstückes und/oder zum Verhindern des Entlaufens eines Nutztieres oder mehrerer Nutztiere, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einfriedung eine Vorrichtung oder mehrere Vorrichtungen (101) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 aufweist, sodass ein Eindringen eines Wildtieres (129) oder unerwünschten Tieres auf das Grundstück individuell abwehrbar und/oder das Nutztier oder die Nutztiere (127) schützbar ist oder sind.

9. Mobiles System, insbesondere selbstfahrender oder selbstfliegender Roboter, **gekennzeichnet durch** eine Vorrichtung oder mehrere Vorrichtungen (101) nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

10. Verfahren zum Erkennen und Vergrämen von Wildtieren oder unerwünschten Tieren mittels einer Vorrichtung (101) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit folgenden Schritten:

- Detektieren einer Eigenschaft eines individuellen Wildtieres (129) oder eines unerwünschten Tieres mittels eines Sensors (109, 111, 113, 115),
- Identifizieren des individuellen Wildtieres (129) oder des unerwünschten Tiers und
- Festlegen einer individuellen Vergrämungsmaßnahme mittels der Recheneinheit unter Nutzen von künstlicher Intelligenz, und
- Umsetzen der festgelegten individuellen Vergrämungsmaßnahme durch Aktivieren einer Vergrämungseinrichtung (119, 121, 123, 125) zum individuellen Vergrämen des identifizierten, individuellen Wildtieres (129).

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

