



SOUNDWEL

Entwicklung eines Werkzeuges zur automatischen Echtzeit-Ermittlung von Emotionen und Wohlbefinden in den Lautäußerungen von Mastschweinen

Förderkennzeichen: 2815ERA04D

Vorhabenlaufzeit: 06.2016 bis 05.2020

KURZDARSTELLUNG:

Emotionen spielen eine zentrale Rolle in den aktuellen Definitionen von Wohlbefinden (*Animal Welfare*). Diese in der Praxis zuverlässig zu erkennen, ist daher von besonderem Interesse. Einen vielversprechenden Ansatz stellt die Lautanalyse dar. Unser Projekt widmete sich deshalb der Entwicklung eines robusten Systems zur Erfassung von Indikatoren für Emotionen in der Vokalisation von Mastschweinen.

Hintergrund

In der aktuellen Debatte um Wohlbefinden von Tieren wird die Bedeutung nicht nur der physischen sondern auch der psychischen Gesundheit betont. Emotionen spielen dabei eine zentrale Rolle, was deren Erkennung zu einem wesentlichen Forschungsthema der letzten Jahre gemacht hat. Es fehlen jedoch immer noch zuverlässige, wissenschaftlich begründete Methoden zur Messung des emotionalen Zustandes von Tieren, vor allem, wenn es um positive Emotionen geht. Ein mögliches Werkzeug zur Bestimmung von Emotionen ist die Analyse der sie begleitenden Vokalisation. Dem liegt zugrunde, dass Änderungen in der muskulären Anspannung und Aktivität des Vokalisationsapparates, die mit Emotionen einhergehen, Lautcharakteristika messbar beeinflussen.

Ziele

Im Rahmen von SOUNDWEL sollten Indikatoren von Emotionen (insbesondere der Komponenten ‚Erregung‘ und ‚Valenz‘ (letzteres beschreibt die Wertigkeit, also z.B. angenehm/unangenehm, positiv/negativ)) in der Lautäußerung von Hausschweinen in verschiedenen praktischen Kontexten identifiziert werden, um dann eine Software zu entwickeln, die diese Indikatoren in Echtzeit detektieren und somit dem Tierhalter direktes Feedback über den emotionalen Zustand seiner Tiere geben kann.

VORHABENSCHWERPUNKT und ERA-NET

Ziel von SOUNDWEL war es, die Vokalisationsanalyse zur Detektion affektiver Zustände beim Mastschwein auch in der Praxis nutzbar zu machen. Das Projekt ist damit dem Förderziel „*Topic 3: Animal Welfare*“ (Wohlbefinden von Tieren) zuzuordnen, insbesondere dem Thema *“Pigs - Research addressing the biological relevance and prevention of: pain, frustration and other positive and negative emotional states with the aim of developing animal-based measures to be used as welfare outcome indicators on-farm”* (Schwein - Forschung zur biologischen Relevanz und Prävention von: Schmerzen, Frustration und anderen positiven wie negativen affektiven Zuständen, mit dem Ziel, tierbasierte Messgrößen zu entwickeln, die als Indikatoren des Wohlbefindens in der Praxis genutzt werden können). Nur, wenn negative Zustände schnell und zuverlässig erkannt werden, können sie behoben und in Zukunft vermieden werden. Entsprechendes gilt für die Förderung positiver Zustände.

ERGEBNISSE

Es wurde eine Datenbank erstellt, die über 38.000 Laute in 19 Kontexten, aufgenommen in 5 verschiedenen Institutionen, enthält. Insbesondere die Lautdauer und die Amplitudenmodulation der Laute (also die Änderung der Lautstärke im Verlauf eines Lautes) zeigte einen Effekt der Valenz. Laute aus positiven Kontexten waren kürzer und gleichmäßiger. Im Rahmen einer sogenannten Diskriminanzanalyse, die Daten basierend auf einem Lerndatensatz mit bekanntem Kontext automatisch klassifiziert, konnten wir zeigen, dass die Laute mit hoher Sicherheit dem entsprechenden Kontext bzw. der damit verbundenen Valenz zugeordnet werden konnten. Die Wahrscheinlichkeit von Fehlklassifikationen lag jeweils unter 2%. Dies ist ein Hinweis darauf, dass auch eine automatische Klassifikation basierend auf neuronalen Netzwerken, wie sie für unsere Software vorgesehen war, möglich sein sollte. Dabei stellte sich heraus, dass eine ge-

trennte Analyse für hochfrequente (Schreien, Quieken) und tieffrequente (Grunzen) Laute sinnvoll ist. Dies wäre in einer Software zu berücksichtigen, ist aber technisch durchaus möglich. Es müssten lediglich zwei unterschiedliche neuronale Netzwerke angelegt werden, die nach einer initialen Kontrolle der Peakfrequenz (also der Lautesten Tonhöhe im Laut, anhand derer in hoch- und tieffrequent unterschieden werden kann) dann jeweils für die weitere Klassifikation angesprochen werden.

In einer vertieften Analyse der am Leibniz-Institut für Nutztierbiologie erstellten Aufnahmen konnten wir als Nebenbefund zeigen, dass auf tierindividueller Ebene die Vokalisationsrate sowie die relative Häufigkeit bestimmter Lauttypen mit Indikatoren emotionaler Reaktivität im Vergleich innerhalb und zwischen den Kontexten ‚Isolation‘ und ‚Tier-Mensch-Kontakt‘ in Beziehung stehen. Insbesondere ein Subtyp des Grunzens zeigte konsistente Veränderungen in Bezug auf die emotionale Reaktivität des vokalisierenden Tieres. In einem Folgeversuch konnten wir zeigen, dass Artgenossen die Laute aus den beiden unterschiedlichen Kontexten auch durchaus differenziert verarbeiten und interpretieren.

FAZIT

Grundsätzlich muss gesagt werden, dass wir das Endziel des Projektes, die Software zur automatischen Echtzeit-Ermittlung von Emotionen und Wohlbefinden in den Lautäußerungen von Mastschweinen, nicht erreicht haben. Von Beginn des Projektes

an kam es zu langfristigen Ausfällen zentraler ProjektmitarbeiterInnen (Mutterschutz-/Elternzeiten, krankheitsbedingte Ausfälle) bei fast allen Projektpartnern, die trotz vielfältiger Bemühungen letztlich nicht aufgefangen werden konnten. Trotzdem ist die erstellte Datenbank mit über 38.000 Lauten aus 19 Kontexten eine herausragende Leistung, die ohne die Förderung durch Bundesmittel und die internationale Vernetzung im Projekt nicht hätte erstellt werden können. Die Projektpartner sehen ein großes Potential in diesem Datensatz und streben dessen weitere Nutzung an. Dabei soll *Machine Learning*, also maschinelles Lernen, genutzt werden. Dies ist abhängig von sehr großen Datensätzen, die eine Institution allein, gerade im Bereich der Bioakustik, nicht generieren kann. Hier haben wir eine wertvolle Vorarbeit geleistet.

PUBLIKATIONEN

Leliveld LMC, Döpjan S, Tuchscherer A, Puppe B (2017) Vocal correlates of emotional reactivity within and across contexts in domestic pigs (*Sus scrofa*). *Physiology & Behavior* 181:117–126.

Briefer E, Linhart P, Policht R, Špinková M, Leliveld LMC, Döpjan S, Puppe B, Padilla de la Torre M, Janczak AM, Bourguet C, Deiss V, Boissy A, Guérin C, Read E, Coulon M, Hillmann E, Tallet C. 2019. Vocal expression of emotional valence in pigs across multiple call types and contexts. *PeerJ Preprints* 7:e27934v1

Projektbeteiligte:

Leibniz-Institut für Nutztierbiologie (FBN), Dummerstorf, Deutschland; INRAe, Saint-Gilles, Frankreich; Bureau E.T.R.E., Olby, Frankreich; Institute of Animal Science, Prag, Tschechische Republik; Norwegian University of Life Sciences, Oslo, Norwegen; Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich, Schweiz, University of Copenhagen, Kopenhagen, Dänemark; Humboldt Universität zu Berlin, Berlin, Deutschland

Kontakt:

Dr. Sandra Döpjan, 038208-68 812, duepjan@fbn-dummerstorf.de, Leibniz-Institut für Nutztierbiologie (FBN), Institut für Verhaltensphysiologie, Wilhelm-Stahl-Allee 2, 18196 Dummerstorf, <https://www.fbn-dummerstorf.de/> <https://soundwel-project.eu/>