

KI-gestützte Hustenerkennung bei Pferden mit Asthma

Projektleitung:
Jan Naef (Ingenieur)
und Giulia Belloni
(Doktorandin)

Am ISME in Bern und Avenches wird ein Gerät entwickelt, das der Überwachung von Hustenepisodes beim Pferd dient.

Asthma bei Pferden ist eine weit verbreitete Atemwegserkrankung, die durch eine chronische Entzündung der Atemwege gekennzeichnet ist. Eine frühzeitige Erkennung und eine gute Überwachung des Krankheitsverlaufes sind entscheidend, um eine Verschlechterung des Zustands zu verhindern. Husten ist eines der wichtigsten Symptome bei Asthma und anderen Atemwegserkrankungen, wird jedoch oft unzureichend erkannt. Ziel unseres Projekts ist, einen KI-gestützten Hustendetektor zu entwickeln, der eine objektive und kontinuierliche Überwachung von hustenden Pferden ermöglicht.

Im Frühling 2024 begannen wir an einem Prototyp des Hustendetektors, bestehend aus Hardware, Software und einer Kamera-Infrastruktur, zu arbeiten.



Abb. 1



Abb. 2

Abbildung 1:
Der Hustendetektor mit einem Lammfellpolster als Schutz und Komfort bei Langzeitaufnahmen.
©ISME, Universität Bern

Abbildung 2:
Der Hustendetektor mit integrierter Sollbruchstelle.
©ISME, Universität Bern

Die Entwicklung erfolgt in mehreren Etappen, um eine praxisnahe und zuverlässige Lösung zu gewährleisten. Für die Versuchsdurchführung hat die Doktorandin im Sommer 2024 ihre Arbeit aufgenommen und ein KI-Experte des Data Science Lab der Universität Bern hat das Team erweitert.

Ziel der Studie

Das Hauptziel dieser Studie ist die Entwicklung eines nicht-invasiven Gerätes zur automatischen Erkennung und Dokumentation von Husten bei Pferden. Durch die Integration eines maschinellen Lernalgorithmus zur Unterscheidung von Husten und anderen Geräuschen soll das Gerät Hustenepisodes präzise erfassen. Dies geschieht durch akustische Mikrophone und Bewegungssensoren. Im Stallalltag soll der Hustendetektor durch ein robustes und für das Pferd komfortables Design langfristig einsetzbar sein.

Klinische Relevanz

Eine objektive Erfassung von Husten kann Tierärzten und Pferdebesitzern helfen, Atemwegserkrankungen frühzeitig zu erkennen und gezielt zu behandeln. Bisherige Methoden zur Hustenbewertung beruhen auf subjektiven Beobachtungen oder aufwändigen, aber dennoch kurzen Videoanalysen. Nachtaufnahmen wurden bis anhin nicht durchgeführt. Der KI-gestützte Hustendetektor soll eine kontinuierliche Erfassung der Symptomatik ermöglichen, und damit eine präzisere Verlaufskontrolle und Therapieanpassung erlauben.

Bisherige Ergebnisse

In der ersten Projektphase haben wir zwei Prototypen entwickelt und in Feldversuchen überprüft (Abbildungen 1 und 2). Dabei wurde die Auswahl geeigneter Mikrofone und Bewegungssensoren optimiert, sowie die Firmware weiterentwickelt für eine effiziente Datenerfassung (Abbildung 3). Als Kontrolle dafür wurden die Versuche videoüberwacht. Ausserdem wurde die Gehäusekonstruktion für mehr Wasserdichtigkeit und Robustheit angepasst, als auch die Passform verbessert. Insgesamt führte das zu mehr Stabilität.

Die Rekrutierung der Patienten erfolgt über eine Social Media Kampagne, welche mit grossem Erfolg schweizweit Anstoss gefunden hat. Pferdebesitzerinnen und Pferdebesitzer sind bereits sensibilisiert für das Thema Husten und Atemwegserkrankungen. Das Bedürfnis für ein besseres Monitoring von betroffenen Pferden ist sehr verbreitet. Nach weiteren Versuchen Ende 2024 und Rücksprache mit unseren KI-Partnern wurde die aktuelle Version für geeignet befunden. Parallel dazu werden erste Algorithmen zur Erkennung von Hustenmustern entwickelt und getestet.

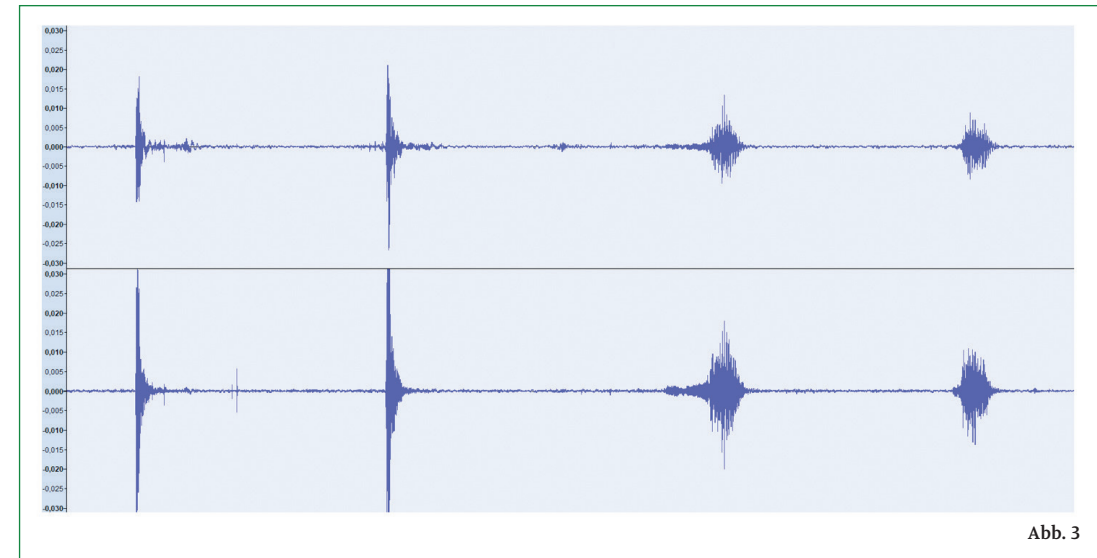


Abb. 3

Abbildung 3:
Ausschlag Nummer eins und zwei sind Hustenaufnahmen und Ausschlag Nummer drei und vier sind Schrauben angezeigt auf dem externen (oben) und internen (unten) Mikrophon. ©ISME, Universität Bern

Abbildung 4:
angezeigt auf dem externen Verbesserter Prototyp, Gewicht mit Band und Schnalle ca. 650g.



Abb. 4

Ausblick

In der aktuellen Projektphase seit Anfang des Jahres 2025 wird das Scoring-Tool zur Auswertung der Hustenaufzeichnungen weiterentwickelt. Gleichzeitig beginnt die Rekrutierung von Patienten für eine grössere Datenerhebung, um die Algorithmen weiter zu trainieren. Im Verlauf des Jahres 2025 folgen umfassendere Tests unter realen Stallbedingungen sowie die abschliessende statistische Analyse und wissenschaftliche Publikation der Ergebnisse.

Langfristig soll der Hustendetektor als praxistaugliches Diagnosetool etabliert werden, das eine frühzeitige Erkennung sowie eine bessere Verlaufskontrolle und Therapieanpassung von Atemwegserkrankungen bei Pferden ermöglicht.