



Kategorie

Tier

Produktionsrichtung

Schweine

Autor:

Dr. Veronika Drexl

weitere Autoren:

Dr. Ariane
von Mallinckrodt

Bereich

Tierwohl

Datum: 04.09.2023

Thema:

Nutzung von direkten und automatisierten Beobachtungen zur Erkennung der Verhaltensstörung Schwanzbeißen bei Schweinen

FK-FAZ-MA-KoVeSch-2018

Projektlaufzeit: August 2018 bis Oktober 2021

Eine der größten Herausforderungen bei der Haltung von Schweinen stellt nach wie vor die Verhaltensstörung Schwanzbeißen dar. Für Landwirtinnen und Landwirten ist es dabei essentiell, Schwanzverletzungen frühzeitig zu erkennen, um schwere Verletzungen zu vermeiden. Neben der direkten Beobachtung einzelner Indikatoren am Tier bieten automatisierte Beobachtungen durch Sensoren eine wertvolle Ergänzung zum Praxisalltag.

Ziel des Projektes war, Indikatoren zu ermitteln, welche in der Früherkennung von Schwanzbeißen relevant sind, um darauf basierend ein Frühwarnsystem für Schwanzbeißen zu entwickeln.

In diesem Versuchsbericht werden die wesentlichen Ergebnisse des Projektes kurz geschildert. Alle Details zu der Versuchsdurchführung und Auswertung können in den Publikationen und der Dissertation nachgelesen werden.

Forschungsprojekt

Titel	Konsortialprojekt zum Verzicht auf Schwanzkupieren beim Schwein – Teilprojekte 6 und 7 (KoVeSch)
Förderung	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
Projektträger	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
Durchführung	Lehr- und Versuchszentrum Futterkamp, Institut für Tierzucht und Tierhaltung der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Veröffentlichungen	<ul style="list-style-type: none">• Dissertation <i>Using direct and automated observations for the detection of behavioural disorder tail biting in pigs</i>. von Dr. Veronika Drexl (https://www.tierzucht.uni-kiel.de/de/forschung/dissertationen-1/Drexl_Dissertation.pdf)• Bauernblatt, <i>Schwanzbeißen rechtzeitig erkennen – Welche Indikatoren können helfen? Teil I</i>, 10. Juni 2023• Bauernblatt, <i>Schwanzbeißen rechtzeitig erkennen – Welche Indikatoren können helfen? Teil II</i>, 24. Juni 2023

Ihr Ansprechpartner der Landwirtschaftskammer zu diesem Versuch:

Dr. Ariane von Mallinckrodt

Tel.: 04381 9009 55

E-Mail: avmallinckrodt@lksh.de



Schwanzhaltung als Indikator zur Früherkennung von Schwanzbeißen

Anhand zweier Datensätze wurden die Beziehung zwischen einer hängenden Schwanzhaltung und Schwanzverletzungen innerhalb der Aufzucht untersucht. Insgesamt wurden zweimal wöchentlich Bonituren von 368 (Datensatz 1) bzw. 480 (Datensatz 2) Schweinen innerhalb der Aufzuchtperiode erfasst und auf Tier- bzw. Buchtenebene verglichen.

Mit Hilfe von Random Regression Modellen wurden zufällige Tier- und Buchteneffekte für jede Bonitur ermittelt. Auf Basis dieser zufälligen Effekte wurden die Korrelationen zwischen Schwanzhaltung und Schwanzverletzungen geschätzt.

Im Verlauf der Aufzucht stiegen die ermittelten Korrelationen zwischen der Schwanzhaltung und den Schwanzverletzungen zum folgenden Boniturtag (3-4 Tage später) an. Ebenso konnte in der Aufzuchtperiode ein Anstieg der Korrelationen zwischen der Schwanzhaltung und den Schwanzverletzungen eine Woche später ermittelt werden. In beiden Datensätzen waren die Korrelationen auf Buchtenebene größer als auf Tierebene, woraus gefolgert werden kann, dass die Erfassung der Schwanzhaltung auf Buchtenebene ausreichend ist.

Zusammenfassend deutet eine hängende Schwanzhaltung bis zu einer Woche vor Auftreten von Schwanzverletzungen auf diese hin und lässt sich demnach als geeigneter Frühindikator einordnen.

Nutzung eines Passiv-Infrarot-Bewegungsmelders in der Ferkelaufzucht zur Identifizierung von Tieraktivität

Eine erhöhte Tieraktivität ist ein wichtiger Indikator für z.B. Verhaltensstörungen wie Schwanzbeißen und kann somit zur Früherkennung innerhalb von Managementsystemen beitragen.

Um die Aktivität zu messen, wurden zwei Methoden genutzt und mit der Dokumentation durch einen menschlichen Beobachter (Goldstandard) verglichen. Je zwei konventionelle und angereicherte Buchten in der Aufzucht wurden jeweils mit digitalen Passiv-Infrarot-Bewegungsmeldern (Smart-Home Technologie) und Videokameras ausgestattet. Die Videoaufnahmen wurden mittels Pixelveränderungen (dynamische Hintergrundsubtraktion) analysiert. Der menschliche Beobachter beurteilte die Aktivität der Schweine anhand derselben Videoaufnahmen, die jeweils zwei Tage zu Beginn und Ende der Aufzucht aufgezeichnet wurden.

Mittels des Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman wurden Korrelationen zwischen dem Goldstandard und den Ergebnissen der Pixelanalysen sowie der Daten des Bewegungsmelders ermittelt. Die Korrelationen des Goldstandards und der Pixelanalysen lagen bei 0,94-0,96 sowie die des Goldstandards und des Bewegungsmelders bei 0,75-0,96.

Nach Ermittlung der Anzahl aktiver Phasen der verschiedenen Methoden, wurden diese mit einer Regressionsanalyse verglichen, wobei die Pixelanalyse sowie der Bewegungsmelder eine gute Übereinstimmung mit dem Goldstandard zeigten. Diese guten Übereinstimmungen deuten darauf hin, dass Pixelanalysen sowie Bewegungsmelder gut geeignet sind, um auf Buchtenebene die Aktivität von Schweinen zu erfassen.



Identifizierung von Indikatoren zur Früherkennung mittels Variablenselektion

Mittels der direkten Beobachtungen und Sensoren wurden 26 verschiedene Variablen erfasst, welche den Gesundheitszustand, den Wasserverbrauch und die Aktivität innerhalb der Bucht sowie das Stallklima abbilden. Mittels Partial-Least-Squares Regressionsmodellen, wurden aus diesen Variablen die Merkmale erörtert, die den größten Einfluss auf die Entstehung von Schwanzverletzungen in der Aufzucht und Mast haben.

Die Prävalenz der Schwanzverletzungen pro Bucht wurde zweimal pro Woche in sechs Buchten in zehn Durchgängen in der Aufzucht (840 Boniturtage) und in fünf Durchgängen in der Mast (624 Boniturtage) ermittelt. Die Beobachtungen kontinuierlich erfasster Variablen (z.B. Aktivität) wurden zwischen zwei Bonituren aggregiert und im Anschluss dem nächstfolgenden Boniturtag zugeordnet. Als Selektionskriterium wurden der VIP ("Variable importance in projection") ($VIP \geq 1$) sowie der absolute Regressionskoeffizient ermittelt.

In der Aufzucht erfüllten die Variablen Schwanzhaltung, Hautläsionen, Behandlungsindex für die Säugezeit, Wasserverbrauch, Anteil der Aktivitätszeiten und Abluftrate beide Selektionskriterien. In der Mast wurden Schwanzhaltung, Auffälligkeiten im Bewegungsapparat, Anteil der Aktivitätszeiten und Abluftrate selektiert.

Die Schwanzhaltung hat die größte Bedeutung in der Erklärung von Schwanzverletzungen. Weitere Variablen auf Buchtenebene, die die Gesundheit der Tiere beschreiben, spielten eine deutlich geringere Rolle. Wenig Bedeutung hatten in dieser Studie hingegen Klimavariablen, was durch das sorgfältige Management des Stallklimas im Versuchsbetrieb begründet sein kann.

Vorhersage von Schwanzbeißen mittels PLS Regressionsmodell und Neutralen Netzwerken

Um die tägliche Vorhersage der Prävalenz von Schwanzverletzungen auf Buchtenebene vorherzusagen, wurden drei Algorithmen entwickelt. Die Datengrundlage für das Training, validieren und testen der Algorithmen bilden die Prävalenz der Schwanzverletzungen unkupierter Schweine. Die Boniturdaten wurden zweimal wöchentlich auf den Versuchsbetrieben Futterkamp und Wehnen in der Aufzucht (zehn bzw. sieben Durchgänge) und der Mast (fünf bzw. vier Durchgänge) erhoben. Als Variablen wurden die Schwanzhaltung, Hautläsionen, Auffälligkeiten im Bewegungsapparat, der Behandlungsindex für die Säugezeit, Wasserverbrauch, Anteil der Aktivitätszeiten, die Luftfeuchtigkeit, der NH_3 - sowie CO_2 -Gehalt genutzt.

Die Vorhersage der Prävalenz der Schwanzverletzungen wurde mit Partial-Least-Squares (PLS) Regressionsmodellen sowie zwei verschiedenen künstlichen neuronalen Netzwerken durchgeführt und anhand der Vorhersageleistung verglichen. Für die neuronalen Netzwerke wurden zum einen "Focused Time-Delay Neural Networks" (FTDNN) und zum anderen "Non-



Linear Autoregressive Neural Networks with Exogenous Inputs" (NARX) genutzt. Mit NARX konnten die besten Vorhersageleistungen erzielt werden. Hier lag die Genauigkeit zwischen wahren und vorhergesagten Werten bei $R: 0.85 - 0.97$, wohingegen die PLS Regressionsmodelle ($R: 0.49 - 0.81$) sowie die FTDNN ($R: 0.45 - 0.90$) eine verringerte Vorhersageleistung erreichten.

Die PLS Regressionsmodelle können bereits ein bis fünf Tage vor den aufgezeichneten Schwanzverletzungen die entsprechende Prävalenz vorhersagen. Mit den Netzwerken kann die Prävalenz der Schwanzverletzungen mit den Beobachtungen von ein bis fünf Tagen für den nächsten Tag vorhergesagt werden.

Werden die entwickelten Algorithmen auf die Daten des zweiten Betriebes übertragen, zeigen sich sehr gute (NARX) bis akzeptable (PLS Regressionsmodelle und FTDNN) Vorhersageleistungen. Dies zeigt, dass die entwickelten Algorithmen allgemein gültig sind und in einem weiteren Prozess in die Praxis übertragen werden können.