

Digitale Interpretation des Tierwohls während Transportfahrten mit Schweinen

Non-invasive Technologien für mehr Tierwohl nutzen

Jochen Georg Wiecha¹, Kathrin Lina Martha Ziegler¹ und Heinz Bernhardt¹

Abstract: Stressoren sind für Schweine auch Lärm und Vibration. So wurden in dieser Untersuchung mittels Schallpegelmessgerät und Drei-Achsen Beschleunigungssensor die Emissionen während Tiertransporten protokolliert und ausgewertet. Im Vergleich mit internationalen Studien zeigt sich im Ergebnis, dass bei Benutzung von Landstraße, Schnellstraße und Autobahn Lärmpegelüberschreitungen jenseits der 85 dB auftreten und anhaltend auf die Tiere einwirken können. Durch die Auswertung der Beschleunigungswerte ergibt sich ein Bild des Fahrstils des Kraftfahrers und ein Feedback zur gewählten Strecke. Dabei kommen auch die Straßenverhältnisse und Unebenheiten im Fahrbahnbelag klar zum Vorschein. Die Ergebnisse aus den protokollierten Fahrabschnitten aus Tiertransporten mit Schweinen zeigen einen deutlichen Verbesserungsbedarf, um das Tierwohl, insbesondere für Schweine, auf dem Weg zum Schlachthof zu sichern. Neben Schallreduzierungen kann das neue, hier vorgestellte Messverfahren auch Navigationsdaten und Daten aus dem Tachografen im Zugfahrzeug ergänzen. Für Behörden und Kontrollorgane steht somit eine innovative Möglichkeit zur Überwachung zur Verfügung.

Keywords: Tierwohl, Schwein, Tiertransport, Schallemissionen, Erschütterungen, Vibrationen

1 Einleitung

Intensive Tierhaltung ist die Grundlage für eine steigende Anzahl von Tiertransporten [Di13]. International werden dabei auch große Entfernungen mit dem LKW auf der Straße absolviert. Nutztiere sollen durch zahlreiche Rechtsvorschriften vor physischen Stressoren geschützt werden.

Ein besonderes Problem existiert beim Transport von Schweinen zum Schlachthof, entscheiden doch die letzten Stunden vor der Schlachtung bei diesem Nutztier maßgeblich über die Qualität des Fleisches [BA15]. Maßnahmen zur Temperierung von Ladebereichen in Transportfahrzeugen sind etabliert und werden bereits angewendet. Jedoch ist nur die Kontrolle der Temperatur ein lückenhafter Ansatz im Bestreben, Tierwohl auch während Transportfahrten zu verbessern.

¹ Technische Universität München, Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik, Am Staudengarten 2, 85354 Freising, wiecha@wzw.tum.de, kathrin.ziegler@tum.de, heinz.bernhardt@wzw.tum.de

Stressoren sind aber auch einwirkende Schallquellen mit erheblichem Schallpegel und mit lang andauernder Einwirkung auf die Tiere. Vibrationen und Erschütterungen führen bei Schweinen ebenfalls zu Stresserleben [Eu02]. Zur Vorbeugung und Minderung der hier beschriebenen Stressoren muss zunächst ihr Ausmaß und ihre Einwirkdauer bestimmt werden. Hierzu wird in dieser Arbeit der Tierwohlfahrtschreiber vorgestellt.

2 Material und Methode

2.1 Analyse der Stressoren

Da Schweine in heutigen konventionellen Betrieben zumeist in einer relativ gleichbleibenden Umgebung mit kontrollierten Einflüssen (z. B. Lichtdauer) leben, besitzen sie schlechtere Adaptationsfähigkeiten an die Umwelt [GF17]. Am Schlachttag kommt es zu einer Reihe von Abläufen, die für die Tiere ungewohnt und daher prädestiniert sind, um Stress auszulösen. Die Transportphase ist dabei als besonders kritisch zu betrachten, da sie gleich mehrere Stressfaktoren kombiniert, die negativ auf das Tierwohl wirken. Neben multiplen Herausforderungen, die sich aus dem Ver- und Ausladen, der Transportdauer und Tierdichte ergeben, ist ebenfalls Vibration ein Stressor, der sich negativ auf das Tierwohl auswirken kann [BA15]. Ebenso führen [Ge98] an, dass Schweine auf industrielle Geräusche generell deutlich stressanfälliger reagieren als auf die (gestressten) Geräusche ihrer Artgenossen.

Ferner konnte nachgewiesen werden, dass sich Lautstärken >85 dB negativ auf zahlreiche physiologische Funktionen wie z. B. die Herzfrequenz oder Hormonausschüttung auswirken und daher ein signifikanter Einfluss auf die Fleischqualität bezüglich der Entstehung von „Pale Soft and Exudative Meat“ (PSE) und „Dark Firm and Dry Meat“ (DFD) besteht [MM09] [Ve15a] [Ve15b]. [Ve15b] folgern daher, dass eine Lautstärke von 85 dB (A) als das Maximum während aller Phasen vor dem Schlachten anzunehmen ist; nicht nur in Anbetracht der Einflüsse auf das Tierwohl, sondern auch, um qualitativ hochwertiges Fleisch zu erhalten.

Schall kann aber nicht nur auditiv, sondern auch taktil als Vibrationen wahrgenommen werden. Vibration und/oder Erschütterung suggeriert die unmittelbare Hörbarkeit und Fühlbarkeit des Vorgangs einer periodischen, mechanischen Schwingung [Ha96] [Eu07]. Studien belegen, dass sie sowohl als positiv (z. B. im Rahmen von Konzerten) als auch negativ (z. B. Haus neben Bahnstrecke) empfunden werden und Auswirkungen auf die Gesundheit haben können [SH86] [Ba04] [FG11] [Gi15].

2.2 Methode der Datenaufnahme

Die Erfassung des Schalls wurde mit dem digitalen SL-451 Schallpegelmessgerät der Firma Voltcraft (Conrad Electronics AG, Wollerau/Schweiz) vorgenommen. Zusätzlich

wurde ein Beschleunigungssensor ADXL330 der Firma Mikro Elektronika (Belgrad/Serbien) zur Messung der beschleunigten Bewegung verwendet, um Geschwindigkeitszu- und -abnahmen und damit korrelierte Vibrationen/Erschütterungen, z. B. durch Abbremsvorgänge, detektieren zu können. Abbildung 1 zeigt eine Übersicht.

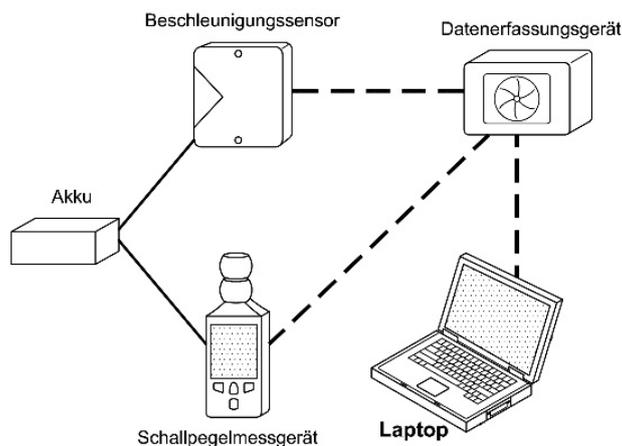


Abb. 1: Übersicht der Datenaufnahme in den Versuchen

2.3 Auswertung der Messdaten

Die Kategorisierung der Messungen während der Transportfahrt wurde anhand festgelegter Streckencharakteristika vorgenommen. Unterschieden werden Ladevorgang ohne Fahrt, Landstraße außer Ort, Verbindungs- und Gemeindestraße, Straße innerorts, Autobahn, Stadtverkehr, Schnellstraße und Stau (Autobahn). Mittels R Statistik Software wurden die Ergebnisse anschließend ausgewertet.

3 Ergebnisse und Diskussion

Die Streckentypen **Autobahn**, **Schnell-** und **Landstraße** zeigen die höchsten Abweichungen bei relativ ähnlicher, geringer Streubreite der Daten. Die Gleichrangigkeit der drei Streckentypen lässt sich durch den Anstieg der Strömungsgeräusche mit steigender Geschwindigkeit erklären (ab Fahrgeschwindigkeiten von etwa 100 km/h kann das sogenannte *Windgeräusch* die von Motor und Reifen herrührenden Geräuschanteile überdecken. Dem gegenüber steht der **Ladevorgang** mit großer Streubreite und den bei den gesamten Messungen größten Ausreißern (von >40 dB bis zu >100 dB). Diese Ergebnisse stützen die These, dass der Ladevorgang als der kritischste Abschnitt der gesamten Transportperiode zu sehen ist [MM09] [GF17]. Zu den Ursachen der oberen Ausreißer zählen das Türenschielen und

die Stresslaute der Tiere während des Verladevorgangs, zu denen der unteren das Anhalten und Abstellen des Motors vor Beginn des Ladevorgangs. **Innerorts, Stadtverkehr, Stau Autobahn** und **Verbindungsstraße** zeigen eine ähnliche Datenverteilung mit ähnlichen Whiskern. Auffallend sind hier die sehr weiten und regelmäßigen Ausreißer nach unten im **Stadtverkehr**, welche durch die eintretende Beruhigung der Tiere bei über längere Zeit konstant gefahrener Geschwindigkeit und damit auch konstanter Lautstärke eintreten könnten.

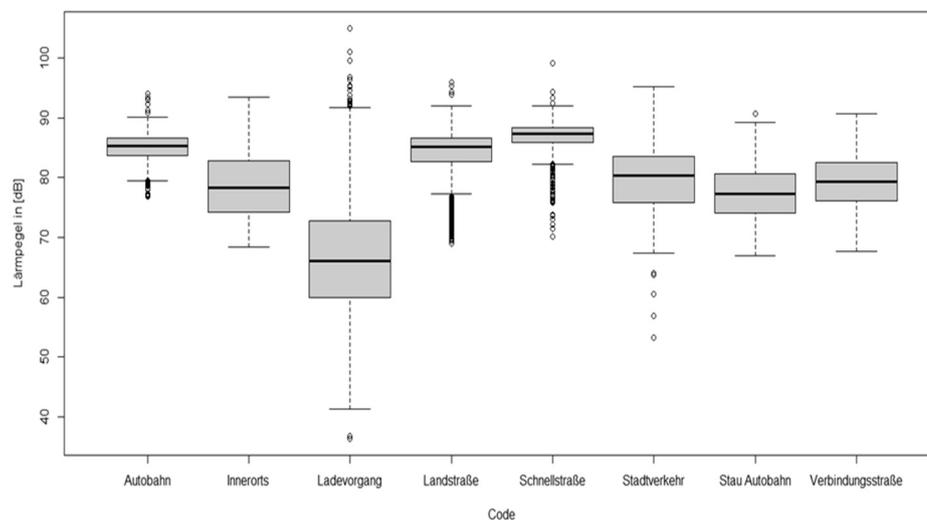


Abb. 2: Lärmpegel in Abhängigkeit des gefahrenen Streckenabschnitts

Der Streckenabschnitt **Verbindungsstraße** zeigt einerseits eine deutlich größere Streubreite der Daten als die restlichen Abschnitte und andererseits die größten, ausreißenden Werte, sowohl in den oberen, als auch in den unteren Bereich. Es liegt daher die Vermutung nahe, dass dieser Streckentyp generell ein höheres Kurvenaufkommen aufweist, die Kurven unterschiedlicher Natur sind (kurz/lang beziehungsweise eng/weit) und daher unterschiedlich durchfahren wurden (gebremst/ungebremst). Die restlichen Streckenabschnitte präsentieren sich relativ homogen; **Innerorts** und **Stadtverkehr** haben allerdings eine große Menge an Ausreißern. Dies ist durch das häufige Durchfahren von Wohngebieten zu erklären, in welchen allgemein engere, kurvigere Verhältnisse und mehr Notwendigkeit zu bremsen besteht. Bei **Autobahn** und **Stau Autobahn** entstehen logischerweise, aufgrund der kurvenlosen und mit relativ konstanter Geschwindigkeit gefahrenen Strecke, keine Ausreißer nach oben.

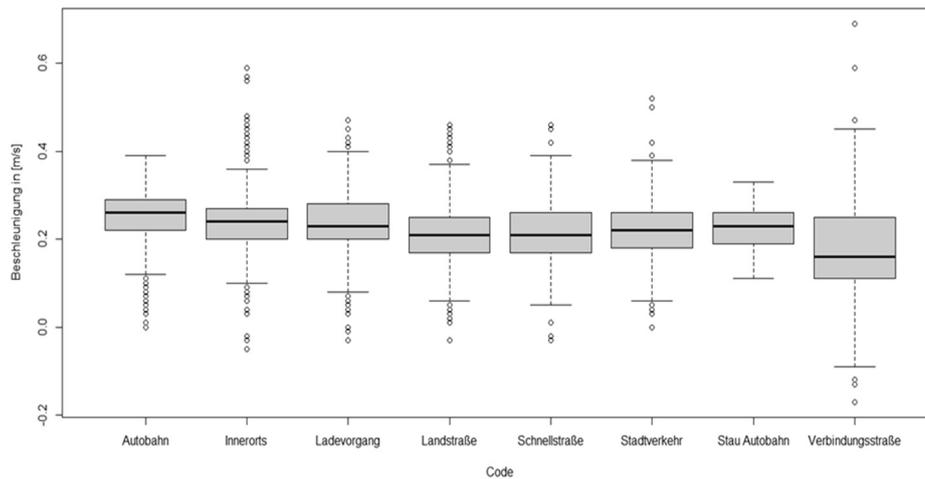


Abb. 3: Kurvenverhalten in Abhängigkeit des Straßenabschnitts

4 Schlussfolgerung

In der vorliegenden Arbeit wurde nachgewiesen, dass es Überschreitungen beim Lärmpegel gibt, welche mit den Werten aus der Literatur als kritisch gesehen werden können. Allgemein können die auftretenden Geräusch- und Vibrationsemissionen, die im Zuge des Tiertransports auftreten, in zwei Bereiche gegliedert werden. Ersterer umfasst alle *unvermeidbaren* Emissionen wie zum Beispiel Beschleunigungsvorgänge bei der Autobahneinfahrt oder beim Übergang Innerorts-Landstraße, an der Karosserie auftretende Strömungsgeräusche durch Wind, Motorgeräusche und die Abrollgeräusche der Reifen auf dem Straßenbelag. Der zweite Bereich wird von den *vermeidbaren* Geräuschemissionen gebildet, zu denen beispielsweise das Türeinschlagen beim Verladen, der Hauptteil des Kurvengeschehens und in begrenztem Umfang das Bremsen zählen.

Im nächsten Schritt werden die Werte zum Schallpegel aus Soundaufnahmen extrapoliert, um ein günstiges Gerät herstellen und am Markt platzieren zu können. Dies wird unter Kalibrierung mit dem bestehenden System aus 2.2 erfolgen.

5 Danksagung

Mein Dank gilt Herrn Prof. Dr. Dr. Bernhardt und Frau Kathrin Ziegler für die umfangreiche Arbeit am Projekt und dem Transportfahrer Christian für die Möglichkeit, Transporte mit Tieren zu begleiten. Herzlichen Dank.

Literaturverzeichnis

- [Ba04] Babisch, W.: Die NaRoMi-Studie (Noise and Risk of Myocardial Infarction). Auswertung, Bewertung und vertiefende Analyse zum Verkehrslärm. Umweltbundesamt. In: WaBoLu-Hefte 02/04, S. 1-59, 2004.
- [BA15] Brandt, P.; Aaslyng, M.D.: Welfare measurements of finishing pigs on the day of slaughter. In: Meat Science, Vol. 103, S. 13-23, 2015.
- [Di13] Dirscherl, C.: Fleischkonsum und Tierhaltung in der aktuellen gesellschaftsethischen Debatte. Band 91, Heft 3, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2013.
- [Eu02] European Commission, Health&Consumer Protection Directorate-General: The welfare of animals during transport. (details for horses, pigs, sheep and cattle). Unter Mitarbeit von Don Broom et al.: Report of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare, 11 March, 2002.
- [Eu07] EU-Handbuch GKV: Ganzkörper-Vibration. Rechtlich nicht bindendes Handbuch im Hinblick auf die Umsetzung der Richtlinie 2002/44/EG über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer für Arbeit und Soziales, Potsdam, 2007.
- [Ha96] Harris, C.M.: Shock and vibration handbook. 4. Ed. New York: McGraw Hill, 1996.
- [FG11] Fischer, G.; Günther, W.A.: Ganzkörper-Vibration intensiv untersucht. Simulation des Schwingungsverhaltens von Flurförderzeugen. In: Hebezeuge Fördermittel 51(4), S. 180-183, 2011.
- [Ge98] Geverink, N.A.; Buhmann, A.; Van de Burgwal, J.A.; Lamooij, E.; Blokhuis, H.J.; Wiegant, V.M.: Responses of slaughter pigs to transport and lairage sounds. In: Physiol. Behav. 63, S. 667-673, 1998.
- [Gi15] Giering, K. et al.: Gesundheitliche Auswirkungen von Bahnlärm. Kernaussagen zur Gesundheit und Eckpunkte zur Verbesserung der gesetzlichen Regelungen. Fachgespräch Umweltministerium, Nordrhein-Westfalen, 20.04.2015, 2015.
- [GF17] Goumon, S.; Faucitano, L.: Influence of loading handling and facilities on the subsequent response to pre-slaughter stress in pigs. In: Livestock Science 200, S. 6-13, 2017.
- [MM09] Marchant-Forde, J.N.; Marchant-Forde, R.M.: Welfare of pigs during transport and slaughter. In: J.N. Marchant-Forde and R.M. Marchant-Forde: The Welfare of pigs. Springer Verlag, Berlin, S. 301-330, 2009.
- [SH86] Seidel, H.; Heide, R.: Long-term effects of whole-body vibration: a critical survey of the literature. In: Int. Arch Occup Environ Health 58 (1), S. 1-26, 1986.
- [Ve15a] Vermeulen, L.; van de Perre, V.; Permentier, L.; Bie, S.; de Verbeke, G.; Geers, R.: Pre-slaughter handling and pork quality. In: Meat Science 100, S. 118-123, 2015.
- [Ve15b] Vermeulen, L.; van de Perre, V.; Permentier, L.; Bie, S.; de Verbeke, G.; Geers, R.: Sound levels above 86 db pre-slaughter influence pork quality. In: Meat Science 100, S. 269-274, 2015.