

## CHAPTER 6 : GERMAN SUMMARY

### Kapitel 6 : Erweiterte deutsche Zusammenfassung

#### 6.1. Einleitung

##### 6.1.1. Geflügeltransporte

Die Masthühnerindustrie transportiert bis zu 2 Millionen Broiler pro Tag in England (MAFF 1996). Während dieses Transportes vom Mastbetrieb zum Schlachthof sind die Tiere vielfältigen neuen und ungewohnten Eindrücken und Einflüssen ausgesetzt, welche zur Herabsetzung ihres Wohlbefindens führen können. Neben anderen Stressfaktoren wie Temperatur- und Ortswechsel, die Fangbelastung und die Neugruppierung in engen Transportbehältern, treten unter anderem mechanische Schwingungen, wiederholte Stöße und Lärm auf, welche Angst hervorrufen und die Ermüdung der Broiler verstärken können. Ein Transport auf dem LKW vom Mastbetrieb zum Verarbeitungsbetrieb dauert im Durchschnitt 2,7 h. Die durchschnittliche Gesamtzeit vom Verladen bis zur Tötung beträgt etwa 3,6 h (Warriss *et al.* 1990). Das bedeutet, daß alle Stressfaktoren, welche auf einem Transporter auftreten, zumindest für einige Stunden auf die Masthühner einwirken.

Damit ein Geflügelverarbeitungsbetrieb wirtschaftlich arbeiten kann, muß ein ständiger Nachschub an Broilern gewährleistet sein. Dies bedeutet, daß die Tiere angepaßt an die Verarbeitungsrate des Betriebes gefangen und transportiert werden müssen. Deshalb sind größere Schlachtbetriebe meist zentral angesiedelt. Sie können so auch Fleischhygiene und Klassifizierung besser einhalten und kontrollieren.

Verschiedene Systeme für die Verladung und den Transport von Broilern wurden entwickelt, um Kosten und Verlust durch den Transport zu minimieren (Kapitel 1.1.2.). In einer Studie von 5819 Transporten, bei denen 19,3 Millionen Broiler transportiert wurden, zeigte sich, daß nahezu die Hälfte aller Broiler innerhalb von 3 Stunden auf- und abgeladen wurden und im Durchschnitt eine Fahrt 33,5 km lang war. Allerdings verbrachten einige Broiler bis zu 12 Stunden auf dem Transporter, was einen Entzug von Futter und Wasser für bis zu 20 Stunden bedeutete, da einige Stunden vor dem Transport Futter entzogen wird, um die Verunreinigung

der Broiler mit Kot zu minimieren (Warriss *et al.* 1990). Außerdem wirkten während dieser Zeit unterschiedlichste Stressfaktoren auf die Tiere ein, wie z.B. neue soziale Gruppierung, Hitze, Lärm und Schwingungen. Je länger der Transport, desto höher war die Sterbe- und Verletzungsrate bei den Broilern.

### 6.1.2. Einflüsse von Lärm und Schwingungen auf Geflügel

Die folgende Zusammenfassung beschreibt heute bekannte Effekte von Schwingungen (Vibration) und Lärm auf Geflügel.

Die Ladeflächen eines Transporters, auf denen Tiere transportiert werden, sind keineswegs entwickelt worden, um Schwingungen zu reduzieren, daher ist es durchaus möglich, daß die Tiere weitaus höheren und stärkeren Schwingungen als beispielsweise die Fahrer ausgesetzt werden.

Nur wenige Studien haben sich bisher mit der Auswirkung von Schwingungen auf Geflügel und deren möglichen Verhaltensänderungen befaßt. Vertikale, sinusoidale Vibration mit einer Frequenz von 5 Hz ergab eine stärkere Abneigung bei Broilern als jene bei 3 oder 10 Hz. Gerade in niedrigen Frequenzbereichen zeigte sich, daß vertikale Vibration, die innerhalb eines Bereiches um eine gegebene Frequenz einem Zufallsmuster gehorcht, eher in der Lage ist, eine Abneigung zu erzeugen, als die sinusförmige Vibration mit fester Frequenz (Duggan & Randall 1994). Mögliche Effekte von Vibration auf Geflügel sind Stress, Angst, Schwindel, Schmerzen oder Muskelermüdung, wie sie auch beim Menschen beobachtet wurden (Randall *et al.* 1993). Es wurde festgestellt, daß es auch zu physiologischen Stoffwechselveränderungen in den Broilern kommt, wie z. B. herabgesetztes Lebergewicht und Glykogengehalt, erniedrigter pH Wert in der Pectoralis-Muskulatur und deutlich erhöhter pH Wert im Biceps durch den transportbedingten Verbrauch an Muskel-Glykogen. Außerdem war die Plasmaproteinkonzentration erhöht (Warriss *et al.* 1993). In diesen physiologischen Veränderungen könnte die Ermüdung der Muskulatur begründet sein. Stehende Tiere versuchen ihr Gleichgewicht durch Flügelspannen und -schlagen oder Zusammenkauern zu erhalten.

Das der Transport die Angst von Broilern erhöht, ergab eine Studie, welche die tonische Immobilitätsreaktion (TI) nach dem Transport anwendete. Es ergab sich eine positive lineare Beziehung zwischen Fahrdauer und der Durchschnittsdauer der TI (Cashman *et al.* 1989).

Im Wahrnehmen von Schallintensitäten scheinen Vögel etwas schlechter zu sein als Menschen, aber sie können die Lautäußerungen ihrer eigenen und auch anderer Spezies erkennen. Lärm ist in der Lage, bei Hühnern physiologische Veränderungen zu erzeugen. Lärm von 100 dB bei 60 bis 8000 Hz für 30 min erzielte einen Anstieg im Plasma-Glukokortikosteroid-Spiegel bei Legehennen und Broilern, wobei er bei den Legehennen dreimal so hoch war wie bei den Broilern (Wildenhahn *et al.* 1976).

Die meisten Studien haben sich bisher mit dem Effekt jeweils nur eines Stressfaktors auf das Geflügel befaßt. Wenig ist bisher bekannt über die Additivität oder den Synergismus von mehreren gleichzeitig vorhandenen Stressfaktoren. Eine Untersuchung befaßte sich mit der Wirkung von mehreren gleichzeitig auftretenden Faktoren, wie Ammoniak, Schnabelkürzung, Kokzidiose, elektrische Schocks, Temperaturänderung und Lärm, auf Hühner. Es zeigte sich mit ansteigender Zahl an gleichzeitigen Stressoren von eins bis sechs linear ein Gewichtsverlust (McFarlane *et al.* 1989a), eine Änderung im Blutbild (McFarlane *et al.* 1989b) und ein erhöhtes Heterophilen/Lymphozyten Verhältnis (McFarlane *et al.* 1989c). Dies läßt darauf schließen, daß in praktischen Situationen, wo mehr als ein Stressfaktor auf die Tiere einwirkt, zunächst von einer Summierung von Einzeleffekten ausgegangen werden kann.

### **6.1.3. Methoden zur Messung von Verhaltensveränderungen von Masthühnern bei Lärm und Vibration**

#### ***Methode des passiven Vermeidens***

Da es nur indirekt möglich ist, über die subjektive Empfindung eines Masthuhnes Informationen zu bekommen, wird den Tieren in dieser Studie mittels der operanten Konditionierung die Möglichkeit gegeben, einen für sie aversiven Reiz zu vermeiden. Bei der passiven Vermeidungsmethode wird von dem Tier gefordert, ein erlerntes Verhalten nicht auszuführen, um einen aversiven Reiz zu vermeiden. Dies beinhaltet, daß der aversive Reiz direkt nach der Ausführung des erlernten Verhaltens, wie zum Beispiel das Picken auf eine Scheibe, präsentiert wird. Dieses Picken wird unterdrückt, da die weitere Ausführung den aversiven Reiz erneut auslösen würde. Die passive Vermeidungsmethode als Verhaltensaufgabe scheint von den Tieren einfacher gelernt zu werden als die aktive (Rushen 1986). Eine einfache Art der passiven Vermeidungsmethode ist, bei der operanten Konditionierung die Verstärkung

mit Hilfe von Futter durch den aversiven Reiz zu ersetzen (Estez 1944). Diese führt zur Beendigung der Futterzuteilung und einer konsequenten Unterdrückung des operanten Verhaltens, da nicht jede Verhaltensantwort mit einer Futtergabe endet (Azrin & Holz 1961). Die Methode des passiven Vermeidens scheint am besten geeignet, um die Aversion der Broiler gegenüber einem bestimmten Reiz festzustellen.

### Tonische Immobilitätsreaktion (TI)

Tonische Immobilität (TI) ist definiert als ein ungelerntes Verhalten auf einen externen Reiz, charakterisiert durch einen katatonisch-artigen Zustand mit herabgesetzter Reaktion auf äußerliche Reize (Jones 1986). Sie tritt vor allem auf nach einer kurzen Zeit unter physikalischem Zwang oder als Reaktion auf ein jagendes Raubtier, jedoch kommt es nicht zur Bewußtlosigkeit. TI ist bekannt als eine der besten Messmethoden für Angst bei Hühnern. Um die TI einzuleiten, eignet sich am besten eine kleine U-förmige hölzerne Krippe, ausgekleidet mit schwarzem Stoff. Das Tier wird auf den Rücken in die Krippe gelegt und für 15 Sekunden mit einer Hand auf dem Brustbein, mit der zweiten Hand über dem Kopf fixiert (Jones & Faure 1981a). Diesen Vorgang bezeichnet man als Induktion der TI. Gemessen werden normalerweise die Anzahl an Induktionen, die nötig sind, die TI einzuleiten und das Tier in dieser für mindestens 10 Sekunden zu halten, und die Zeit, bis das Huhn sich von selbst wieder aufrichtet. Die Transportdauer hat einen entscheidenden Einfluß auf die Dauer der TI und somit kann von einem erheblichen Einfluß auch auf den Angstpegel bei Broilern ausgegangen werden (Cashman *et al.* 1989).

#### **6.1.4. Zusammenfassung und Hypothesen**

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sowohl niederfrequente horizontale als auch vertikale Vibrationen einen aversiven Reiz für Hühner darstellen. Dabei stellen sinusoidale vertikale Vibrationen einen geringeren aversiven Stimulus als zufällige Schwingungen um eine festgelegte Frequenz in einem bestimmten Bandbereich dar. Vertikale Vibration verursacht physiologische und psychologische Veränderungen bei Hühnern und ist somit geeignet, ihr Wohlbefinden zu beeinflussen.

Lärm scheint ebenfalls ein aversiver Faktor zu sein, welcher allerdings eher Legehennen

beeinflusst als Masthühner. Lärm führt zur Erhöhung des Plasma- Glukokortikosteroid Gehaltes im Blut bei 100 dB und 60 bis 800 Hz. Hühner versuchen Lärmpegel von 90 bis 100 dB zu vermeiden, was schließen läßt, daß sie sich dadurch in ihrem Wohlbefinden gestört fühlen.

Aus der Literatur deutet sich an, daß Vibration einen stärkeren physiologischen und psychologischen Einfluß auf Hühner ausübt als Lärm. Unbekannt ist jedoch der relative und kumulative Effekt von mehreren sowohl biologischen als auch physikalischen Stressoren, wie sie z.B. unter Transportbedingungen auftreten. Daher soll in der vorliegenden Arbeit der Einfluß von vertikaler Vibration und Lärm eines Transporters sowohl als einzelner als auch in Kombination als Stressfaktor untersucht werden.

### Hypothesen

- A) Masthühner haben eine Aversion gegen Vibration und Lärm, die auf einem typischen Transporter entstehen.
- B) Vertikale Vibration erzeugt bei den Masthühnern eine stärkere Aversion als der Lärm des Transporters.
- C) Die Kombination von Vibration und Lärm erzeugt eine stärkere Aversion als die Stressfaktoren im Einzelnen.
- D) Die Bedingungen von Vibration und Lärm auf dem Transporter erzeugen Angst bei den Masthühnern.

## **6.2. Messung von Schwingungen und Lärm auf einem Geflügeltransporter**

### **6.2.1. Einleitung**

Die Messung von Vibrations- und Lärmpegeln wurde auf einem kommerziellen Geflügeltransporter auf seinem Weg vom Mastbetrieb zum verarbeitenden Schlachthof sowohl mit Beladung als auch unbeladen durchgeführt. Vibration und Lärm wurden gleichzeitig in einem Geflügelcontainer mit 24 Broilern in jeweils 3 minütigen Abschnitten aufgezeichnet und analysiert.

## 6.2.2. Ergebnisse

### Zusammenfassung der Ergebnisse

Die stärksten Vibrationen treten in der vertikalen Achse im Hühnercontainer auf dem Transporter auf. Die Hauptfrequenz liegt zwischen 3 und 4 Hz und entsteht durch die Masse des Transporters über seine Federung. Eine zweite starke Frequenz findet sich um 12 Hz, welche vom Boden des Containers selber herrührt (Abbildung 2.4.1., Kapitel 2). Die Stärke der Beschleunigung dieser Frequenzen im Container würde nach dem British Standard Guide (British Standard Guide 6841) von 1987 in einen Bereich fallen, der für Menschen als unbehaglich gelten würde. Solange es keine Wichtungskurven für Geflügel gibt, muß davon ausgegangen werden, daß Masthühner ähnlich empfinden und mehr oder weniger von diesen Vibrationen beeinflußt werden. Die Gesamtzeit bis zu starkem Unbehagen bei  $15\text{m/s}^{1,75}$  würde für einen Menschen in dem Container zwischen 3 bis 5 Stunden liegen, welches der Dauer eines üblichen Transportes entspricht (Warriss *et al.* 1990). Falls die Masthühner dasselbe empfinden, würde die Fahrt vom Mastbetrieb zum Schlachthof ihr Wohlbefinden negativ beeinflussen.

Der Schallpegel im Broilercontainer auf dem Transporter liegt zwischen 79 und 82 dB(A) (entspricht 100 bis 104 dB), wenn der Transporter beladen ist und zeigt eine Hauptfrequenz um 63 bis 80 Hz, welche als Motorenlärm des Transporters identifiziert werden konnte. Es zeigte sich, daß auf den unterschiedlichen Straßen, auf denen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit gefahren wurde, kaum ein Unterschied in der Gesamtlautstärke zu finden war (Tab.2.3.5., Kapitel 2).

Beim Vergleich des beladenen und des leeren Transporters ist deutlich erkennbar, daß das Gesamtgewicht der Masthühner, etwa 8900 kg bei voller Beladung, einen dämpfenden Effekt sowohl auf die Vibration als auch auf den Lärm ausübt. Dies ist vor allem zu berücksichtigen, wenn Tiere nach und nach von verschiedenen Betrieben eingesammelt werden, bevor der Transporter vollbeladen zum Schlachthof fährt. Die Konditionen für die zunächst wenigen Broiler auf dem Transporter sind dann als wesentlich schlechter einzustufen.

### 6.3. Messung der Aversion von Masthühnern gegen Schwingungen und Lärm

#### 6.3.1. Material und Methodik

Nachdem die typischen Bedingungen hinsichtlich Vibration und Lärm auf einem kommerziellen Geflügeltransporter gemessen worden waren, galt es, die Reaktion der Broiler auf diese Reize zu erfassen. Zur Darstellung der Aversion der Broiler gegen Vibration und Lärm beim Transport wurden die passive Vermeidungsmethode (siehe Kapitel 1.3.1.2.) und die tonische Immobilitätsreaktion (siehe Kapitel 1.3.2.) verwendet.

Masthühner der Cobb-Züchtung wurden im Alter von 21 Tagen in einen Trainingsstall eingestellt, welcher für operante Konditionierung ausgestattet und vollklimatisiert war. Nach einer Eingewöhnungsphase von 4-5 Tagen wurden die Vögel auf restriktive Fütterung umgestellt und trainiert, auf die rot erleuchtete Plasticscheibe der Schalttafel im Käfig zu picken, um aus einem automatischen Futterspender für eine begrenzte Zeit Futter zu erhalten. Während des Trainings wurde die Anzahl der geforderten Pickaktionen pro Futterauswurf erhöht. Gleichzeitig wurde die Zeitdauer für die Futteraufnahme graduell verkürzt. Das gesamte Trainingsverfahren wurde über einen Computer gesteuert.

Sobald ein Broiler gelernt hatte, kontinuierlich zu picken, wurde er in den Kontrollraum, der dem Versuchsraum in seiner Gestaltung völlig gleich war, überführt. Der Kontrollkäfig hatte die gleiche Bauweise und Ausstattung wie die Trainingskäfige mit Schalttafel und Futterautomaten. Nach einer 24-stündigen Eingewöhnungsphase wurden die Tiere am nächsten Morgen der gleichen Prozedur wie im Trainingskäfig unterzogen, mit der Ausnahme, daß die Pickscheibe nach jedem 20. Pick für 30 oder 180 Sekunden gesperrt wurde (Rotlicht ausgeschaltet). Zeigte das Tier im Kontrollraum kontinuierliche Pickaktionen trotz der zeitweisen Sperrung der Pickscheibe, wurde es in den Versuchskäfig im Versuchsraum versetzt, welcher auf einem Vibrationsgerüst installiert war. Ebenso befanden sich zwei Lautsprecherboxen in gegenüberliegenden Ecken des Raumes. In der darauffolgenden Sitzung am nächsten Morgen wurde nach jedem 20. Pick des Broilers durch Ansteuerung über einen Computer der Käfig aktiviert und entweder in vertikale Schwingungen versetzt, wie sie bei einem üblichen Transport aufgezeichnet worden waren (Hauptfrequenz 3-4 Hz, Stärke  $0,83 \text{ (m/s}^2\text{)/Hz}$ ) oder der Lärm des Transporters wurde abgespielt oder beides erfolgte gleichzeitig.

In einer zufälligen Reihenfolge wurden jeweils acht Tiere einer von sechs Versuchsanordnungen ausgesetzt. Diese Versuchsbedingungen wurden durch Vergleich der einzelnen aufgezeichneten Zeitperioden während des Transportes schließlich aus der Periode 20 herausgezogen, die sich als typische Wiedergabe eines Transportes herausstellte (siehe auch Kapitel 3.2.5.). Die 6 unterschiedlichen Versuchsanordnungen waren wie folgt :

**V1** : Applikation von 30 s vertikaler Vibration mit einer Hauptfrequenz von 3.35 Hz mit einer Intensität von  $0,8 (m/s^2)^2/Hz$ , die anderen Frequenzen hatten eine Intensität von  $0,04 (m/s^2)^2/Hz$ . Der quadratische Mittelwert (root mean square) der einzelnen enthaltenen frequenzgewichteten Signale lag bei  $1,32 m/s^2$ . Der Maximalwert lag bei einer Beschleunigung von  $9,52 m/s^2$ ; der Minimalwert bei  $- 9,77 m/s^2$ .

**V2** : Applikation von 180 s vertikaler Vibration mit einer Hauptfrequenz von 3.35 Hz mit einer Intensität von  $0,8 (m/s^2)^2/Hz$ , die anderen Frequenzen hatten eine Intensität von  $0,04 (m/s^2)^2/Hz$ . Der quadratische Mittelwert (root mean square) der einzelnen enthaltenen frequenzgewichteten Signale lag bei  $1,32 m/s^2$ . Der Maximalwert lag bei einer Beschleunigung von  $9,52 m/s^2$ ; der Minimalwert bei  $- 9,77 m/s^2$ .

**N1** : Wiedergabe von 30 s Lärm, wie er auf dem Transporter aufgenommen worden war, durch den Computer auf die Lautsprecher. Der lineare Schallpegel betrug 101 dB, was 81 dB(A) entspricht.

**N2** : Wiedergabe von 180 s Lärm, wie er auf dem Transporter aufgenommen worden war, durch den Computer auf die Lautsprecher. Der lineare Schallpegel betrug 101 dB, was 81 dB(A) entspricht.

**NV1** : Der Broiler wird der Kombination von 30 s vertikaler Vibration und 30 s Lärm, computergesteuert, ausgesetzt.

**NV2** : Der Broiler wird der Kombination von 180 s vertikaler Vibration und 180 s Lärm, computergesteuert, ausgesetzt.

Jede 2-stündige Kontroll- und Versuchssitzung wurde durch den Computer kontrolliert. Dieser registrierte die Gesamtzahl an Pickaktionen und Futtergaben in beiden Räumen sowie auch die Zeit bis zur Wiederaufnahme des Pickens für Futter nach der ersten Applikation von Vibration, Lärm oder beidem. Diese Daten wurden als Maß für die Aversion der Tiere gegenüber Vibration, Lärm oder deren Kombination, bei Verwendung der passiven Vermeidungsmethode, genommen. Zusätzlich wurden alle Sitzungen im Kontroll- und Versuchsraum auf Video



aufgezeichnet und hinterher auf verschiedene Verhaltensmerkmale der Broiler hin durchgesehen. Für die statistische Auswertung wurde die analysis-of-variance (GENSTAT statistical package) verwendet.

Um die Angst der Broiler vor Transportbedingungen festzustellen, wurde zusätzlich die tonische Immobilitätsreaktion (TI) angewendet. Hierfür wurden die Gesellschaftstiere, insgesamt 48, benutzt, die in der gleichen Umgebung gehalten worden waren wie die Tiere für das Hauptexperiment, allerdings hatten sie Käfige ohne Schalltafel (siehe Kapitel 3.2.1). Die Zeit, bis das Tier sich nach Induktion der TI von selbst aufrichtete, wurde mit einer Stoppuhr gemessen. Die TI wurde bei jedem Broiler zweimal gemessen, zuerst unmittelbar vor dem Aussetzen gegenüber einem Stressfaktor und hinterher direkt nach Beendigung der Applikation von Vibration, Lärm oder deren Kombination. Die Zeitdauer der TI wurde jeweils gestoppt, um festzustellen, ob die unterschwellige Angst der Tiere als unmittelbare Reaktion auf einen neuen Reiz verstärkt wird. Ebenso die Anzahl der Induktionen, welche zum Einleiten der TI benötigt wurden. Ausgesetzt wurden die Tiere den Versuchsanordnungen N1, V1 und NV1, also den 30 s dauernden Konditionen auf dem Transporter in einer zufälligen Reihenfolge. Die resultierenden Daten wurden mittels analysis-of-variance (GENSTAT statistical package) statistisch bearbeitet.

### 6.3.2. Ergebnisse

Die Gesamtzahl der Pickaktionen der Broiler während der Versuchssitzungen war signifikant niedriger als in den Kontrollsitzen ( $p=0,004$ ), ebenso die Gesamtzahl an Futterausgaben ( $p=0,001$ ) und die der Applikationen von vertikaler Vibration, Lärm oder deren Kombination ( $p=0,005$ ). Es gab allerdings auch einige Tiere (5,3%), die diese Verringerung an Pickaktionen im Versuchsraum nicht zeigten. Darunter waren 3 Broiler während der Lärmapplikation, 4 Tiere während der Vibrationsapplikation und ebenfalls 4 während der kombinierten Versuchsanordnung. 7 Broiler von diesen 5.3% allerdings taten dies während der langen Version der jeweiligen Applikation. Bei vertikaler Vibration gab es 4 Tiere, die weniger als 100 Pickaktionen machten, bei Lärm war es nur ein Broiler, und 3 Tiere waren es bei dem kombinierten Versuch (Tabelle 4.1.1.). Die Verhaltensmuster der Pickaktionen einzelner Broiler (Abbildung 2a+b, Appendix B) zeigen, daß nach N1 alle Vögel nach 60 min ohne

Verzögerungen pickten. Nur 3 Broiler zeigten dies bei vertikaler Vibration (V1) und zwei bei der Kombination (NV1). Bei vertikaler Vibration und dem kombinierten Versuch für 30 s, hat die Verlaufslinie der Pickaktionen einen weniger steilen Anstieg, die Broiler brauchten länger, um die gleiche Anzahl an Pickaktionen zu erreichen. Dieser Unterschied ist nicht so deutlich bei der längeren Version der Versuche. Insgesamt pickten die Broiler nach kürzerer Zeit ohne Verzögerung während der langen Versuchsanordnungen (N2, V2, NV2) als bei den kurzen Versuchseinstellungen (N1, V1, NV1). Es bestand allerdings kein signifikanter Unterschied zwischen den unterschiedlichen Versuchsanordnungen.

Die Zeit bis zur Wiederaufnahme der Pickaktionen nach der ersten Applikation von vertikaler Vibration, Lärm oder der Kombination war im Versuchsraum signifikant länger als im Kontrollraum ( $p=0,006$ ). Es gab jedoch keinen signifikanten Unterschied zwischen den unterschiedlichen Versuchsanordnungen. Kein Broiler stoppte das Picken im Kontrollraum, jedoch hatten 12 Broiler im Versuchsraum weniger als 6 Applikationen der jeweiligen Versuchsanordnung. Die statistisch längste Zeit bis zur Wiederaufnahme der Pickaktionen fand nach V1 statt, was rechnerisch dadurch zustande kommen mag, daß 3 Tiere bei diesem Versuch das Picken nach ein- bis zweimaliger Applikation einstellten (Appendix B, Tabelle B4b).

Zehn verschiedene Verhaltensmuster (Tab. 3.2.4., Kapitel 3) wurden bei allen Broilern während der ersten Versuchsstunde in ihrer Häufigkeit registriert und anschließend statistisch analysiert. Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied des Verhaltens zwischen Kontroll- und Versuchsraum, allerdings bestand dieser nicht bei allen Verhaltensmustern. Im Versuchsraum zeigten die Broiler statistisch signifikant mehr Kopfschütteln ( $p<0,001$ ), Springen ( $p=0,004$ ), Flügelschlagen ( $p=0,009$ ) und Niedersetzen ( $p=0,011$ ) als im Kontrollraum. Auch Gefiederpflege trat deutlich weniger auf im Versuchsraum ( $p=0,012$ ). Andere Verhaltensmuster zeigten keinen großen Unterschied in beiden Räumen; Bewegungen um  $90^\circ$ , Pickaktionen auf den Boden, Kratzen und Ausrichtung zum Gesellschaftertier hin waren in beiden Räumen gleichmäßig anzutreffen. Kopfschütteln war eines der Hauptverhalten bei Versuchsanordnungen, welche Lärm beinhalteten. Springen in Kombination mit Flügelschlagen war signifikant mehr in den Versuchsanordnungen aufgetreten, welche vertikale Schwingungen enthielten (Tabellen 4.1.3. und 4.1.4., Appendix C, Tabelle C3b).

Bei der Auswertung der tonischen Immobilitätsreaktion ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen der Zeitdauer der TI, also von der Einleitung bis zum selbstständigen

Aufrichten des Huhnes, vor der Applikation einer Versuchsanordnung und der Zeitdauer danach ( $p=0,112$ ). Allerdings zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied in der Anzahl der Induktionen ( $p=0,028$ ). So wurden weniger Induktionen nach der Applikation einer Versuchsanordnung als davor benötigt, um die TI einzuleiten. Dies war besonders deutlich nach der Kombination von Lärm und Schwingungen. Es ließ sich jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen den verschiedenen Versuchsanordnungen erkennen (Tabelle 4.2.1.).

#### 6.4. Allgemeine Schlußfolgerungen

1. Masthühner haben eine Aversion gegen die vertikalen Schwingungen und den Lärm, wie sie auf einem typischen Geflügeltransporter vorherrschen.

Dies wird von allen Ergebnissen bestätigt, welche mit der passiven Vermeidungsmethode erstellt wurden. Die Gesamtanzahl von Pickaktionen nahm deutlich ab und der Beginn bis zur Wiederaufnahme des Pickens nach Vibration, Lärm oder deren Kombination für 30 oder 180 s war deutlich verzögert. Die Hühner zeigten durch die verschiedenen Versuchsanordnungen Verhaltensänderungen im Versuchsraum. Springen der Broiler trat nur im Versuchsraum auf, was ein Beweis dafür ist, daß Masthühner eine Abneigung gegen die vorherrschenden Bedingungen von vertikaler Vibration und Lärm haben.

2. Vertikale Vibration erzeugt keine größere Abneigung bei den Masthühnern als Lärm.

Es konnte kein signifikanter Unterschied gefunden werden zwischen dem Lärm und der vertikalen Vibration bei Applikation dieser für 30 oder 180 s bei Auswertung der Gesamtzahl an Pickaktionen und der Verzögerungszeit bis zur Wiederaufnahme des Pickens nach der ersten Applikation einer der Versuchsanordnungen. Kopfschütteln trat allerdings mehr bei Lärm auf und Springen und Flügelschlagen mehr bei den Schwingungen.

3. Die Kombination von vertikalen Schwingungen und Lärm erzeugt nicht mehr Aversion bei den Masthühnern als jede Applikation für sich allein genommen.

Es konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden zwischen der Applikation eines einzelnen Faktors (Lärm oder Vibration) und der Applikation ihrer Kombination, weder bei einer Zeitdauer von 30 s noch bei 180 s. Lärm und Vibration eines Transporters in

## **“Einfluß von Lärm und Schwingungen auf das Verhalten von Masthühnern beim LKW-Transport”**

**Julia I. Behrends**

### **Zusammenfassung**

Masthühner werden ein- bis zweimal in ihrem Leben mit den Belastungen eines Transportes konfrontiert. Wenn sie von der Geflügelfarm zum Schlachthof transportiert werden, sind sie einer Vielzahl neuer Eindrücke und Einflüsse ausgesetzt. Neben Einflüssen wie Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen, hoher oder unzureichender Frischluftzufuhr und sozialer Neugruppierung auf engstem Raum, wirken Lärm und Schwingungen während des Transportes auf die Tiere ein, welche das Wohlbefinden der Masthühner beeinflussen könnten.

Niederfrequente horizontale und vertikale Schwingungen sind als aversive Reize für Hühner bekannt. Sie können sowohl physiologische als auch psychologische Veränderungen bei den Tieren hervorrufen. Lärm ist auch ein aversiver Reiz für Hühner zu sein. Die Tiere versuchen, hohe Lärmpegel von 90 bis 100 dB zu vermeiden.

Die Hauptaufgabe dieser Studie war es, den Einfluß von Lärm und Schwingungen, wie sie auf einem typischen Geflügeltransporter auftreten, auf Verhaltensänderungen bei Masthühnern zu untersuchen. Die Hypothese, daß Masthühner eine Aversion gegen Lärm und Vibration als einzelne und kombinierte Stressfaktoren haben, wurde getestet.

Lärm und Schwingungen wurden auf einem kommerziellen Geflügeltransporter gemessen und aufgezeichnet. Es stellte sich heraus, daß Schwingungen in der vertikalen Achse am stärksten waren und bei Menschen deutliches Unbehagen hervorrufen würden. Der Lärmpegel lag bei 100 dB und der Motor des LKW wurde als Hauptlärmfaktor mit einer Frequenz von 60 bis 80 Hz erkannt.

Um die Aversion von Masthühnern gegenüber Lärm und vertikalen Schwingungen als einzelne oder kombinierte Faktoren feststellen zu können, wurde eine passive Vermeidungsmethode in Kombination mit operanter Konditionierung und Verhaltensaufzeichnungen verwendet. Bei der operanten Konditionierung lernten die Masthühner auf eine Schalttafel zu picken, um eine Futterzuteilung zu bekommen, welche

gleichzeitig als Motivation für weiteres Picken wirkte. Hierzu wurde während der Experimente Lärm und/oder vertikale Vibration nach jeder 20sten Pickaktion addiert. So befand sich das Tier in einer Konfliktsituation, einerseits weiter für Futter zu picken oder aber zur Vermeidung erneuter Lärm und/oder Vibrationsapplikation das Picken einzustellen. Während der Versuche wurden einzelne Masthühner dem aufgezeichneten Lärm oder der vertikalen Vibration oder ihrer Kombination für 30 oder 180 s ausgesetzt. Für jede der sechs Versuchsanordnungen wurden 8 Tiere verwendet. Die Gesamtzahl an Pickaktionen während der 2 stündigen Kontrollphase verglichen mit der 2 stündigen Versuchsphase wurde als Maß für die Aversion der Tiere gegenüber Lärm und/oder Vibration verwendet. Die Zeit bis zur Wiederaufnahme der Pickaktion nach der ersten Wiedergabe von Lärm und/oder Vibration galt als Indikator für die unmittelbare Angst der Tiere gegenüber diesen Bedingungen. Bestimmte Verhaltensmuster wie Kopfschütteln, Springen, Flügelschlagen, Niedersetzen, Putzen, Picken auf den Boden und Ausrichtung zum Gesellschaftstier wurden aufgezeichnet, um Verhaltensänderungen aufgrund von Lärm und/oder Vibration darzustellen. Die tonische Immobilitätsreaktion als zusätzliche Untersuchung sollte klären, ob durch Lärm und/oder Vibration die langfristige unterschwellige Angst verstärkt werden würde.

Eine statistisch signifikante Verminderung der Gesamtzahl an Pickaktionen zeigte an, daß die Masthühner eine Aversion gegenüber Lärm und vertikaler Vibration, wie sie auf einem Transporter vorherrschen, haben ( $p=0.004$ ). Überraschenderweise war die Kombination von Lärm und vertikaler Vibration kein größerer aversiver Reiz als die beiden Faktoren für sich allein. Die statistisch signifikant verlängerte Zeit bis zur Wiederaufnahme der Pickaktionen nach der ersten Wiedergabe von Lärm und/oder Vibration stellte einen Anstieg der unmittelbaren Angst dar ( $p=0.006$ ). Bei Verlängerung der Lärmphase zeigte sich eine Tendenz der Tiere zu vermehrter Aversion, wohingegen sich bei einer Verlängerung der Vibration eher verminderte Aversion abzeichnete. Auch bei Verlängerung der Kombination von Lärm und Vibration ging der Trend zu verminderter Aversion. Lärm und Vibration waren in der Lage, Verhaltensmuster der Masthühner deutlich zu verändern, z.B. Springen als Fluchtreaktion wurde nie während den Kontrollen beobachtet, dafür aber bei Applikation von vertikaler Vibration. Die tonische Immobilitätsreaktion zeigte keinen deutlichen Anstieg des längerfristigen unterschweligen Angstpegels bei den Tieren.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Transportbedingungen von Lärm und

vertikaler Vibration als einzelne und kombinierte Faktoren als aversive Reize für Masthühner betrachtet werden können und in der Lage sind, bei den Tieren Verhaltensänderungen hervorzurufen, womit die Hypothese bestätigt wurde.

**“Behavioural responses of broiler chickens  
to transport noise and vibration”**

**Julia I. Behrends**

**Summary**

When broiler chickens are transported from the rearing farm to the slaughterhouse, they are subjected to novel handling and new influences on the transporter. Amongst stressors like climate changes, high or low airspeeds and social disruption caused by re-grouping, broilers are exposed to noise and vibration, which may reduce their welfare.

Low frequency horizontal and vertical vibration are known to be aversive stimuli for chickens, which cause physiological and psychological changes. Noise is also an aversive factor to poultry. Chickens try to avoid noise levels of 90 to 100 dB.

The aim of the current study was to assess the behavioural responses of broiler chickens to noise and vertical vibration as they occur on a typical poultry transporter. The hypothesis that noise and vertical vibration are aversive to broiler chickens as single and combined stressors was tested.

Real transport conditions were measured and recorded on a poultry transporter. The vertical vibration was the strongest of all measured axes and would have been considered very uncomfortable for humans. Overall noise levels were around 100 dB and the lorry engine was identified as strongest noise at a frequency of 60 to 80 Hz.

A passive avoidance, operant conditioning method and observed behavioural responses were used to assess the aversion of broiler chickens to noise and whole-body vertical vibration as single and combined stressors. In the operant conditioning method birds were trained to peck

at an operant panel to obtain a food reward with a superimposed fixed period of noise and/or vertical vibration. Thus the birds were in conflict to peck for a food reward or to stop pecking to avoid initiating a fixed period of a stressor. As treatments the recorded noise and/or vertical vibration were played back to the birds for 30 or 180 s following every 20th peck at the operant panel. For each of the six treatments eight birds were used to assess their behaviour. The number of pecks made in a 2 h control compared to a 2 h experimental session was a measure of how aversive the birds found the imposed noise and/or vertical vibration. The latency to resume pecking post-treatment was a measure of the immediate fear of the birds. Behaviour patterns like head shaking, jumping, wing flapping, sitting, preening, pecking on the floor and facing the companion, were used to assess the response of broilers to a treatment. The Tonic Immobility reaction was used to assess if exposure to noise and/or vertical vibration increased the long term fear level of the birds.

A significant decrease in the total number of pecks between the control and experimental sessions indicated that broiler chickens found noise, vibration and their combination aversive ( $p=0.004$ ). Surprisingly, noise and vertical vibration were not more aversive in combination than the single stressor alone. The latency to resume pecking showed an increase in the immediate fear of the birds for all treatments ( $p=0.006$ ). Lengthening the period of noise there was a trend towards birds finding it more aversive, whereas increasing the length of vibration made it somewhat less aversive. Also lengthening the time of combined stressors made it less aversive to the birds. Noise and vertical vibration changed behaviour patterns, for example jumping to escape the motion of the floor occurred with vertical vibration, but not at other times. Tonic immobility did not show a significant increase in the long term fear level of the birds.

It can be concluded that the conditions of noise and vertical vibration as single and combined stressors are aversive stimuli for broiler chickens and that they change behavioural responses in the birds, proving the hypothesis.