

EINFLUSS DES VORHANGDESIGNS VON GRUPPENLEGENESTERN AUF DIE NESTPRÄFERENZ VON LEGEHENNEN (*GALLUS GALLUS DOMESTICUS*)

KARIN STÄMPFLI, BEATRICE A. ROTH, ERNST K. F. FRÖHLICH, THERES BUCHWALDER

1 Einleitung

In der Schweiz werden in Boden- und Volierenhaltungssystemen für Legehennenn den Tieren Gruppenlegenester für die Eiablage angeboten. Laut Schweizer Tierschutzgesetz (rev. 2005) müssen Stalleinrichtungen, in diesem Fall Gruppenlegenester, welche angepriesen oder verkauft werden sollen, auf ihre Tiergerechtheit hin überprüft werden (WECHSLER 2005). Im Zentrum für tiergerechte Haltung: Geflügel und Kaninchen Zollikofen wurde zu diesem Zweck im Rahmen verschiedener Projekte ein geeignetes Prüfverfahren für Legenester entwickelt (BUCHWALDER UND FRÖHLICH 2009; KRUSCHWITZ et al. 2008; ZUPAN et al. 2008). Dabei wurde ein Minimalnest entworfen, welches gerade noch den Anforderungen der Schweizer Tierschutzverordnung (2008) entspricht. Im Prüfverfahren wird dieses Minimalnest nun einem zur Prüfung angemeldeten kommerziellen Legenest gegenübergestellt und in einem Präferenztest geschaut, ob die Hennen das Minimalnest oder das Praxisnest bevorzugen. Ein zur Prüfung angemeldetes Nest wird dann als tiergerecht beurteilt und somit bewilligt, wenn es von den Hennen gleich gut oder besser akzeptiert wird als das Minimalnest (BUCHWALDER UND FRÖHLICH 2009). Das hier vorgestellte Projekt ist ebenfalls ein Teil dieses Prüfverfahrens, wobei der Fokus auf bestimmte Nesteigenschaften gelegt wurde, welche für die Hennen einen entscheidenden Faktor in der Nestwahl darstellen könnten. Dies ermöglicht es jene Eigenschaften der Legenester zu identifizieren, welche die Wahl der Hennen im Präferenztest entscheidend beeinflussten. Die so gewonnenen Erkenntnisse können dann bei der Prüfung zukünftiger Prüfnester als Beurteilungskriterien angewendet werden.

Die Gruppenlegenester sind oben abgedeckt, auf drei Seiten geschlossen und mit einer Anflugseinrichtung ausgestattet, damit die Hennen die Nester gut erreichen können. Der Nestboden ist geneigt und mit Astroturf oder einer Gumminoppenmatte ausgelegt. Die Front der meisten kommerziellen Legenester ist mit einem fixen Kunststoffvorhang ausgestattet, welcher in der Mitte eine Eingangsöffnung aufweist. Diese Vorhänge bieten den Hennen Schutz und sind für eine gute Akzeptanz des Nestes durch die Hennen ein wichtiger Bestandteil (APPLEBY UND SMITH 1991; BUCHWALDER UND FRÖHLICH 2009; KRUSCHWITZ et al. 2008; ZUPAN et al. 2008). Der Eingang ist zwischen 15 bis 25 cm breit und entspricht ungefähr der Breite einer Legehennen. Somit kommt es während den Legezeiten gelegentlich zur Situation, dass die Hennen aneinander vorbeigehen müssen, um ins Nest oder aus dem Nest zu gelangen. Besonders ranghohe Tiere stehen oft im Eingang/Ausgang und verteidigen „ihr“ Nest (FREIRE et al. 1998; HOLCMAN et al. 2007), rangniederen Tieren wird der Zugang zum Nest oder der Austritt aus dem Nest erschwert, ein alternativer Eingang ist nicht vorhanden. Dies kann zu einem unruhigen Legeverhalten der Hennen im Nest und zu Konflikten zwischen den Tieren führen, wobei "Hacken" und gelegentlich "Kämpfen" vorkommen kann (FREIRE et al. 1997, STRUELENS et al. 2008,). In der vorliegenden Studie wurde der Fokus auf das Design der Kunststoffvorhänge gelegt und untersucht, welchen Einfluss die Beschaffenheit der Vorhänge auf das Verhalten der

Hennen im Nest hat. Wir wollten überprüfen, ob durch das Anbringen von in Streifen geschnittenen anstatt fixen Vorhängen, ein ruhigeres Verhalten im Nest und weniger Konflikte bei den Ausgängen erreicht werden kann. In Streifen geschnittene Vorhänge sollen den Nesteintritt und -austritt sowie die Nestinspektion auf der ganzen Nestbreite ermöglichen, so dass weniger Konflikte erwartet werden können. Den Hennen wurden in einem Wahlversuch zwei identische Nester angeboten, welche sich nur im beschriebenen Design der Vorhänge unterschieden. Wir erwarteten, dass die Hennen die Nester mit in Streifen geschnittenen Vorhängen bevorzugen und dass bei diesem Vorhangdesign weniger agonistische Auseinandersetzungen auftreten. Durch die Erleichterung des Nesteintritts bzw. -austritts erwarteten wir auch eine insgesamt ruhigere Situation im Nest selbst, was häufigere und längere Sitzvorgänge und längere Nestaufenthalte zur Folge haben sollte. Zudem erwarteten wir im Nest mit den in Streifen geschnittenen Vorhängen eine höhere Anzahl Eier, mehr Tiere im Nest und mehr Nesteintritte.

2 Tiere und Methoden

2.1 Tiere

Der Versuch wurde mit 160 weissen Legehennen (Lohman Selected Leghorn, LSL) durchgeführt. Die Tiere kamen als Eintagesküken auf den Betrieb und wurden auf dem Gelände des Aviforums (Zollikofen, Schweiz) in derselben Gruppe aufgezogen. Der Aufzuchtstall war mit Sägespänen eingestreut und mit Sitzstangen ausgestattet. Den Junghennen stand Wasser und Futter ad libitum zur Verfügung. Um Kontrolle über das Lichtregime zu haben und um Einflüsse der Jahreszeit zu vermeiden, hatte der Aufzuchtstall kein Tageslicht und wurde mit Kunstlicht beleuchtet. Im Alter von 18 Wochen wurden die Hennen zufällig in die Versuchsabteile in Gruppen von 20 Tieren eingeteilt. Die Tiere blieben während 11 Wochen im Versuch, danach wurden sie verkauft.

2.2 Versuchsabteile

Im Versuchsstall standen 8 Abteile gleicher Grösse (3m x 3m x 2m) zur Verfügung. Jedes Abteil war identisch eingerichtet. Die Einstreu bestand aus Sägespänen, zwei Sitzstangen waren in verschiedener Höhe angebracht (50cm und 150cm über Boden). Wasser (Manteltränke) und Futter (Rundautomat) stand den Hennen unbeschränkt zur Verfügung. Im Versuchsstall gab es ebenfalls kein Tageslicht. Jedes Abteil wurde während 15 Stunden pro Tag mit künstlichem Licht beleuchtet (fluoreszierende Birne, Osram 72-965 Biolux, 36 W; ca. 12 lux). Die Lichtphase dauerte von 02:00 Uhr bis um 17:00 Uhr. Die Dämmerphasen dauerten je 20 Minuten.

Den Hennen standen pro Abteil 2 Gruppenlegenester des Typs Vencomatic (49cm x 114cm, Kippboden mit Gumminoppen) von Rihs Agro (Seon, Schweiz) zur Verfügung, welche sich nur im Design der Vorhänge (fix und in Streifen geschnitten) unterschieden. Dieses Nest wird von den Hennen gut akzeptiert, wie ein Versuch im Rahmen der Nesterprüfung (BUCHWALDER UND FRÖHLICH 2009) zeigte, in welchem das Vencomatic-Nest dem Minimalnest gegenüber deutlich bevorzugt wurde. Das Nest wird standardmässig mit fixen Vorhängen ausgestattet. Für den vorliegenden Versuch wurden bei der Hälfte der Nester die Vorhänge in 4 cm breite Streifen geschnitten. Die beiden Nester wurden in zufälliger Anordnung nebeneinander aufgestellt, so dass die Hennen jeder Gruppe beide Nester sehen, inspizieren und nutzen konnten. Um Einflüsse in der Nestwahl und soziale Effekte zwischen den Gruppen zu vermeiden, hatten die einzelnen Gruppen keinen visuellen Kontakt zueinander. Die Hennen konnten aber die Tiere aus den anderen Abteilen hören und riechen.

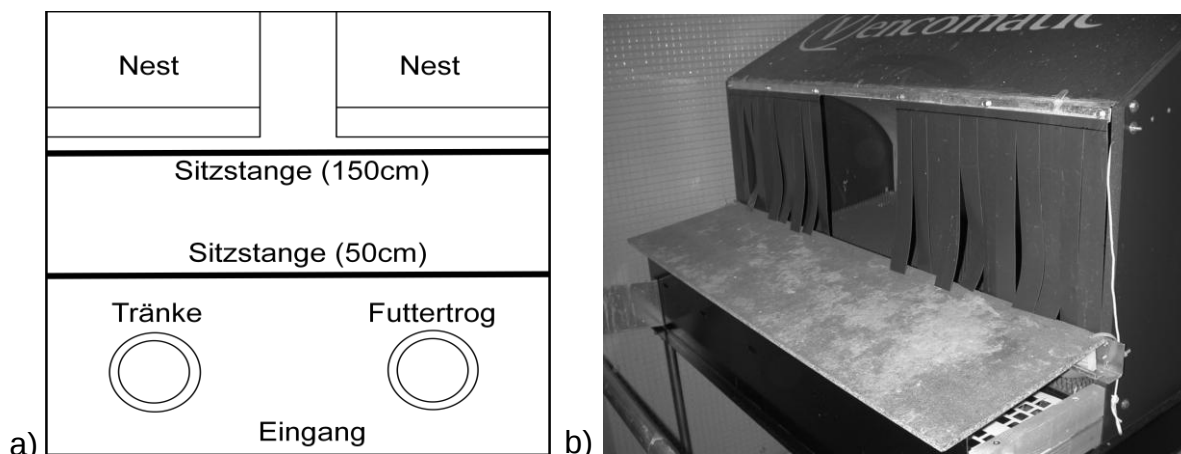


Abb. 1: a): Skizze eines Versuchsabteils: Nest = Gruppenlegenester. Zwei Holzstangen (50cm und 150cm über Boden, $\varnothing$ 4.5cm), Glockenränke und runder Futtertrog. b): Foto eines Nestes mit in Streifen geschnittenen Vorhängen

2.3 Datenaufnahme und Auswertung

Die Anzahl der gelegten Eier in den Nestern sowie am Boden wurde ab Legebeginn bis Ende des Versuchs täglich notiert.

Des Weiteren wurden in der 27./28. Lebenswoche an zwei aufeinanderfolgenden Tagen während 4 Stunden Videoaufnahmen im Nest gemacht (digitale Videotechnik, artec Multieye-Hybrid Recorder®), um das Verhalten der Hennen im Nest zu erfassen. Zu diesem Zeitpunkt hatten die Hennen ihre volle Legeleistung erreicht und ausreichend Zeit, sich an die beiden Nester zu gewöhnen. Es wurden die Videodaten von der 2. bis 5. Stunde nach Lichtbeginn (4 Stunden) ausgewertet. Dieses Zeitfenster wurde gewählt, da während dieser Zeit die meisten Eier gelegt werden. Die Hennen sind in dieser Zeitspanne mit der Nestsuche und dem Legeverhalten beschäftigt, dementsprechend ist die Aktivität in den Nestern hoch (APPLEBY UND SMITH 1991; KRUSCHWITZ et al. 2008; LENTFER et al. 2008; RIBER 2010). Zur Verhaltensanalyse wurde einerseits mittels Scan Sampling alle 10 Minuten die Anzahl Tiere in jedem Nest gezählt und andererseits kontinuierlich das Verhalten der einzelnen Hennen erfasst, vom Moment an wo eine Henne das Nest betritt bis sie es wieder verließ. Die Erfassung der Verhaltensdaten begann, wenn eine Henne sich mit dem Kopf und einem Bein im Nest befand und endete, wenn dieselbe Henne wieder mit beiden Beinen ausserhalb des Nests stand. Hierbei wurden Nesterintritte, beziehungsweise Austritte, die Häufigkeit und die Dauer der Sitzvorgänge, erfasst. Als „aufrechte Position“ wurde die Zeit erfasst, in welcher die Henne weder sass noch ein Ei legte. Des Weiteren wurde die Gesamtaufenthaltsdauer der einzelnen Hennen im Nest erfasst, dabei wurde zwischen Hennen, welche sich im Verlaufe ihres Nestbesuches hinsetzten und solchen die sich nicht hinsetzten, unterschieden. Zusätzlich wurden die agonistischen Interaktionen zwischen den Hennen in den Nestern gezählt, wobei zwischen Picken und Kämpfen unterschieden wurde. Die Definitionen der erfassten Verhaltensweisen sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tab. 1: Definition der erfassten Verhaltensweisen

Verhalten	Definition
Agonistische Interaktion	Eine Henne hackt auf eine andere Henne ein, sie macht dabei eine schnelle, zielgerichtete Kopfbewegung in die Richtung der anderen Henne Zwei Hennen kämpfen, dabei sind die Hennen gegeneinander aufgerichtet, die Nackenfedern sind gesträub, die Tiere versuchen sich gegenseitig zu Picken
Nesteintritt	Die Henne tritt ins Nest, der Kopf und ein Bein muss innerhalb des Nestes sein, das Bein ist auf dem Nestboden aufgesetzt
Nestaustritt	Die Henne verlässt das Nest wieder, beide Beine befinden sich auf der Anflugseinrichtung vor dem Nest
Sitzen	Die Beine der Henne sind angewinkelt, der Körper (mit Brustbein) berührt den Boden
Aufrechte Position	Die Beine sind entweder gestreckt oder angewinkelt, der Körper (mit Brustbein) berührt den Boden NICHT. Die Henne kann stehen oder sich bewegen
Eiablage	Die Henne zeigt die für die Eiablage typische „Pinguinstellung“; sie drückt das Hinterteil nach unten, streckt die Brust nach vorne oben, der Hals ist meist rund

Sowohl die Eier- wie auch die Verhaltensdaten wurden mit einer repeated measures ANOVA im NCSS-Statistikprogramm (NCSS 2004[®]) ausgewertet. Die Dauer eines Sitzvorgangs und die Dauer eines Nestbesuches mit Sitzen und ohne Sitzen wurden log-transformiert, um eine Normalverteilung der Residuen zu erhalten.

3. Resultate

Die Hennen begannen ab der 20. Lebenswoche mit dem Eierlegen. Dabei war die Akzeptanz der angebotenen Nester durch die Hennen gut. Die meisten Eier wurden in die beiden Nester gelegt. Die Verlegerate war gering und betrug 0.9%. Zum Zeitpunkt der Filmaufnahmen im Nest lag die Legeleistung bei 94%. Aufgrund der geringen Verlegerate wurden nur die ins Nest gelegten Eier in die Analyse mit einbezogen. Die Hennen hielten sich vor der Eiablage durchschnittlich 21.95 ± 1.55 Minuten im Nest auf und blieben nach der Eiablage im Durchschnitt 19.25 ± 1.50 Minuten im Nest, bis sie es wieder verliessen.

Die Ergebnisse der Auswertung sind in Tabelle 2 ersichtlich, dargestellt sind die Mittelwerte, F-Statistik und p-Werte von jedem Nest für folgende Variablen: Anzahl Eier, Anzahl Hennen, agonistische Interaktionen, Nesteintritte, die Anzahl sowie Dauer eines Sitzvorgangs, die mittlere Dauer eines Nestaufenthaltes mit Sitzen und ohne Sitzen.

Die Anzahl der gelegten Eier unterschied sich nicht zwischen den beiden Nestern, auch die Anzahl Hennen ergab keinen Unterschied.

Die Anzahl agonistischer Interaktionen unterschied sich ebenfalls nicht betreffend des Nesttyps. Hacken kam selten vor und es trat während der gesamten Beobachtungszeit nur ein Kampf auf, welcher daher für die Analyse nicht berücksichtigt wurde. Wir fanden einen signifikanten Unterschied in der Anzahl Nesteintritte. Das Nest mit den in Streifen geschnittenen Vorhängen wurde öfters besucht als das Nest mit den fixen Vorhängen. Keinen Unterschied zwischen den Nestern fanden wir sowohl bei der Anzahl und der Dauer der Sitzvorgänge, wie auch in der Gesamtaufenthaltsdauer im Nest, weder bei

Nestbesuchen, bei der die Henne sich hinsetzte (mit Sitzen), noch bei Besuchen, bei der sie sich nicht hinsetzte (ohne Sitzen). Diejenigen Hennen welche sich hinsetzten, taten dies für gewöhnlich kurz nach dem Nesterintritt. Das Sitzen im Nest wurde gelegentlich kurz durch andere Aktivitäten wie Stehen oder Gehen im Nest unterbrochen. Einige Tiere blieben aber auch bis zur Eiablage und danach ruhig sitzen. Gelegentlich wurde eine sitzende Henne auch durch eine andere Henne gestört, welche sich neben sie setzte oder von Hennen, welche versuchten, unter die sitzenden Tiere zu kriechen.

Tab. 2: Übersicht über die Auswertungen Anzahl Eier und über die Verhaltensdaten im Nest

Variablen	Nest	Mittelwert	F-Statistik	p-Wert
Anzahl Eier (pro Abteil, pro Tag)	fix gestreift	8.87±0.13 9.59±0.12	F _{1,7} =0.45	p=0.525
Anzahl Hennen (pro Abteil, pro Scan, pro 4h Beobachtung)	fix gestreift	2.14±0.14 2.06±0.14		
Anzahl agonistischer Interaktionen (pro Abteil, pro 4h Beobachtung)	fix gestreift	7.56±1.64 11.94±2.13	F _{1,7} =2.00	p=0.199
Anzahl Nesterintritte (pro Abteil, pro 4h Beobachtung)	fix gestreift	57.81±5.84 68.75±6.74		
Anzahl Sitzvorgänge (pro Abteil, pro 4h Beobachtung)	fix gestreift	59.44±5.20 51.75±3.44	F _{1,7} =0.87	p=0.381
Dauer eines Sitzvorgangs (in Minuten, pro Abteil, pro 4h Beobachtung)	fix gestreift	26.37±1.82 25.17±1.66		
Gesamtaufenthaltsdauer im Nest mit Sitzen (in Minuten, pro Abteil, pro 4h Beobachtung)	fix gestreift	26.39±1.82 25.16±1.65	F _{1,7} =1.75	p=0.228
Gesamtaufenthaltsdauer im Nest ohne Sitzen (in Minuten, pro Abteil, pro 4h Beobachtung)	fix gestreift	1.10±0.06 1.01±0.05		
			F _{1,7} =0.15	p=0.714

4. Diskussion

Die Hennen hatten sich gut an die Versuchssituation angepasst und begannen, wie man es erwarten konnte, in der 20. Alterswoche mit dem Eierlegen. Die ersten Eier wurden alle in die Nester gelegt, die Verlegerate war während der gesamten Versuchsdauer sehr gering. Dies zeigt, dass die von uns ausgesuchten Nester weitgehend den Bedürfnissen der Hennen entsprachen und von diesen von Beginn weg gut akzeptiert wurden.

Entgegen unserer Hypothese, dass die Hennen ihre Eier bevorzugt in das Nest mit den gestreiften Vorhängen legen, ergab die Anzahl gelegter Eier in den beiden Nestern keinen signifikanten Unterschied, auch die Anzahl Tiere war in beiden Nestern etwa gleich. Aus früheren Studien weiss man, dass Hennen eine starke Präferenz für Nester haben, welche ihnen Schutz bieten (APPLEBY UND McRAE 1986; KRUSCHWITZ et al. 2008). Da in diesem Versuch beide angebotenen Nester diesen Anforderungen der Hennen entsprachen, besteht die Möglichkeit, dass die Tiere beide Nester als gleichwertig ansahen und dem Nest mit den gestreiften Vorhängen nicht mehr Bedeutung zumassen. APPLEBY UND McRAE (1986) zeigten, dass Hennen keinen Unterschied zwischen unterschiedlich stark abgeschlossenen Nestern machten. Sie begründeten dies damit, dass Nester mit einem

gewissen Grad an Schutz als Superstimulus, also als äusserst attraktiv auf die Hennen wirken und daher die Wahl zweitrangig wird, sofern beide angebotenen Nester diese Eigenschaften anbieten. Dies würde auch erklären, weshalb sich die Hennen in diesem Versuch, entgegen früherer Studien (RIBER 2010; RIETVELD-PIEPERS et al. 1985), nicht konservativ in der Nestwahl zeigten und mal in dem einen, mal in dem anderen Nest mehr Eier gelegt wurden. Diese Indifferenz kann aber auch daher rühren, dass die Tiere gerne in Gesellschaft ihre Eier legen (APPLEBY et al. 1984), und sich eher für dasjenige Nest entschieden, in dem schon andere Hennen sasssen, als für ein Nest in dem sich keine andere Henne oder nur eine aufhielt. Für Gesellschaft und Körperkontakt nahmen die meisten Hennen auch in Kauf, bepickt oder bedrängt zu werden. Während dem Versuch wurden aber nur wenige Aggressionen zwischen den Tieren beobachtet, wir fanden keinen Unterschied in der Anzahl agonistischer Interaktionen zwischen den beiden Nestern. Dies führen wir auf die eher kleine Gruppengrösse (20 Hennen) sowie auf das genügende Platzangebot zurück. Vereinzelt kam es jedoch zu der Situation, in der eine Henne „ihr“ Nest verteidigte und diejenigen Hennen, welche das Nest betraten wieder aus demselben verscheuchte.

Wie erwartet fanden wir einen signifikanten Unterschied betreffend der Nesteintritte zu Gunsten des Nestes mit den gestreiften Vorhängen. SHERWIN UND NICOL (1993) und REED UND NICOL (1992) fanden eine positive Korrelation zwischen der Anzahl Nesteintritte und der Anzahl Eier im Nest und schlossen daraus, dass in einem bevorzugten Nest mehr Nesteintritte gemacht werden. Aufgrund dessen kann man annehmen, dass die Hennen das Nest mit den gestreiften Vorhängen gegenüber dem Nest mit den fixen Vorhängen leicht bevorzugen. Da aber die Anzahl Eier in dem Nest mit den fixen Vorhängen nicht höher war und auch anderen Parameter kein Indiz für eine Präferenz für dieses Nestes liefern, nehmen wir an, dass die in Streifen geschnittenen Vorhängen den Hennen nur die Inspektion des Nestes erleichterten, da die Tiere auch durch den Vorhang ins Nest oder aus dem Nest gelangen konnten. Vereinzelt wurden auch Hennen beobachtet, welche einfach nur den Kopf durch den Vorhang ins Nest hielten. Mehr Nesteintritte bedeutete in diesem Fall nicht zugleich mehr Eier, wie das bei SHERWIN UND NICOL (1993) der Fall war.

Um eine abschliessende Beurteilung über die Präferenz der Legehennen bezüglich des Designs der Vorhänge zu erhalten, wäre eine Kombination von Beobachtungen der Verhaltensweisen im und vor dem Nest zu erwägen. Vor dem Nest deshalb, weil sich agonistische Interaktionen auch vor den Nestern ereignen können und die in Streifen geschnittenen Vorhänge die Möglichkeit bieten, diesen Interaktionen durch das Betreten des Nestes aus dem Weg zu gehen und so Konfliktsituationen zu vermeiden.

Aus unserern Resultaten schliessen wir, dass die Hennen den Schutz, den die beiden Vorhangstypen bieten, als wichtiger ansehen als das Design der Vorhänge und somit dieses nicht werten. Das in dieser Studie verwendete Design der Vorhänge vor den Nestern bietet den Hennen jedoch bessere Möglichkeiten zur Nestinspektion und Zirkulation, was die Hennen auch ausnutzten. Insgesamt werden sowohl fixe wie auch in Streifen geschnittene Vorhänge von den Hennen gut akzeptiert und können somit vor den Nestern angebracht werden.

5. Zusammenfassung

Gruppenlegenester bieten den Hennen Schutz und Abgeschlossenheit, was wichtige Faktoren sind bei der Wahl des Eiablageortes. Zwischen einzelnen Gruppenlegenester gibt es Unterschiede in der Konstruktion, z. B. im Design der Vorhänge, welche Nestwahl und Legeverhalten der Hennen beeinflussen können. In dieser Studie wurde überprüft, ob das Design der Vorhänge einen Einfluss auf die Nestwahl und das Verhalten im Nest von Legehennen hat. Den Hennen wurde in einem Wahlversuch je ein Nest mit fixen Vorhängen (FV) und ein Nest mit in Streifen geschnittenen Vorhängen (SV) angeboten.

Für die Datenaufnahme wurde die Anzahl Eier in jedem Nest täglich gezählt und Videoaufnahmen für Verhaltensbeobachtungen in den Nestern gemacht. Wir erwarteten mehr Eier, mehr Hennen, mehr Nesteintritte und mehr Sitzvorgänge sowie längere Sitzvorgänge und weniger soziale Interaktionen im SV-Nest. Wir fanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Nestern ausser für die Anzahl Nesteintritte. Das SV-Nest wurde deutlich häufiger besucht (Mittelwert FV=57.8, SV=68.8; $p=0.039$). Daraus folgern wir, dass das verwendete Design der Vorhänge genügend Schutz bietet, der für eine gute Akzeptanz der Nester ausschlaggebend ist. Zudem wird durch die in streifen geschnittenen Vorhänge die Inspektion der Nester vereinfacht und eine gute Zirkulation ermöglicht.

6. Literatur

APPLEBY, M. C.; MCRAE, H. E. (1986): The individual nest box as a super-stimulus for domestic hens. *Applied Animal Behaviour Science* 15(2), S. 169-176

APPLEBY, M. C.; MCRAE, H. E.; DUNCAN, I. J. H.; BISAZZA, A. (1984): Choice of social conditions by laying hens. *British Poultry Science* 25, S. 111-117

APPLEBY, M. C.; SMITH, S. F. (1991): Design of nest boxes for laying cages. *British Poultry Science* 32, S. 667-678

BUCHWALDER, T.; FRÖHLICH, E. K. F. (2009): Testmethode für die Prüfung von Gruppenlegenestern auf Tiergerechtigkeit. *Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung 2009*, KTBL-Schrift 479, KTBL, Darmstadt, S. 152-159

FREIRE, R.; APPLEBY, M.C.; HUGHES, B.O. (1997): Assessment of pre-laying motivation in the domestic hen using social interaction. *Animal Behaviour* 54, S. 313-319

FREIRE, R.; APPLEBY, M.C.; HUGHES, B.O. (1998): Effects of social interactions on pre-laying behaviour in hens. *Applied Animal Behaviour Science* 56, S. 47-57

HOLCMAN, A.; MALOVRH, Š.; ŠTUHEC, I. (2007): Choice of nest types by hens of three lines of broiler breeders. *British Poultry Science* 48(3), S. 284-290

KRUSCHWITZ, A.; ZUPAN, M.; BUCHWALDER, T.; HUBER-EICHER, B. (2008): Nest preference of laying hens (*Gallus gallus domesticus*) and their motivation to exert themselves to gain nest access. *Applied Animal Behaviour Science* 112, S. 307-320

LENTFER, T.; GEBHARDT-HENRICH, S.; FRÖHLICH, E. (2008): Wechsel des Nestortes: Einfluss auf das Legeverhalten von Hennen (*Gallus gallus domesticus*) in Volierenhaltung. *Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung 2008*, KTBL-Schrift 471, KTBL, Darmstadt, S. 125-138

REED, H.J.; NICOL, H.J. (1992): Effects of nest linings, pecking strips and partitioning on nest use and behaviour in modified battery cages. *British Poultry Science* 33, S. 719-727

RIBER, A. B. (2010): Development with age of nest box use and gregarious nesting in laying hens. *Applied Animal Behaviour Science* 123, S. 24-31

RIETVELD-PIEPERS, B.; BLOKHUIS, H. J.; WIEPKEMA, P. R. (1985): Egg-Laying behavior and nest-site selection of domestic hens kept in small floor pens. *Applied Animal Behaviour Science* 14, S. 75-88

SHERWIN, C. M.; NICOL, C. J. (1993): Factors influencing floor-laying by hens in modified cages. *Applied Animal Behaviour Science* 36, S. 211-222

STRUELENS, E.; VAN NUFFEL, A.; TUYTTENS, F. A. M.; AUDOORN, L.; VRANKEN, E.; ZOONS, J.; BERCKMANS, D.; ÖDBERG, F.; VAN DONGEN, S.; SONCK, B. (2008): Influence of nest seclusion and nesting material on pre-laying behaviour of laying hens. *Applied Animal Behaviour Science* 112(1-2), S. 106-119

Schweizer Tierschutzgesetz (2005):. Art. 7 (2)

Schweizer Tierschutzverordnung (2008): Art. 66 (1)

WECHSLER, B. (2005): An authorisation procedure for mass-produced farm animal housing systems with regard to animal welfare. *Livestock Production Science*. 94 (1), S. 71-79

ZUPAN, M.; KRUSCHWITZ, A.; BUCHWALDER, T.; HUBER-EICHER, B. (2008): Comparison of the Pre-laying Behavior of Nest Layers and Litter Layers. *Poultry Science* 87, S. 399-404

Anschrift der Autoren

Karin Stämpfli, Beatrice A. Roth, Ernst K. F. Fröhlich, Theres Buchwalder

Zentrum für tiergerechte Haltung: Geflügel und Kaninchen
Bundesamt für Veterinärwesen
Burgerweg 22
CH-3052 Zollikofen