

4 Verhalten, Haltung, spezielle Managementfaktoren

4.1 Verhalten und Haltung (L. Schrader)

4.1.1 Verhalten

Über ihr Verhalten setzen sich Tiere mit ihrer belebten und unbelebten Umwelt auseinander und passen sich an sich ändernde Umweltbedingungen an. Ebenso, wie etwa die Anatomie der Tiere, hat sich auch ihr Verhalten in Anpassung an ihren jeweiligen natürlichen Lebensraum stammesgeschichtlich entwickelt und erfüllt spezifische biologische Funktionen, die den Tieren Wachstum, Selbsterhalt und Fortpflanzung ermöglichen. Somit reflektiert auch das Verhalten die jeweiligen Umweltbedingungen, unter denen es sich während der Evolution entwickelt hat (SCHRADER, 2000).

Trotz der Domestikation und der Zucht auf hohe Legeleistungen ist daher auch das Verhalten von Haushühnern und modernen Legehybriden grundsätzlich noch mit dem Verhalten der Stammform, also des Bankiva-Huhns, vergleichbar (MCBRIDE et al., 1969; DUNCAN et al., 1978). „Vergleichbar“ heißt in diesem Zusammenhang nicht, dass sich Haushuhn und Stammform identisch verhalten. Vielmehr haben sich im Verlauf der Domestikation quantitative Aspekte des Verhaltens verändert. So sind beispielsweise die Reizschwellen zur Auslösung bestimmter Verhaltensreaktionen beim Haushuhn höher oder auch niedriger als bei der Stammform und es haben sich Intensität und Dauer bestimmter Verhaltensweisen verändert. Die Domestikation hat jedoch zu keinen qualitativen Veränderungen im Verhalten des Haushuhns geführt, da das arttägige Verhaltensrepertoire, also der Katalog der von den Tieren ausführbaren Verhaltensweisen, grundsätzlich erhalten geblieben ist (PRICE, 1999).

Um ihr arttypisches Verhalten zeigen zu können, müssen verschiedene Bedingungen in der Haltungsumwelt erfüllt sein (KNIERIM, 2001). Hierzu zählt etwa, dass die Umwelt den Tieren den entsprechenden Platz und die Strukturen bietet, geeignete Materialien oder Reize vorhanden sind, die Tiere insbesondere während der Aufzucht angemessene Lernmöglichkeiten haben und sie die körperliche Fähigkeit haben müssen, ihre Haltungsumgebung artgemäß zu nutzen. Wird das normale Verhalten der Tiere durch die Haltungsbedingungen eingeschränkt, bedeutet das nicht immer, dass dieses Haltungsverfahren nicht tiergerecht ist. So beinhaltet das natürliche Verhaltensrepertoire auch Verhaltensweisen, die den Tieren die Auseinandersetzung mit aversiven Reizen ermöglichen, z. B. Fluchtverhalten. Fehlen solche Reize in der Haltungsumwelt, wird das Verhalten nicht gezeigt, ohne dass es hierdurch zu einer Einschränkung des Wohlbefindens der Tiere kommt.

Für viele Verhaltensweisen besteht jedoch eine hohe Motivation, selbst wenn die Haltungsumwelt keine Reize aufweist, die das Verhalten auslösen. So zeigen Hennen selbst dann Staubbadeverhalten, wenn sie kein Staubbad zur Verfügung haben (siehe unten). Bei solchen Verhaltensweisen, die selbst in Abwesenheit der passenden Umweltressourcen gezeigt werden, wird auch von Bedarf (engl. „behavioural needs“ oder auch „behavioural priorities“) gesprochen (BROOM & JOHNSON, 1993). Während für bestimmte Verhaltensweisen fortwährend eine hohe Motivation besteht (z. B. für Nahrungsaufnahme), besteht für andere Verhaltensweisen lediglich in bestimmten Phasen des Lebens eine hohe Motivation (z. B. für Sexualverhalten). Bietet die Haltungsumwelt keine adäquaten Bedingungen zur Ausübung solcher Verhaltensweisen, kann die Anpassungsfähigkeit der Tiere überfordert werden. Die Tiere versuchen dann erfolglos, diese Verhaltensweisen auszuüben. Hierdurch kann es bei den Tieren zu Frustration bis hin zu Verhaltensstörungen wie Stereotypen kommen. Die Anpassungsfähigkeit der Tiere kann auch überfordert werden, wenn in der Haltung der biologische Bedarf der Tiere (z. B. bezüglich Ernährung, klimatischer Bedingungen) nicht erfüllt wird. Dies ist dann an Verhaltensabweichungen,

pathologischen und physiologischen Veränderungen oder auch erhöhter Morbidität und Mortalität erkennbar.

Das Verhalten der Tiere ist damit ein wesentlicher Aspekt bei der Bewertung der Tiergerechtigkeit von Haltungsverfahren. Je mehr Möglichkeiten ein Haltungsverfahren den Tieren zur Ausübung ihres Normalverhaltens bietet und je besser ihr biologischer Bedarf erfüllt wird, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass das Wohlbefinden der Tiere beeinträchtigt ist.

In diesem Kapitel wird daher zunächst eine Übersicht über das Verhalten von Legehennen gegeben. Eingegangen wird nur auf solche Verhaltensweisen, die auch unter kommerziellen Bedingungen von Legehennen gezeigt werden. Verhaltensweisen, die beispielsweise im Zusammenhang mit der Paarung oder der Jungenaufzucht auftreten, sind in diesem Kapitel nicht behandelt, obwohl gerade letztere auch für das Verhalten der erwachsenen Hennen wichtig sein können. Im Anschluss an die Darstellung des Verhaltens werden unterschiedliche Haltungsverfahren für Legehennen dargestellt.

4.1.1.1 Sinnesleistungen

Das Sehen stellt den wichtigsten Sinn der Hühner dar. Er wird genutzt für die Nahrungssuche, das Erkennen von Artgenossen und Fressfeinden, die innerartliche Kommunikation und zur Orientierung im Raum. Hühner können Farben sehen, wobei das von ihnen wahrnehmbare Spektrum breiter ist als das des Menschen. Es reicht von etwa 360 bis 700 nm. Hühner können somit auch UV-A-Licht (380–315 nm) wahrnehmen (PRESCOTT et al., 2003) (Abb. 4.1.1).

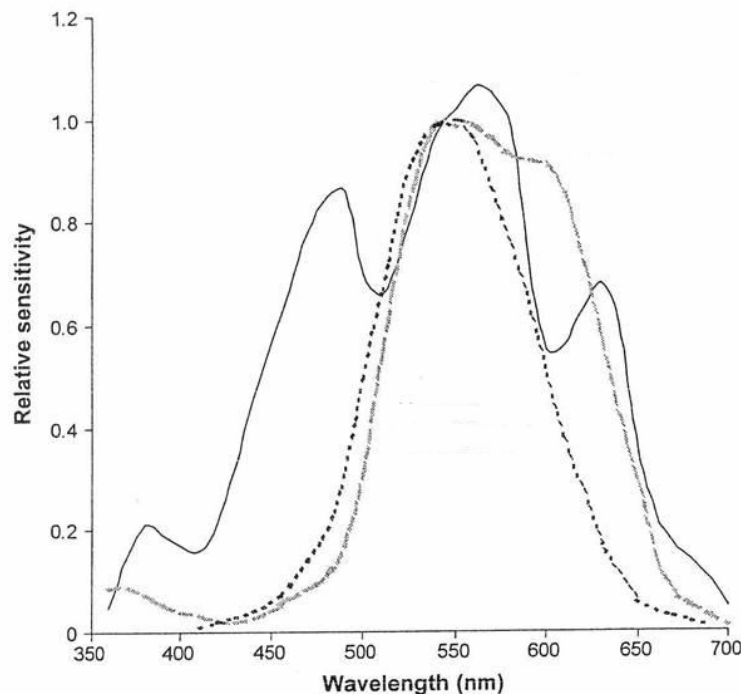


Abb. 4.1.1: Spektrale Sensitivität des Huhnes, elektrophysiologisch (gestrichelte Linie) und über einen Verhaltenstest (durchgezogene Linie) gemessen. Im Vergleich dazu ist die spektrale Empfindlichkeit des menschlichen Auges (Punktlinie) dargestellt (aus: PRESCOTT et al., 2003).

Die zeitliche Auflösung der Lichtwahrnehmung hängt sowohl von der Farbe als auch von der Helligkeit der Lichtquelle ab. Hühner können bei blauem Licht noch Flickerfrequenzen von

105 Hz wahrnehmen. Bei anderen Farben liegt ihre Wahrnehmung der Flickerfrequenz jedoch unterhalb von 100 Hz, d.h. unterhalb der Flickerfrequenz von den im Stall üblichen Leuchtstoffröhren (NUBOER et al., 1992). Bei weißem Licht, also bei Lichtquellen mit einem breiten Spektrum, scheinen Hühner nur bei hohen Lichtstärken eine Flickerfrequenz von 100 Hz wahrnehmen zu können, nicht jedoch bei einer Lichtstärke von 90 lx (JARVIS et al., 2002). Auch in Wahlversuchen konnten bei allerdings nur einer Lichtintensität von 14 lx keine Unterschiede in der Präferenz von Legehennen für Licht mit einer Flickerfrequenz von 120 Hz oder 20-60 kHz gefunden werden (WIDOWSKI & DUNCAN, 1996).

Der Schärfbereich des Hühnerauges, also der Bereich, innerhalb dessen Hühner Objekte scharf sehen können, ist weiter als beim Menschen. Insbesondere können sie auch bei sehr kurzen Entfernungen Objekte noch scharf sehen. Die räumliche Auflösung des Hühnerauges ist jedoch schlechter als die des Menschen (PRESCOTT et al., 2003). Die Augen des Huhnes sind vergleichsweise unbeweglich. Daher fixieren Hühner Objekte durch ruckartige Bewegungen des Kopfes. Futterpartikel fixieren Hühner auf diese Weise aus einer Entfernung von 1 bis 4 cm (HUTCHINSON & TAYLOR, 1962; BESSEI, 1976).

Hinsichtlich der Lichtintensität wurden Hinweise gefunden, dass etwa für das gegenseitige individuelle Erkennen von Hennen bei weißem Licht eine Lichtintensität von 5.5 lx nicht ausreicht und die Hennen sich bei rotem oder blauem Licht auch bei Lichtintensitäten von 77 lx nicht individuell erkennen (D'EATH & STONE, 1999). In einer anderen Untersuchung, in der Legehennen Futter bei Lichtintensitäten zwischen 6 und 200 lx angeboten wurde, bevorzugten sie zum Fressen die höchste Lichtintensität von 200 lx (PRESCOTT & WATHES, 2002). Die bevorzugte Lichtintensität scheint auch vom Alter der Hennen abzuhängen. Im Alter von 2 Wochen bevorzugten Küken für alle Verhaltensaktivitäten die höchste Lichtintensität von 200 lux, im Alter von 6 Wochen bevorzugten sie jedoch die höchste Lichtintensität für alle aktiven Verhaltensweisen, während sie für inaktive Verhaltensweisen (Ruhe) die geringste Lichtintensität von 6 lux bevorzugten (DAVIS et al., 1999).

Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Ansprüche von Hennen an die Beleuchtung je nach Verhaltensaktivität unterschiedlich sind. Den Tieren würde daher eine Beleuchtung entgegen kommen, die in den unterschiedlichen Funktionsbereichen unterschiedlich gestaltet ist (z. B. heller Trogbereich, dunklerer Ruhebereich). Allerdings sollte auch zu helles Licht und insbesondere „Sonnenflecken“ mit grellem Licht unbedingt vermieden werden, da hierdurch das Risiko für Federpicken ansteigt (KJAER & VESTERGAARD, 1999). Zu beachten ist gleichzeitig, dass sich zu geringe Lichtintensitäten und zu lange Dunkelperioden nachteilig auf die Entwicklung der Sehfähigkeit bei Küken auswirken kann (PRESCOTT et al., 2003).

Über die auditorische Wahrnehmung des Huhnes ist wenig bekannt. Da die akustische Kommunikation bei Hühnern jedoch eine wichtige Rolle spielt und Hühner über eine große Variabilität in ihren Lautäußerungen verfügen (siehe unten), scheint ihr Hörsinn recht empfindlich zu sein. Ebenfalls wenig bekannt ist über den Tastsinn von Hühnern. Die Geschmackswahrnehmung des Huhnes scheint nur schwach ausgeprägt zu sein.

4.1.1.2 Nahrungssuche und -aufnahme

Hühner sind Omnivoren. Ihre natürliche Nahrung setzt sich aus Gras, Blättern, Samen, Früchten, Wurzeln sowie Insekten und anderen wirbellosen Tieren und sogar kleinen Wirbeltieren zusammen (COLLIAS & COLLIAS, 1967; SAVORY et al., 1978; COLLIAS & COLLIAS, 1985). Um an Nahrung zu gelangen, scharren die Hühner mit ihren Füßen intensiv am Boden und suchen ihn nach Nahrung ab. Die Nahrungspartikel werden mit dem Schnabel manipuliert und aufgepickt, was bis zu 15000 Pickbewegungen am Tag ausmachen kann (WEBSTER, 2002; PICARD et al., 2002). Bankiva-Hühner verbringen etwa 60 % ihrer Aktivitätszeit mit Nahrungssuche (Scharren und Picken) (DAWKINS, 1989). In natürlicher

Umgebung zeigen verwilderte Haushühner vergleichbar hohe Zeitbudgets für Nahrungssuche (SAVORY et al., 1978).

Die Verhaltensweisen, die mit der Nahrungssuche in Zusammenhang stehen, werden von Hühnern auch gezeigt, wenn sie ausreichend Futter angeboten bekommen. Selbst wenn ihnen - wie etwa im Käfig - kein Substrat zur Verfügung steht, kann man beobachten, dass Hühner im Zusammenhang mit der Nahrungsaufnahme am Trog scharren. Dies weist darauf hin, dass die Motivation zur Nahrungssuche durch die Nahrungsaufnahme und die damit verbundene Sättigung nicht abgebaut wird (COOPER & ALBENTOSA, 2003) und die Nahrungssuche einen essentiellen Bedarf für Hühner darstellt (WEEKS & NICOL, 2006). Zur Nahrungssuche, also zum Scharren und Picken, werden von Hühnern lockere Substrate bevorzugt.

Während die verschiedenen Verhaltensweisen, die bei der Nahrungssuche gezeigt werden, sich zwischen der Stammform des Haushuhns und domestizierten Hühnern nicht unterscheiden, hat sich durch die Selektion auf hohe Leistung die Strategie bei der Nahrungssuche geändert. In einem Versuch wurde Hennen verschiedener Rassen sowohl frei verfügbares Futter als auch mit Holzspänen vermischtes Futter angeboten. Bankiva-Hühner als auch Bantam-Hennen (eine ursprüngliche, nicht auf Leistung selektierte Rasse) bevorzugten das mit Holzspänen vermischte Futter, bei dem sie die Nahrung suchen mussten. Hennen moderner Legehybriden (Hy-Line) bevorzugten hingegen das frei verfügbare Futter (Abb. 4.1.2). Dies weist darauf hin, dass die auf hohe Leistung selektierten Hennen ihre Energie zugunsten der Eibildung investieren und weniger in die aufwändige Nahrungssuche (SCHÜTZ & JENSEN, 2001).

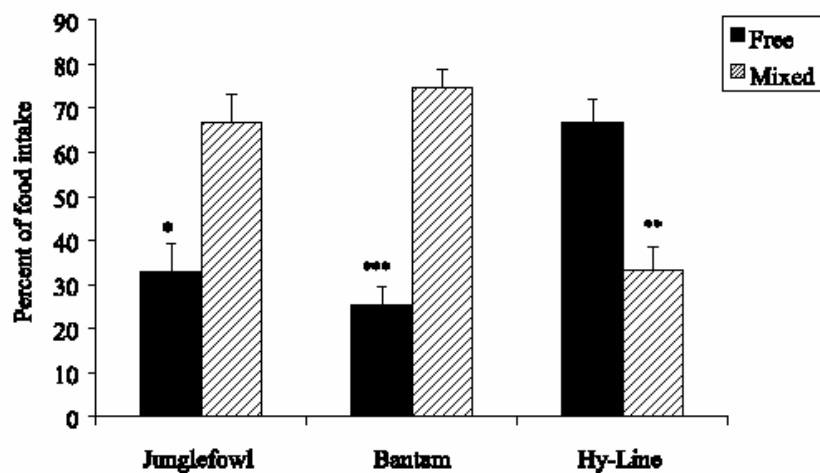


Abb. 4.1.2: Bankiva-Hennen („Junglefowl“), Bantam-Hennen und Legehybriden („Hy-Line“) wurde frei verfügbares Standardfutter („Free“) oder mit Holzspänen im Verhältnis 1:2 vermischtes Standardfutter („Mixed“) angeboten. Bankiva- und Bantam-Hennen bevorzugten die Futtermischung, bei der sie das Futter suchen konnten, während die Legehennen das frei verfügbare Futter bevorzugten (aus: SCHÜTZ & JENSEN, 2001).

Die Nahrungssuche steht auch im Zusammenhang mit Federpicken, da eine unzureichende Möglichkeit zur Nahrungssuche einer der Hauptfaktoren für die Entstehung von Federpicken ist (KEELING, 2002). So konnte in verschiedenen experimentellen Untersuchungen, aber auch in Praxiserhebungen, gezeigt werden, dass mit zunehmender Möglichkeit zum Picken, Scharren aber auch Staubbaden in lockerem Substrat das Risiko für verletzungssträchtige Verhaltensweisen abnimmt (BLOKHUIS, 1986; HUBER-EICHER & Wechsler, 1998; GREEN et al., 2000). Entgegen der oft vertretenen Meinung, dass Federpicken ein aggressives Verhalten zwischen Hennen sei, ist dieses Verhaltensproblem vielmehr im Zusammenhang mit der Nahrungssuche zu sehen (SAVORY, 1995).

Wasser nehmen Hühner unter natürlichen Bedingungen durch Bepicken von Wasserflächen oder -tropfen auf. Während des Kopfhebens und bei erhobenem Kopf schlucken die Tiere anschließend das aufgenommene Wasser ab.

4.1.1.3 Fortbewegungs- und Ruheverhalten

Im Vergleich zur Stammform des Haushuhns können Haushühner vergleichsweise schlecht fliegen. Aber auch die Haushühner sind in der Lage, kurze und tiefe Flüge über Entfernungen von einigen dutzenden Metern durchzuführen, wobei die Flugfähigkeit von der genetischen Herkunft und dem Gewicht der Tiere abhängt (FRÖHLICH, 2005). Die Hauptbewegungsform der Hühner ist jedoch das Gehen, das meist im Zusammenhang mit der Nahrungssuche auftritt. In Volierenhaltungen und Freilandhaltungen können Hennen täglich Strecken von bis zu 1800 m bzw. 2500 m zurücklegen (KEPPLER & FÖLSCH, 2000). Hühner können auch rennen, wobei sie dabei oft mit den Flügeln schlagen. Rennen und das oft daraus hervorgehende Fliegen werden meist während Fluchtreaktionen gezeigt. Fliegend erreichen Hennen aber auch hoch liegende Schlafplätze. Als weitere Fortbewegungsarten des Huhnes kommen das Flattern und das Hüpfen vor.

Unter natürlichen Bedingungen ruhen Hühner nachts auf Ästen („Aufbaumen“), da sie hierdurch vor Bodenfeinden geschützt sind (NEWBERRY et al., 2001). Dabei nehmen sie verschiedene Positionen ein. Der Kopf kann entweder zurückgezogen und an das Brustgefieder geneigt sein oder auch unter einen Flügel gesteckt werden.

Auch moderne Legehybriden zeigen eine hohe Motivation zum Aufbaumen auf Sitzstangen (OLSSON & KEELING, 2000; COOPER & ALBENTOSA, 2003) und sie zeigen eine verstärkte Verhaltensunruhe, wenn sie keine Möglichkeit zum Aufbaumen haben (OLSSON & KEELING, 2000). Ist für alle Tiere ausreichend Platz auf den Sitzstangen vorhanden, verbringen zwischen 90 % und 100 % der Hennen die Nacht auf Sitzstangen (APPLEBY et al., 1993; OLSSON & KEELING, 2000). Sie bevorzugen dabei in der Regel die jeweils höchsten Sitzstangen, wenn ihnen Sitzstangen auf unterschiedlicher Höhe angeboten werden. Die Höhe des Ruhebereiches ist ihnen sogar wichtiger als die Möglichkeit, eine Sitzstange zum nächtlichen Ruhen nutzen zu können (APPLEBY et al., 1988; SCHRADER et al., 2008) (Abb. 4.1.3).



Abb. 4.1.3: Können Legehennen als nächtlichem Ruheplatz zwischen Sitzstangen und Gittern auf gleicher Höhe wählen, bevorzugen sie die Sitzstangen (links). Werden erhöhte Gitter und niedrige Sitzstangen angeboten, bevorzugen sie die hohen Gitterflächen (SCHRADER et al., 2008).

Es ist wichtig, dass Hennen bereits während der Aufzucht Sitzstangen zur Verfügung haben und lernen, diese zu nutzen, da sich diese Erfahrung auf ihre Fähigkeit zur räumlichen Wahrnehmung auswirkt (GUNNARSSON et al., 2000b) und somit Verletzungen während der Legephase aber auch das Verlegen von Eier reduzieren werden kann. Dies gilt insbesondere für dreidimensional komplexere Haltungssysteme wie Volierenhaltungen. Ferner gibt es Hinweise darauf, dass auch das Risiko für Kloakenkannibalismus (GUNNARSSON et al., 1999) sowie für Federpicken (HUBER-EICHER & AUDIGÉ, 1999) durch die Aufzucht mit Sitzstangen reduziert werden kann.

Auch ist darauf zu achten, dass die Sitzstangen von den Hennen gut erreicht werden können. Wichtig sind hierbei die Winkel aus denen die Stangen angeflogen und insbesondere verlassen werden sowie der Abstand zwischen den Stangen (SCOTT et al. 1997; MOINARD et al., 2004).

4.1.1.4 Komfortverhalten

Zum Komfortverhalten werden solche Verhaltensweisen gezählt, die von Hühnern zur Reinigung und Pflege des Gefieders und anderer Körperteile ausgeführt werden. Hierzu gehören beispielsweise das Staubbaden, das Gefiederputzen, das Flügelspreizen, das Körperschütteln, das Schwanz- und Kopfschütteln sowie das Flügel-Bein-Strecken. Auch das Komfortverhalten ist beim Haushuhn ähnlich stark ausgeprägt wie bei der Stammform, dem Bankiva-Huhn (JENSEN, 2006). Legehennen können mit der Gefiederpflege bis zu 10 % der Tageszeit verbringen (WOOD-GUSH, 1971).

Staubbaden:

Das Staubbaden lässt sich in drei Phasen unterteilen: Das Anhäufen und Aufbringen von Substrat auf das Gefieder, die „Wirkungsphase“, in der das Substrat durch Reiben auf der Haut verteilt wird und die anschließende Ruhephase. Zunächst wird das Substrat mit dem Schnabel, durch Scharrbewegungen, vertikales Flügelschlagen und Reiben des Kopfes im Substrat in das Gefieder eingebracht. Der Kontakt zwischen Substrat und Gefieder wird durch das Liegen auf einer Körperseite und das Reiben der Körperseite am Boden intensiviert. Anschließend wird das Substrat durch Schütteln des Körpers aus dem Gefieder entfernt (VESTERGAARD et al., 1990; VAN LIERE, 1992).

Eine Staubbadeaktion dauert etwa 20 bis 30 Minuten und das Aktivitätsmaximum für Staubbaden liegt bei etwa der Hälfte der Lichtperiode bzw. acht Stunden nach Beginn der Lichtphase (VESTERGAARD, 1982; VAN LIEREN, 1991; WIERS et al., 1999; VAN NIEKERK u. REUVEKAMP, 2000). In der Freiland- und Bodenhaltung staubbadet jede Henne etwa alle zwei Tage (VESTERGAARD, 1982; VAN NIEKERK u. REUVEKAMP, 2000). Zu beobachten ist, dass oft mehrere Hennen gleichzeitig staubbaden (ABRAHAMSSON et al., 1996; DUNCAN et al., 1998), wobei sie sich aber nicht notwendigerweise gegenseitig zum Staubbaden stimulieren (LUNDBERG and KEELING, 2003; OLSSON et al., 2002b).

Legehennen bevorzugen zum Staubbaden Einstreumaterialien mit einer feinen Struktur wie Sand oder Torf gegenüber gröberer Materialien wie Stroh oder Holzspänen (PETHERICK & DUNCAN, 1989; VAN LIERE et al., 1990; SANOTRA et al., 1995; GUNNARSSON et al., 2000a; SHEILDS et al., 2004). Zwischen verschiedenen Materialien mit vergleichbarer Partikelgröße scheint es jedoch keine Unterschiede in den Präferenzen zu geben (DUNCAN et al., 1998).

Die Funktion des Staubbadens ist, Fett aus dem Gefieder zu entfernen (DUNCAN, 1980; VAN LIERE et al., 1990) und so auch die Anzahl von Ektoparasiten zu verringern (WIERS et al., 1999).

Die Motivation von Hennen zum Staubbaden ist sehr hoch (LINDBERG & NICOL, 1997; OLSSON and KEELING, 2003). Werden sie am Staubbaden gehindert, zeigen sie deutliche

Frustrations- und Stressreaktionen (VESTERGAARD et al., 1997; ZIMMERMAN et al., 2003) (Abb. 4.1.4).

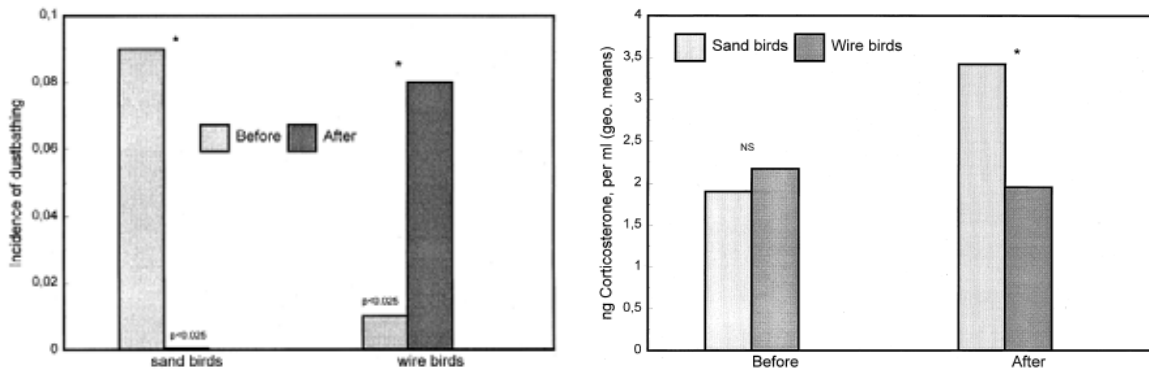


Abb. 4.1.4: Legehennen wurden entweder auf mit Sand eingestreutem Boden („sand birds“) oder auf Drahtgitter („wire birds“) gehalten.

linke Seite: Die auf Sand gehaltenen Hennen zeigten kein Staubbadeverhalten mehr, wenn der Sand entfernt wurde. Bekamen die auf Drahtgitter gehaltenen Hennen Sand angeboten, zeigten sie deutlich mehr Staubbadeverhalten, obwohl sie vorher keinen Sand kennen gelernt hatten.

rechte Seite: Die auf Sand gehaltenen Hennen zeigten einen deutlich Anstieg des Stresshormons Corticosteron, nachdem der Sand entfernt wurde.

Bei den auf Drahtgitter gehaltenen Hennen änderten sich die Konzentrationen von Corticosteron nach einem Wechsel auf Sandboden nicht (VESTERGAARD et al., 1997).

Selbst wenn ihnen kein Substrat zur Verfügung steht, zeigen Hennen die Verhaltensweisen des Staubbadens. So kann Staubbaden auch in konventionellen Käfigen auf dem Drahtboden beobachtet werden. Dieses „Pseudo-Staubbaden“ dauert dann aber nur zwischen 10 Sekunden und 3,2 Minuten und enthält nur einige der sonst typischen Staubbadesequenzen bzw. diese Sequenzen werden nur unvollständig ausgeführt (SMITH et al., 1993; APPLEBY et al., 1993; LINDBERG u. NICOL, 1997). In mehreren Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass es durch „Pseudo-Staubbaden“ zu keinem Abbau der Motivation zum Staubbaden kommt (LINDBERG, 1999; OLSSON et al., 2002a). So waren Hennen auch dann bereit, für ein mit Torf ausgestattetes Staubbad zu arbeiten, wenn sie vorher bereits „Pseudo-Staubbaden“ gezeigt hatten (WICHMAN & KEELING, 2008).

Das Gefiederputzen, das Beinstrecken sowie das Flügelschlagen und -strecken gehören ebenfalls zum Körperpflegeverhalten. Zur Frage der Wichtigkeit dieser Verhaltensweisen liegen bislang kaum systematische Untersuchungen vor (Überblick in: COOPER & ALBENTOSA, 2003). Diese Verhaltensweisen werden jedoch bei engen räumlichen Verhältnissen eingeschränkt und von den Hennen dann weniger ausgeführt. Wird den Tieren mehr Platz angeboten, zeigen sie diese Verhaltensweisen kurzzeitig in einer höheren Intensität („rebound-effect“) als Hennen, die bereits vorher ausreichend Platz hatten (NICOL, 1987; BAXTER, 1994).

4.1.1.5 Sozialverhalten

Die Stammform des Haushuhns, das Bankiva-Huhn, lebt in territorialen Brutharems in einer Gruppengröße von 5 bis 20 Hennen mit jeweils einem Hahn zusammen. Die Größe des Territoriums einer Gruppe variiert zwischen 0,3 bis 2 Hektar (WOOD-GUSH & DUNCAN, 1976; COLLIAS & COLLIAS, 1985). Innerhalb dieser kleinen Gruppen bilden die Hühner eine soziale Rangordnung aus, wobei der Hahn das dominante Tier ist, dessen Verhalten die gesamte Gruppe beeinflusst (SCHÜTZ, 2002). Gleichzeitig ist durch die Anwesenheit des Hahnes auch das agonistische Verhalten der Hennen gehemmt (COLLIAS & COLLIAS, 1985).

Die Gruppenstruktur wird über soziale Verhaltensweisen etabliert und aufrechterhalten. Hierzu gehören beispielsweise Verhaltensweisen wie Drohen, aggressives Picken, Verdrängen, Ausweichen oder Flüchten. Beim aggressiven Picken sind die Pickschläge - anders als beim Federpicken - meist gegen den Kopf, den Kamm oder den Nacken des bepickten Tieres gerichtet. Nachdem eine Rangordnung etabliert ist, wird die Sozialstruktur überwiegend mit Drohverhalten und -gesten aufrechterhalten (LINDBERG & NICOL, 1996b). Zu aggressiven Auseinandersetzungen kommt es dann noch, wenn neue Hennen in die Gruppe kommen und auch während Auseinandersetzungen um Ressourcen wie Futter, Nestplatz oder Einstreufläche. Insgesamt ist aber festzustellen, dass die Aggressivität der Legehennen seit etwa Mitte der 1970iger Jahre deutlich abnimmt. Dies dürfte auf genetische Selektion zurückzuführen sein (HUGHES et al., 1997).

Voraussetzung für die Etablierung einer stabilen Sozialstruktur ist, dass sich die Tiere individuell erkennen. Bei natürlichen Gruppengrößen zwischen 5 bis 20 Tieren stellt das individuelle Erkennen kein Problem dar. Bislang ist nicht gänzlich geklärt, bis zu welcher Gruppengröße Hennen sich individuell kennen können. In einer frühen Arbeit konnte gezeigt werden, dass sich Hennen bis zu einer Gruppengröße von etwa 80 Tieren noch individuell erkennen können (GUHL, 1953), während aus den Ergebnissen einer neueren Arbeit gefolgert wurde, dass sich Hennen bis zu einer Gruppengröße von etwa 100 Tieren noch individuell unterscheiden können (NICOL et al., 1999). Bei noch größeren Gruppen scheint ein individuelles Erkennen nicht mehr möglich zu sein. Vermutet wird jedoch, dass es bereits ab einer Gruppengröße von etwa 30 Hennen den Tieren nicht mehr möglich ist, eine stabile Sozialstruktur auszubilden (KeeLING et al., 2003) und vermehrt aggressives Verhalten auftritt, da die Hennen möglicherweise erfolglos versuchen, eine stabile Sozialstruktur zu etablieren.

Interessanterweise reduziert sich in größeren Gruppen die Anzahl aggressiver Verhaltensweisen dann wieder (HUGHES et al., 1997). Hier könnte es sein, dass die Hennen eine Rangordnung nicht mehr aufgrund individueller Erkennung, sondern anhand allgemeiner Merkmale wie dem Körpergewicht oder der Kammgröße etablieren (PAGEL & DAWKINS, 1997). Besonders in den großen Gruppen von mehreren tausend Hennen unter kommerziellen Bedingungen erscheint es aber auch wahrscheinlich, dass die Hennen alternative Strategien entwickeln, um negative soziale Interaktionen zu vermeiden. Möglicherweise tolerieren sich die Hennen in großen Gruppen, auch ohne sich individuell zu kennen (ESTEVEZ et al., 2003). Daher ist es möglich, dass bestimmte Individuen in großen Gruppen sogar weniger sozialen Stress erfahren als in kleineren Gruppen (COOPER & ALBENTOSA, 2003). Insgesamt scheinen Gruppengrößen von etwa 30 bis 120 Hennen die hinsichtlich auftretender Aggressionen zwischen den Tieren die kritischsten Gruppengrößen zu sein.

Nicht nur die Gruppengröße, sondern auch das der Gruppe zur Verfügung stehende Platzangebot ist für Hennen wichtig. Beispielsweise zeigten Legehennen in einem Wahlversuch eine Bevorzugung für kleinere Gruppen mit 5 Hennen gegenüber Gruppen mit 120 Hennen. Diese Bevorzugung war aber nur vorhanden, wenn die kleinen Gruppen auch über viel Fläche verfügten (LINDBERG & NICOL, 1996a). Wurden hingegen beide Gruppengrößen bei der gleichen Besatzdichte gehalten, bevorzugten die Hennen die großen Gruppen mit der dann absolut größeren Fläche. Dies zeigt, dass das Platzangebot für die Hennen wichtiger sein könnte als eine bestimmte Gruppengröße.

Während sich in großen Gruppen (Bodenhaltung und Freilandhaltung) tagsüber die einzelnen Hennen unabhängig voneinander zu bewegen scheinen (Hughes et al., 1997; PAGEL & DAWKINS, 1997), bilden sie zumindest in bestimmten Bereichen der Haltungseinrichtung nachts offenbar Untergruppen in Form von „Schlafgruppen“ (BÖLTER, 1987; ODEN et al., 2000) (Abb. 4.1.5). Offen bleibt, ob es sich bei den nächtlichen Gruppen wirklich um soziale Gruppen handelt oder aber diese Hennen nur den gleichen Ort zum Ruhen bevorzugen.

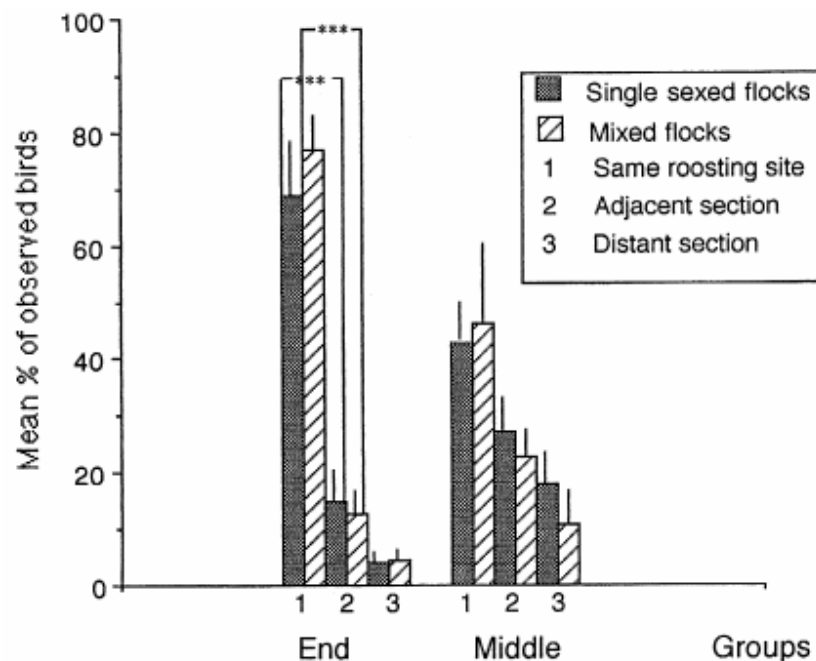


Abb. 4.1.5: Anteil an Hennen gleichgeschlechtlicher Herden („single sexed flocks“) und Herden mit Hähnen („mixed flocks“), die in aufeinanderfolgenden Nächten in der gleichen (1), einer benachbarten (2) oder weit entfernten Sektion (3) einer Voliere ruhten. An den äußeren Enden der Volierenblöcke ruhte die Mehrzahl der Hennen sowohl der gleich- als auch der gemischtgeschlechtlichen Herden in der gleichen Sektion wie in der vorhergehenden Nacht. In den mittleren Sektionen wurde diese Konstanz in der Wahl des Schlafplatzes nicht gefunden (aus: ODEN et al., 2000).

Kommunikation:

Die Kommunikation zwischen Hühnern erfolgt überwiegend über Körperhaltung und -bewegung sowie Lautäußerungen, d.h. über optisches und akustisches Ausdrucksverhalten. Meist treten dabei optische und akustische Verhaltensäußerungen in Kombination auf. Besonders ausgeprägt zeigen sich diese kommunikativen Verhaltensweisen im Zusammenhang mit der Paarung und in agonistischen Auseinandersetzungen. Eine ausführliche Beschreibung der bei der Kommunikation eingesetzten verschiedenen Körperhaltungen und -bewegungen sowie der Lautäußerungen findet sich beispielsweise bei WOOD-GUSH (1971) und COLLIAS (1987). Beide Autoren beschreiben für Hühner über 20 verschiedene Lauttypen. Daraus wird deutlich, dass Hühner über ein sehr variables und umfangreiches Lautrepertoire verfügen.

4.1.1.6 Nestplatzsuche und Eiablage

Im Zusammenhang mit der Eiablage können vier Phasen unterschieden werden. Dies sind a) die Nestplatzsuche mit Nestinspektionen, b) das Nestbauverhalten, c) die Eiablage und d) das anschließende Sitzen im Nest. Die Nestplatzsuche setzt etwa 2 Stunden vor der Eiablage ein und zwischen Beginn des Nestbauverhaltens und der Eiablage liegen etwa 15 bis 40 Minuten (SODEIKAT, 1982; HUBER et al., 1984). Beim Nestbauverhalten bearbeiten die Hennen, sofern vorhanden, das Substrat und bilden durch Drehen des Körpers auf dem Brustbein und seitliches Scharren eine flache Mulde. Die Eiablage selber dauert 1-2 Minuten (SODEIKAT, 1982; PLANK, 1989) und geschieht in der so genannten „Pinguinhaltung“ (FÖLSCH, 1981). Hierbei richten die Hennen ihren Brustkorb gerade auf, beugen ihren Hals und drücken den Schnabel gegen die Brust. Die Schwanzfedern werden nach oben gespreizt und die Kloake befindet sich in dem Augenblick, in dem das Ei ausgestoßen wird,

knapp über dem Boden. Nach der Eiablage bleiben die Hennen für einige Zeit im Nest sitzen, wobei sie ruhen, sich putzen oder auch Eirollbewegungen zeigen. Diese Phase dauert im Mittel etwa 15 Minuten (SODEIKAT, 1982), kann aber auch bis zu einigen Stunden andauern. Je nach genetischer Herkunft der Hennen liegt die Hauptlegephase zwischen 3 bis 6 Stunden nach Beginn der Lichtphase bzw. der morgendlichen Dämmerung. Daher ist es wichtig, dass zu dieser Zeit ausreichend Nester vorhanden sind.

Hennen bevorzugen für die Eiablage geschlossene Nester (FREIRE et al., 1996) mit lockerem Einstreumaterial (WOOD-GUSH & MURPHY, 1970; APPLEBY & SMITH, 1991; PETHERICK et al., 1993). Die Ausübung des Nestbauverhaltens scheint für Hennen wichtiger zu sein als die Nestmulde, also das Ergebnis des Nestbauverhaltens. Bekamen Hennen Nester angeboten, in denen sie entweder nur eine Mulde anlegen oder aber nur Nestmaterial manipulieren konnten, bevorzugten sie die Nester, in denen sie die Mulde anlegen konnten. Wurden in einem weiteren Versuch Nester sowohl mit als auch ohne vorgefertigte Mulde angeboten, bevorzugten sie die Nester mit vorgefertigten Mulden, zeigten bei beiden Nestern aber gleich viel Nestbauverhalten (DUNCAN and KITE, 1989). Ungeklärt ist, in welchem Maße die Motivation für das Nestbauverhalten auch in Nestern ohne Substrat abgebaut werden kann. Die Attraktivität von Nestern wird für die Hennen zusätzlich erhöht, wenn sich in dem Nest bereits Eier befinden (APPLEBY, 1984; APPLEBY & MCRAE 1986).

Hennen zeigen sowohl für die Nestsuche als auch für den Nestbau eine eigene Motivation. Werden bereits fertige Nester angeboten, so dass kein Nestbau mehr durchgeführt werden kann, lässt sich die Motivation für die Nestsuche reduzieren (FREIRE et al., 1996). Hindert man Hennen hingegen kurz vor der Eiablage am Nestbesuch, verzögern sie ihre Eiablage, da sie trotzdem noch Zeit für den Nestbau investieren (FREIRE et al., 1997; COOPER and APPLEBY, 2003).

Nester haben für Hennen eine sehr hohe Priorität. Lässt man sie für ein geschlossenes Nest „arbeiten“, d. h. müssen sie beispielsweise kleine Türen für den Zutritt zu einem Nest aufstoßen oder durch schmale Spalten schlüpfen, arbeiten sie vor der Eiablage für ein Nest sogar mehr als für Futter (COOPER & APPLEBY, 1996; COOPER & APPLEBY, 2003). Ihre Motivation zur Nutzung von Nestern ist demnach insbesondere kurz vor der Eiablage sehr hoch. Entsprechend zeigen sie auch deutliches Frustrationsverhalten („Pacing“ und den Legeruf „Gakeln“), wenn ihnen ein adäquates Nest vorenthalten wird (DUNCAN, 1970).

4.1.1.7 Platzbedarf

Es existieren kaum Untersuchungen zum Platz, den Hennen bei der Ausführung verschiedener Verhaltensweisen einnehmen. Der Platzbedarf ist dabei von der Genetik der Tiere, ihrem Gewicht und ihrer Befiederung abhängig. Für stehende Hennen (Rhodeländer) stellte FREEMAN (1983) einen Platzbedarf von 533 cm² bei einem Körpergewicht von 1,8 kg, von 568 cm² bei 2,0 kg und von 637 cm² bei 2,4 kg fest. DAWKINS und HARDIE (1989) maßen auch die Fläche bei der Ausübung verschiedener Verhaltensweisen (Tab. 4.1.1).

Tab. 4.1.1: Bodenfläche (cm²), die von Legehennen bei der Ausführung von verschiedenen Verhaltensweisen abgedeckt wird. In Klammer ist der Gesamtbereich der gemessenen Werte angegeben (aus: DAWKINS & HARDIE, 1989).

Stehen	475 (428 - 592)
Bodenscharren	856 (655 - 1217)
Flügelstrecken	893 (660 – 1476)
Flügelschlagen	1876 (1085 – 2606)
Federnschütteln	873 (609 – 1362)
Gefiederputzen	1151 (800 – 1977)
Drehen	1272 (978 – 1626)

Zu berücksichtigen ist, dass bei der Haltung einer Gruppe von Hennen besonders die raumgreifenden Verhaltensweisen nicht gleichzeitig von allen Hennen gezeigt werden, so dass sich der Platzbedarf nicht einfach aus dem Produkt Anzahl Hennen x Platzbedarf ergibt.

4.1.2 Haltung

4.1.2.1 Rechtliche Bestimmungen

In Deutschland ist die Haltung von Legehennen, die zu Erwerbszwecken gehalten werden, in der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung vom 31. August 2006 geregelt. Nach dieser Verordnung können in Deutschland Legehennen in Bodenhaltung (§ 13a) sowie in Kleingruppenhaltungen (§ 13b) gehalten werden. In konventionellen Käfigen dürfen Legehennen nur noch bis zum 31. Dezember 2008 (§ 27 Abs. 4) gehalten werden, in begründeten Ausnahmefällen und nach Antragstellung bei der zuständigen Behörde kann diese Frist um ein Jahr verlängert werden (§ 27 Abs. 4 Nr. 2).

Platzangebot/Gruppengröße:

Die Haltungseinrichtungen müssen eine Fläche von mindestens 2,5 m² aufweisen, um zu gewährleisten, dass sich die Legehennen ihrer Art und ihren Bedürfnissen entsprechend angemessen bewegen können (§ 13 Abs. 1 Nr. 1). Bei einer Mindestfläche von 800 cm² je Henne in der Kleingruppenhaltung (§ 13b Abs. 2) ergibt sich eine Gruppengröße von 31 Hennen je Haltungseinrichtung. Bei Hennen mit einem Körpergewicht größer als 2 kg beträgt in der Kleingruppenhaltung die Mindestfläche je Henne 900 cm² (§ 13b Abs. 2). In der Bodenhaltung muss nach § 13a Abs. 2 für jeweils 9 Hennen eine nutzbare Fläche von 1 m² vorhanden sein (entspricht 1111 cm² je Henne). Befindet sich die nutzbare Fläche auf mehreren Ebenen (Volierenhaltung), dürfen hier maximal 18 Hennen je Quadratmeter nutzbare Stallgrundfläche gehalten werden. Als maximale Gruppengröße sind 6000 Hennen vorgegeben.

Als nutzbare Flächen gelten nach § 2 Nr. 7 nur solche Flächen, die mindestens 45 cm hoch sind und ein Gefälle von höchstens 14 % aufweisen. In der Kleingruppenhaltung ist zu beachten, dass die lichte Höhe am Futtertrog mindestens 60 cm und über der übrigen Fläche mindestens 50 cm betragen muss (§ 13b Abs. 3). Die Flächen unterhalb von Einrichtungselementen (Tröge, Tränken, Sitzstangen) zählen zur nutzbaren Fläche, wenn sie von den Legehennen über- oder unterquert werden können (§ 2 Nr. 7).

Licht:

Die Lichtintensität für Ställe, in denen Legehennen gehalten werden, ist nicht konkret vorgegeben. Entsprechend den allgemeinen Anforderungen an die Überwachung, Fütterung und Pflege von Nutztieren ist sicherzustellen, dass die tägliche Beleuchtungsintensität und Beleuchtungsdauer bei Tieren, die in Ställen untergebracht sind, für die Deckung der ihrer Art entsprechenden Bedürfnisse ausreichen und bei hierfür unzureichendem natürlichen Lichteinfall der Stall entsprechend künstlich beleuchtet wird (§ 4 Abs. 1 Nr. 9).

Für Legehennen ist in § 13 Abs. 3 spezifiziert, dass die Gebäude so beleuchtet sein müssen, dass sich die Tiere untereinander erkennen und durch die mit der Fütterung und Pflege betrauten Personen in Augenschein genommen werden können. Weiterhin werden für Neubauten ab März 2002 Lichtöffnungen gefordert, deren Fläche mindestens 3 % der Stallgrundfläche entspricht und die so angeordnet sind, dass eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Lichts gewährleistet wird. Sollte dies aufgrund technischer oder sonstiger Begebenheiten nicht möglich sein oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand erreicht werden können, ist eine dem natürlichen Licht so weit wie möglich entsprechende künstliche Beleuchtung sicherzustellen.

Hinsichtlich der Lichtdauer ist in § 14 Abs. 1 Nr. 2 festgelegt, dass bei künstlicher Beleuchtung diese für mindestens acht Stunden während der Nacht auf weniger als 0,5 lux zurückgeschaltet werden muss, sofern dies die natürliche Beleuchtung zulässt. Weiterhin ist eine ausreichende Dämmerphase vorzusehen ist, die den Legehennen die Einnahme ihrer Ruhestellung ohne Verletzungsgefahr ermöglicht.

Nahrungsaufnahme, Nahrungssuche und Trinken:

Alle Nutztiere müssen täglich und ihrem Bedarf entsprechend mit Futter und Wasser in ausreichender Menge und Qualität versorgt werden (§ 4 Abs. 1 Nr. 4). Die Haltungseinrichtungen für Legehennen müssen dafür so ausgestattet sein, dass alle Legehennen artgemäß fressen und trinken können (§ 13 Abs. 2 Nr. 2).

In der Kleingruppenhaltung muss für jede Henne eine Troglänge von mindestens 12 cm, für Hennen schwerer als 2 kg von 14,5 cm vorhanden sein (§ 13 b Abs. 5). In der Bodenhaltung muss die Troglänge je Henne bei Längströgen mindestens 10 cm, bei Rundtrögen 4 cm betragen (§ 13a Abs. 3).

Der in allen Haltungsverfahren geforderte Einstreubereich soll allen Hennen auch die Nahrungssuche (Picken und Scharren) ermöglichen und muss daher mit geeignetem Einstreumaterial von lockerer Struktur und in ausreichender Menge ausgestattet sein (§ 13 Abs. 5). In der Bodenhaltung muss der Einstreubereich den Legehennen täglich mindestens während zwei Drittel der Hellphase uneingeschränkt zugänglich sein und über eine Fläche von mindestens einem Drittel der von den Legehennen begehbaren Stallgrundfläche, mindestens aber von 250 cm² je Legehennen, verfügen (§ 13a Abs. 5). Der Einstreubereich muss nicht im Stall sein, sondern kann im überdachten Kaltscharrum eingerichtet werden.

In der Kleingruppenhaltung muss der Einstreubereich eine Fläche von mindestens 90 cm² je Henne haben und jeder Henne jederzeit zur Verfügung stehen (§ 13b Abs. 4).

Tränkwasser muss jeder Legehennen jederzeit, d.h. ad libitum, zur Verfügung stehen (§ 14 Abs. 1 Nr. 1). Dabei müssen die Tränkevorräte so verteilt sein, dass alle Legehennen einen gleichen Zugang zu den Tränken haben. Bei Verwendung von Rinnentränken muss hierzu für jede Henne eine Kantenlänge von mindestens 2,5 cm und bei Verwendung von Rundtränken von mindestens 1 cm vorhanden sein. Werden Nippel- oder Bechertränken verwendet, sind für bis zu zehn Legehennen mindestens zwei Tränkstellen und für jeweils zehn weitere Legehennen eine zusätzliche Tränkstelle vorzusehen (§ 13 Abs. 5 Nr. 3).

Eiablage:

Legehennen müssen in allen Haltungsverfahren ein Nest aufsuchen können (§ 13 Abs. 2). Nach § 13 Abs. 5 Nr. 4 muss jeder Legehennen ein Nest mindestens während der Legephase uneingeschränkt zur Verfügung stehen und ihnen eine ungestörte Eiablage ermöglichen. Weiterhin muss der Nestboden so gestaltet sein, dass die Legehennen nicht mit Drahtgitter in Berührung kommen können.

In der Bodenhaltung muss für höchstens sieben Legehennen ein Nest von 35 cm x 25 cm oder aber ein Gruppennest mit einer Nestfläche von mindestens 1 m² für jeweils höchstens 120 Legehennen vorhanden sein (§ 13a Abs. 4). In der Kleingruppenhaltung muss ein Gruppennest mit einer Fläche von mindestens 90 cm² je Henne zugänglich sein. Dieses Nest muss weniger ausgeleuchtet sein als die übrige Fläche (§ 13b Abs. 4).

Staubbaden:

Um allen Legehennen ein artgemäßes Staubbaden zu ermöglichen, muss sich in allen Haltungsverfahren ein Einstreubereich befinden, der mit geeignetem Einstreumaterial von lockerer Struktur und in ausreichender Menge ausgestattet ist (§ 13 Abs. 5). Die Mindestflächen für den Einstreubereich sind im Abschnitt über die Nahrungsaufnahme und -suche beschrieben.

Ruheverhalten:

Alle Haltungseinrichtungen müssen so ausgestattet sein, dass sie allen Legehennen artgemäßes Ruhen ermöglichen (§ 13 Abs. 2 Nr. 2). Hierzu müssen allen Hennen in allen Haltungsverfahren Sitzstangen angeboten werden, die nicht über dem Einstreubereich angebracht sein dürfen und einen solchen Abstand zueinander und zu den Wänden der Haltungseinrichtung aufweisen, dass auf ihnen ein ungestörtes, gleichzeitiges Ruhen aller Legehennen möglich ist (§ 13 Abs. 5 Nr. 6). Die Länge der Sitzstange muss in allen Haltungsverfahren 15 cm je Henne betragen.

In der Bodenhaltung müssen die Sitzstangen einen Abstand von mindestens 20 cm zur Wand und einen waagerechten Abstand von mindestens 30 cm zur nächsten Sitzstange aufweisen, soweit sie sich auf gleicher Höhe befinden (§ 13a Abs. 6). In der Kleingruppenhaltung sind mindestens 2 Sitzstangen vorzusehen, die in unterschiedlicher Höhe angeordnet sind (§ 13 b Abs. 5).

4.1.2.2 Kleingruppenhaltung

Die Kleingruppenhaltung wurde schrittweise über mehrere Jahre hinweg entwickelt. Ausgangspunkt war der ausgestaltete Käfig, der die EU-Richtlinie 1999/74/EG erfüllt. In diesem werden den Legehennen u.a. ein Nest, ein Einstreubereich und Sitzstangen angeboten. Die ersten ausgestalteten Käfige waren für kleine Gruppen von 10 Hennen konzipiert (z. B. Aviplus). In diesen ersten ausgestalteten Käfigen wurden die Strukturen (Nest, Einstreubereich und Sitzstangen) von den Hennen zwar gut angenommen, die Bewegungsmöglichkeit der Hennen und insbesondere die Nutzung der Einstreubereiche und der Sitzstangen waren aber teilweise deutlich eingeschränkt (FAL, 2005). Hiervon ausgehend wurde der ausgestaltete Käfig weiter entwickelt, indem beispielsweise die Gesamtfläche der Haltungseinheiten vergrößert und Sitzstangen erhöht angeboten wurden, um den Bewegungsraum der Legehennen zu vergrößern. Diese Weiterentwicklungen der ausgestalteten Käfige wurden vom Bundesrat aufgegriffen und mündeten in dem Entschluss des Bundesrates vom 7. April 2006 zur Zulassung der Kleingruppenhaltung.

Die deutsche Kleingruppenhaltung geht über die EU-Richtlinie hinaus. Die jeder Henne zur Verfügung stehende Fläche ist größer (800 cm² statt 750 cm² je Henne), die Größe des Einstreubereiches ist definiert (90 cm² je Henne) und die Sitzstangen müssen in unterschiedlicher Höhe angeordnet sein. Um die Nutzung der erhöhten Sitzstangen bzw. des darunter liegenden Raumes zu verbessern, wurde außerdem die Mindesthöhe der Kleingruppenhaltungen auf 50 cm und trogseitig auf 60 cm festgelegt. Zusätzlich wurde eine Mindestfläche von 2,5 m² je Haltungseinheit vorgeschrieben (Abb. 4.1.6). Durch diese Festlegungen wird insgesamt der Bewegungsfreiraum für die Hennen vergrößert und insbesondere die Nutzung von Einstreubereich und Sitzstangen soll verbessert werden.

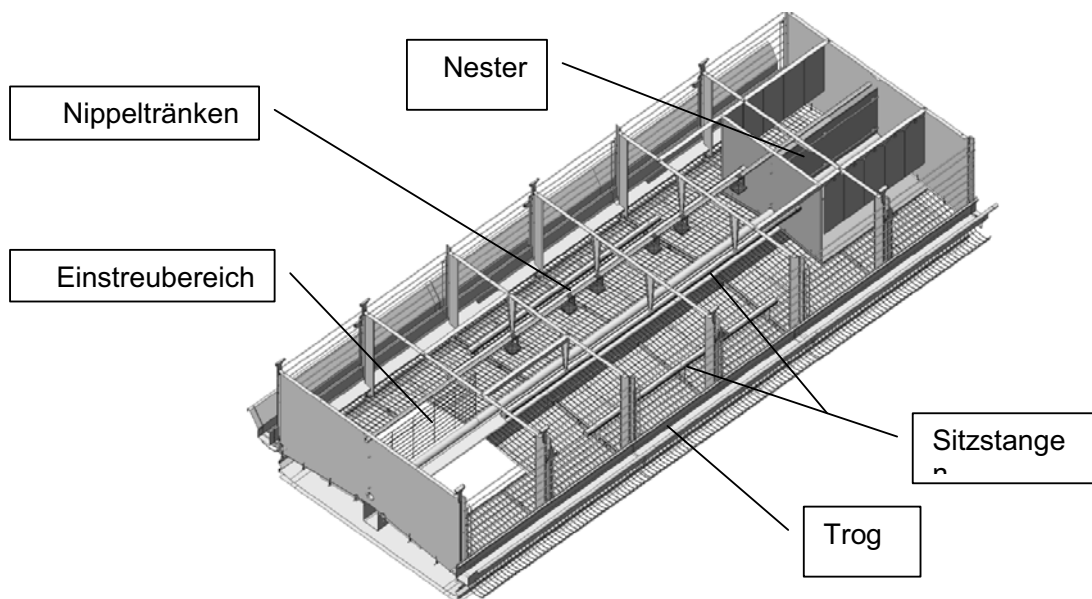


Abb. 4.1.6: Beispiel für eine Kleingruppenhaltung nach Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (Big Dutchman)

Der Vorteil der Mindestfläche von 2,5 m² ist, dass den Hennen einer Gruppe je nach Verteilung der Tiere in der Haltungseinheit absolut mehr Platz zur Verfügung steht als in kleineren Haltungseinheiten, d.h. die Hennen haben eine größere Fläche, auf der sie sich fortbewegen und die sie nutzen können („Omnibus-Effekt“).

Die Vergrößerung der Höhe der Kleingruppenhaltung um mindestens 5 cm könnte sich vorteilhaft auf die Nutzung der Sitzstangen auswirken. Durch die Erhöhung der Sitzstangen könnte es zu einer besseren Trennung zwischen aktiven und ruhenden Hennen kommen und der Aktivitätsbereich unterhalb der erhöhten Sitzstangen wird vergrößert. Da die Hennen, die auf den erhöhten Sitzstangen ruhen, von den aktiven Hennen gut erreichbar sind, könnte dies allerdings das Risiko für Kloakenkannibalismus erhöhen. Weiterer Effekte der größeren Höhe der Kleingruppenhaltung könnten sich für die Klimaführung (größeres Luftvolumen oberhalb der Tiere) und die Lichtverteilung ergeben.

Gegenwärtig liegen zwar Ergebnisse zu ausgestalteten Käfigen vor, nicht jedoch zu der deutschen Kleingruppenhaltung. Trotzdem werden im Folgenden einige Ergebnisse insbesondere der LayWel-Studie (LAYWEL, 2006) vorgestellt, die Relevanz auch für die Kleingruppenhaltung haben könnten. In dieser groß angelegten, europaweiten Untersuchung, wurden kleine ausgestaltete Käfige für bis zu 15 Hennen, mittlere für 15 bis 30 Hennen und große ausgestaltete Käfige für mehr als 30 Hennen unterschieden. Die großen ausgestalteten Käfige entsprechen dabei am ehesten der deutschen Kleingruppenhaltung.

Die Nutzung des Einstreubereiches war in der LayWel-Studie sehr variabel und reichte in kleinen ausgestalteten Käfigen von 5 % bis 20 % der Hennen, die während der Lichtphase durchschnittlich im Einstreubereich beobachtet wurden. Ein Anteil von etwa 9 % bis 12 % Hennen im Einstreubereich während der Lichtphase wurde auch in einer Untersuchung an großen ausgestalteten Käfigen, auch „Kleinvolieren“ genannt, bestätigt (RÖNCHEN, 2007). In diesen Kleinvolieren und auch in der Kleingruppenhaltung sind die Einstreubereiche mit einer Kunstrasenmatte versehen. Ein Aufenthalt im Einstreubereich ist nicht mit Staubbaden gleichzusetzen, da die Hennen den Einstreubereich auch zum Scharren nutzen oder sich einfach sitzend oder stehend dort aufhalten. In mittelgroßen und großen ausgestalteten

Käfigen wurden während der Hauptaktivitätsphase für Staubbaden zwischen 1 % und 2 % der Hennen auch tatsächlich beim Staubbaden beobachtet (FAL, 2005). Der gleiche oder sogar ein höherer Anteil an Hennen zeigte aber „Pseudo-Staubbaden“ auf dem Gitterboden (LINDBERG & NICOL, 1997; FAL, 2005). Die Dauern des Staubbadens waren hier auch deutlich kürzer als in Bodenhaltungssystemen (Smith et al., 1993; LINDBERG u. NICOL, 1997; WIERS et al., 1999; SEWERIN, 2002). Dies weist darauf hin, dass in diesen Systemen die Fläche des Einstreubereiches noch nicht ausreichend ist, um allen Hennen Staubbaden zu ermöglichen (FAL, 2005; RÖNCHEN, 2007). Bei größeren Einstreubereichen ist jedoch das Risiko, dass der Bereich durch Kot verunreinigt wird, deutlich höher, was sich negativ auf die Hygiene auswirken kann. Die Nutzung des Einstreubereiches hängt jedoch nicht nur von der zur Verfügung stehenden Fläche ab, sondern beispielsweise auch vom Einstreumaterial. Damit der Einstreubereich - so wie vorgesehen - von den Hennen sowohl zur Nahrungssuche als auch zum Staubbaden genutzt werden kann, sollte möglichst über die gesamte Aktivitätsphase hinweg ausreichend Einstreu vorhanden sein. Dies ist möglicherweise nur bei täglich mehrmaliger Gabe von Einstreu zu erreichen. Bisher wurden verschiedenste Materialien als Einstreu ausprobiert (z. B. Hobelspäne, Sägespäne, Sand, Holzpellets, Strohpellets, Kleie und Futter). In der Praxis wird gegenwärtig überwiegend mit Futter eingestreut. Dies kommt einerseits dem Nahrungssuchverhalten der Hennen entgegen, hat aber andererseits den Nachteil, dass die Futterpartikel schnell von den Hennen aufgenommen werden und dann kein Material zum Einbringen in die Federn beim Staubbaden mehr vorhanden ist. Im Hinblick auf das Verhalten der Hennen wären Materialien vorteilhafter, die für längere Zeit im Einstreubereich verbleiben und für die Hennen attraktiv sind. Möglicherweise halten dann die Hennen den Einstreubereich durch ihre Aktivitäten (z. B. Scharren) auch besser sauber.

Die nächtliche Nutzung der Sitzstangen war in der LayWel-Studie in kleinen ausgestalteten Käfigen mit etwa 80 % bis 87 % der Hennen höher als in den größeren ausgestalteten Käfigen mit etwa 65 % der Tiere. Während der Lichtphase nutzten in kleinen ausgestalteten Käfigen etwa 40 % und in größeren ausgestalteten Käfigen etwa 15 % der Hennen die Sitzstangen. Diese Zahlen sind mit Ergebnissen anderer Untersuchungen vergleichbar, in denen in kleineren ausgestalteten Käfigen tagsüber 20 % bis 25 % der Hennen (APPLEBY et al., 1993; SEWERIN, 2002; RÖNCHEN, 2007) und nachts 65 % bis 90 % der Hennen die Sitzstangen nutzten (TAUSON et al., 2002; SEWERIN, 2002; FAL, 2005). In größeren ausgestalteten Käfigen mit mehr als 30 Hennen je Einheit wurden tagsüber zwischen 12 % und 24 % (RÖNCHEN, 2007) und nachts 77 % bis 81 % der Hennen auf den Sitzstangen beobachtet (FAL, 2005). Wichtig im Hinblick auf die Nutzung der Sitzstangen sind nicht nur ihre räumliche Anordnung, sondern auch das Material und die Form der Sitzstangen. Außerdem können sich auch die unterschiedlichen Herkünfte in der Nutzung der Sitzstangen unterscheiden.

Die Nutzung des Nestes lässt sich an dem Anteil Eier, die in das Nest gelegt werden, erkennen. Dieser Anteil ist mit Werten zwischen 87 % und 99 % insgesamt recht hoch, kann sich aber zwischen genetischen Herkünften und auch Typen des ausgestalteten Käfigs unterscheiden (FAL, 2005; LAYWEL, 2006). Je nach Hersteller und auch Nestboden kann sich die Verschmutzung des Nestbereiches und damit nicht nur die Produktqualität sondern auch die allgemeine Hygiene deutlich unterscheiden (FAL, 2005). Vor diesem Hintergrund ist wichtig, dass insbesondere in ausgestalteten Käfigen die Nester auch für andere Verhaltensweisen als zum Eierlegen häufig aufgesucht werden. So spielen die Nester hier auch eine wichtige Rolle als Rückzugsort für die Hennen (FAL, 2005; GUESDON et al., 2006; RÖNCHEN, 2007). Zum Eiablage- und Nestbauverhalten in größeren ausgestalteten Käfigen oder in der Kleingruppenhaltung liegen noch keine Ergebnisse vor.

4.1.2.3 Bodenhaltung

In Bodenhaltungssystemen werden Legehennen in Gruppen bis zu 6000 Tieren gehalten. Maximal 2/3 der Böden sind perforiert und mit Gittern aus Kunststoff oder auch Holz ausgelegt. Zu dem unter den Gittern liegenden Bereich, in dem der Kot gesammelt wird, haben die Hennen keinen Zugang. Als Einstreubereich wird meist der Stallboden bzw. Teile des Stallbodens direkt eingestreut. Es gibt auch die Möglichkeit, dass der gesamte innere Stallbereich perforiert ist und nur ein eingestreuter Kaltscharraum als Einstreubereich zur Verfügung steht. Als Einstreumaterial werden beispielsweise Sägespäne, Hobelspäne, Strohhäcksel, Torf oder auch Sand eingesetzt.

Die Sitzstangen in Bodenhaltungssystemen sind meist oberhalb der perforierten Böden angebracht. Die Anordnung hängt vom jeweiligen System ab. Es gibt sie in einer Vielzahl unterschiedlicher Materialien, Größen und Querschnitten. Als Materialien werden Holz, Kunststoff oder Metall eingesetzt. Es finden runde, ovale, eckige oder auch pilzförmige Sitzstangen Anwendung.

Nester gibt es in Bodenhaltungssystemen als Einzel- oder Gruppennester. Die Nestböden sind mit Kunstrasen, Gummimatten und selten auch mit Einstreu ausgelegt. Häufig haben die Nester einen schrägen Boden, von dem die Eier abrollen können (Abrollnester) und die Eiersammlung erfolgt dann über Eiersammelbänder automatisch. Um zu verhindern, dass Hennen über Nacht in den Nestern bleiben und diese verschmutzen, werden oft Auswurfenster eingesetzt, bei denen die Böden mechanisch nach vorne geklappt werden oder die Hennen über Einwegtüren ab einer bestimmten Tageszeit nur noch aus den Nestern hinaus aber nicht mehr hinein treten können.

Um die Risiken für Federpicken aber auch für verlegte Eier zu erniedrigen, sollten Bodenhaltungen gleichmäßig mit diffusem Licht ausgeleuchtet sein. Um direkte Sonneneinstrahlung und damit punktuell grelles Licht zu vermeiden, werden die natürlichen Lichtquellen (Fensteröffnungen) oft mit Licht brechendem Material versehen. Innerhalb des Systems können aber diffuse Beleuchtungen mit unterschiedlicher Helligkeit geschaffen werden, beispielsweise ein hellerer Einstreubereich und dunklere Nester.

Bodenhaltung ohne Volierengestelle

In Bodenhaltungssystemen ohne Volierengestelle steht den Hennen als nutzbare Fläche eine perforierte Ebene und der Einstreubereich zur Verfügung (Abb. 4.1.7). Dieser Typ der Bodenhaltung ist sehr einfach strukturiert. Die Nester sind in einer Reihe häufig mittig und oberhalb des perforierten Bereiches angeordnet, können sich aber auch an den Außenseiten oberhalb der Einstreu befinden. Die Sitzstangen sowie die Fütterungs- und Tränkeeinrichtungen sind in der Regel oberhalb des perforierten Bereiches angebracht. Unterhalb des perforierten Bereiches wird der Kot gesammelt. Im Hinblick auf Emissionen und das Stallklima sollte der Kot regelmäßig aus dem Stall transportiert werden (Kotbänder oder -schieber).

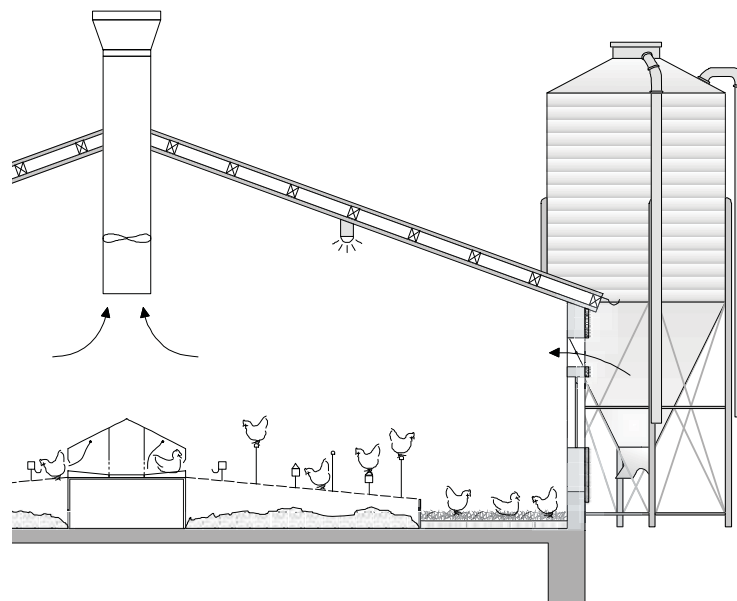


Abb. 4.1.7: Bodenhaltung ohne Volierengestelle (aus: KTBL, 2006)

Bodenhaltung mit Volierengestellen

Bei dieser Bodenhaltung befinden sich auf der Stallgrundfläche Einrichtungen mit zwei bis vier Ebenen (Volierengestelle). Damit kein Kot auf die darunter gelegenen Ebenen fallen kann, befinden sich unter den Ebenen Kotbänder, mit denen der Kot regelmäßig aus dem Tierbereich transportiert wird. Die Sitzstangen befinden sich auf den Ebenen der Voliere, wobei es im Hinblick auf das Ruheverhalten der Hennen am günstigsten ist, wenn die Sitzstangen möglichst auf den oberen Ebenen untergebracht sind.

Bei Bodenhaltungen mit Volierengestellen können prinzipiell drei Varianten unterschieden werden: Volierengestelle mit nicht integrierten Nestern, Volierengestelle mit integrierten Nestern und so genannte Portalsysteme.

Bei Volierengestellen mit nicht integrierten Nestern befinden sich die Nester außerhalb der Volierengestelle, entweder zentral oder auch an den Seiten des Stalles (Abb. 4.1.8). Vor den Nestern, die oft erhöht und/oder auch übereinander angeordnet sind, sollten sich Anflugstangen befinden, um den Hennen das Erreichen der Nester zu erleichtern. Zwischen den Volierengestellen und den Nestern befindet sich der Einstreubereich, der oft auch unterhalb der Volierengestelle für die Hennen zugänglich ist.

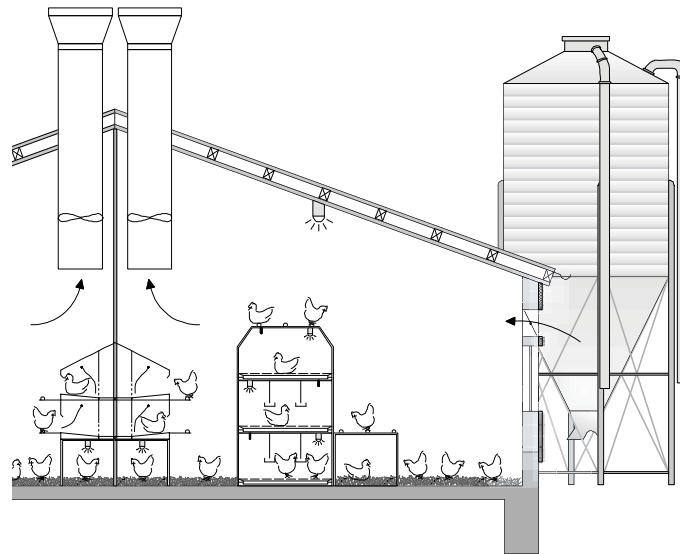


Abb. 4.1.8: Bodenhaltung mit Volierengestellen und Nestern außerhalb der Volierengestelle (aus: KTBL, 2006)

Bei Volierengestellen mit integrierten Nestern befinden sich die Nester in den Volierengestellen (Abb. 4.1.9). Oft wechseln sich auch Volierenreihen mit Nestern und Reihen ohne Nester ab. Auch bei diesen Systemen können die Bereiche unterhalb der Volierengestelle eingestreut und für die Hennen zugänglich sein. Problematisch bei diesen Systemen könnte sein, dass der Nestbereich nicht mehr eindeutig vom restlichen Aktivitätsbereich innerhalb der Volierengestelle getrennt ist, so dass in der Hauptlegephase für die legebereiten Hennen der Zugang zu den Nestern erschwert sein könnte.

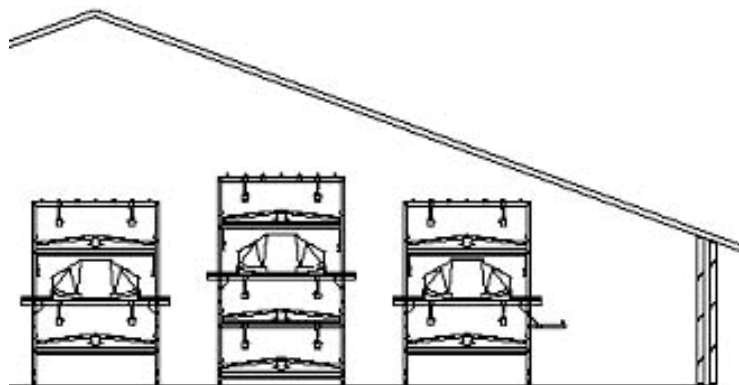


Abb. 4.1.9: Bodenhaltung mit Volierengestellen und integrierten Nestern (aus: LAYWEL, 2006)

Bei den Portalsystemen befindet sich eine perforierte Ebene über dem gesamten oder einem Großteil der Stallgrundfläche (Abb. 4.1.10). Die Ebenen können dabei stufenförmig angeordnet sein oder auch nur aus einer Ebene bestehen. Der Einstreubereich befindet sich unterhalb des Aufbaus und deckt meist die gesamte Stallgrundfläche ab. Der Volierenaufbau ist dabei so hoch, dass das Betreuungspersonal darunter entlanggehen kann. Die Nester sind in den Volierenaufbau integriert. Je nach Modell können Betreuer auch auf dem Volierenaufbau gehen. Auch hier befindet sich unterhalb der Ebene(n) jeweils ein Kotband. In diesen Systemen ist der Einstreubereich sehr großzügig ausgelegt, was dem

Nahrungssuch- und dem Staubbadeverhalten der Hennen entgegenkommt. Je nach Ausführung sind die Einstreubereiche jedoch nicht einfach zugänglich, beispielsweise, wenn der Einstreubereich nur über kleine Bodenöffnungen erreicht werden kann. Untersuchungen, wie gut in diesen Fällen der Einstreubereich von den Hennen angenommen wird, liegen noch nicht vor.

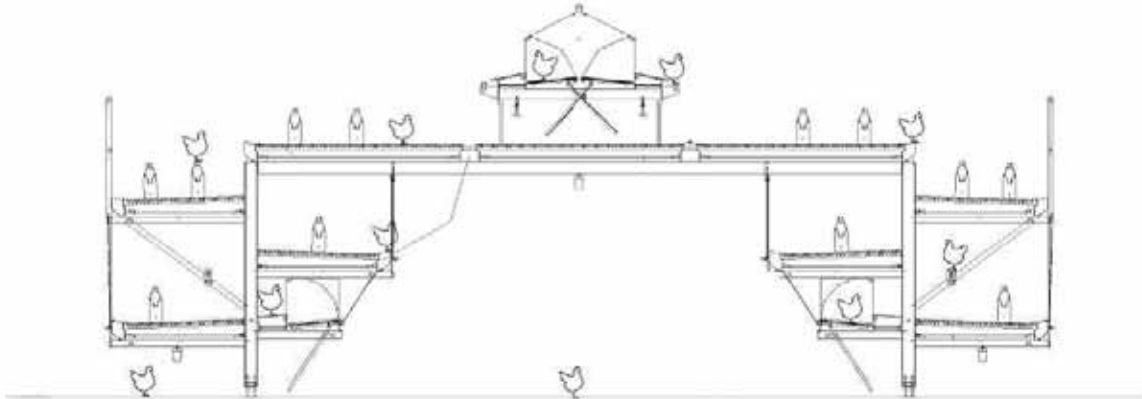


Abb. 4.1.10: Bodenhaltung mit Portalsystem (Vencomatic)

Sämtliche Bodenhaltungssysteme können mit Kaltscharräumen und/oder mit Ausläufen kombiniert werden.

Für die Einrichtung von Kaltscharräumen werden das Dach und der Boden des Stalles verlängert. Der Kaltscharräum wird normalerweise eingestreut und bietet den Hennen zusätzliche Fläche und Kontakt zum Außenklima. Zur Außenseite wird der Bereich beispielsweise mit engmaschigem Draht abgetrennt, so dass keine Wildvögel oder auch Schädner eindringen können.

Bei der Freilandhaltung haben die Hennen Zugang zu einer am Stall gelegenen, freien Fläche. Nach der EU-Vermarktungsnorm für Eier müssen die Hennen tagsüber uneingeschränkter Zugang zum Auslauf haben, die Auslauffläche muss größtenteils bewachsen sein und jeder Henne muss bei permanentem Auslauf eine Fläche von mindestens 4 m² zur Verfügung stehen (EG 557/2007). Sofern bauliche oder rechtliche Gründe nicht dagegen sprechen, müssen stationäre Legehennenställe, die nach dem 4. August 2006 in Benutzung genommen werden, bei Freilandhaltung zusätzlich mit einem Kaltscharräum ausgestattet sein (TierSchNutzV, § 13a Abs.7 Nr. 9). Hintergrund ist, dass Hennen sich oft nur im stallnahen Bereich des Auslaufes aufhalten und es hierdurch zu punktuellen Nährstoffeinträgen durch den Kot der Tiere kommt. Dem kann durch eine gute Strukturierung des Auslaufes mit Anpflanzungen oder künstlichen Elementen, die den Hennen auch in stallfernen Bereichen Schutz bieten, entgegengewirkt werden, aber auch durch Wechselweiden. Eine andere Möglichkeit bieten mobile Ställe, die über Räder oder Kufen verfügen, so dass ihr Standort regelmäßig gewechselt werden kann.

Die Zugänge sowohl zu Kaltscharräumen als auch zum Freiland müssen mindestens 35 cm hoch und 40 cm breit und über die gesamte Länge einer Außenwand verteilt sein. Dabei müssen für jeweils 500 Legehennen Zugangsöffnungen von zusammen mindestens 100 cm Breite zur Verfügung stehen (TierSchNutzV, § 13a Abs.7 Nr. 8).

Der Einstreubereich wird in der Bodenhaltung von den Hennen intensiv zur Futtersuche genutzt. So können zwischen 16 % bis 34 % der Tiere während der Lichtphase in der Einstreu gefunden werden (CARMICHAEL et al., 1999; ODEN et al., 2002; LICKTEIG, 2006). Mit steigender Besatzdichte kann dabei der Anteil an Hennen in der Einstreu abnehmen (CARMICHAEL et al., 1999). Auch wenn in der Bodenhaltung relativ wenige aggressive Auseinandersetzungen zwischen den Hennen zu beobachten sind, finden im Einstreubereich

vergleichsweise viele aggressive Auseinandersetzungen statt, die in großen Gruppen im Verlauf der Legeperiode zunehmen (ODEN et al., 2002). Wichtig für die Nahrungssuche und für das Staubbaden ist, dass auch in der Bodenhaltung ausreichend Einstreumaterial in guter Qualität vorhanden ist. Bei unzureichendem Angebot an Einstreu, etwa bei stark verkoteter und verklumpter Einstreu, erhöht sich das Risiko für Federpicken (AERNI et al., 2000; NICOL et al., 2001).

Auch in der Volieren- bzw. Bodenhaltung ziehen Legehennen erhöhte Ruheplätze vor. Günstig ist es daher, wenn die Sitzstangen in den oberen Bereichen der Voliere untergebracht werden bzw. in der Bodenhaltung ohne Volierengestelle ebenfalls erhöhte Sitzstangen angeboten werden. Gleichzeitig wird hiermit auch eine bessere Trennung von Ruhe- und Aktivitätsbereichen erreicht. Für die Nutzung der Sitzstangen ist weiterhin die Anordnung der Sitzstangen wichtig. Diese sollten so angebracht werden, dass die Hennen einfach und ohne Verletzungsgefahr die Stangen erreichen und zwischen ihnen wechseln können. Besonders wichtig ist, dass die Hennen bereits während der Aufzucht Erfahrung mit der Nutzung von Sitzstangen machen können, um so in der Legephase Verletzungen zu vermeiden, aber auch um die Risiken für verlegte Eier (APPLEBY et al., 1988; HULZEBUSCH, 2006) und Kloakenkannibalismus (GUNNARSSON et al., 1999) zu reduzieren. Die Aufzucht in Systemen, die der späteren Haltung gleichen, ist weiterhin wichtig, um zu gewährleisten, dass die Hennen lernen, die teilweise sehr komplexen Haltungsstrukturen zu nutzen und auf jeden Fall die wichtigen Ressourcen (Futter, Wasser, Nester, Sitzstangen) auffinden.

In Voliersystemen liegt der Anteil verlegter Eier zwischen 0,7 und 18,4 % (ABRAHAMSSON & TAUSON, 1998). In der bereits erwähnten LayWel-Studie betrug die Anzahl verlegter Eier während der Legespitze durchschnittlich 3,9 % in Bodenhaltung ohne und 4,2 % in Bodenhaltungen mit Volierengestellen (LAYWEL, 2006). Die hohe Variabilität in der Anzahl verlegter Eier deutet darauf hin, dass die Nestakzeptanz von vielen Faktoren abhängt. Um eine gute Nestakzeptanz zu erreichen, und damit eine möglichst geringe Anzahl verlegter Eier, sollten die Hennen schon früh an Nester gewöhnt werden. Daher sollten den Hennen bereits vor Beginn der Legeaktivität Nester angeboten werden. Wichtig ist auch die Gestaltung und Anordnung der Nester. In Bodenhaltungen konnte beobachtet werden, dass Nester direkt am Boden bevorzugt werden (APPLEBY & MCRAE 1986), während in Volierenhaltungen Nester in den oberen Reihen bevorzugt werden (BREDEN 1985; LUNDBERG & KEELING 1999). Weiterhin scheint es so zu sein, dass Hennen zum Legen zwar eine bestimmte Reihe vorziehen, dort aber kein bestimmtes Nest (APPLEBY 1985). Hinzu kommt, dass unterschiedliche genetische Herkünfte sich in ihrer Nestwahl und -akzeptanz unterscheiden können.

Im Bereich der Nester lassen sich vergleichsweise viele aggressive Auseinandersetzungen zwischen Hennen beobachten (ODEN et al., 2002), was ein Hinweis auf nicht optimal positionierte Nester sein könnte (KEELING, 2004). Die Hennen könnten die Eier im Bodenbereich ablegen, da die Konkurrenz zu groß und/oder die Zugänglichkeit zu den Nestern nicht optimal ist.

Weiterführende Informationen zur Gestaltung und zum Management von Freilandhaltungen finden sich beispielsweise bei HÖRNING et al. (2002), BAUMANN (2004) und KNIERIM et al. (2006).

Literatur

- Abrahamsson, P., R. Tausson, M.C. Appleby (1996): Behaviour, health and integument of four hybrids of laying hens in modified and conventional cages. *British Poultry Science*, 37, 521 - 540.
- Abrahamsson, P., R. Tausson (1998): Performance and egg quality of laying hens in an aviary system. *J. Appl. Poult. Res.*, 7, 225 - 232.

- Aerni, V., H. El-Lethey, B. Wechsler (2000): Effect of foraging material and food form on feather pecking in laying hens. *Br. Poult. Sci.*, 41, 16 - 21.
- Appleby, M.C. (1984): Factors affecting floor laying by domestic hens: a review. *World's Poult. Sci. J.*, 40, 241 - 248.
- Appleby, M. C. (1985): Developmental aspects of nest-site selection. In: Wegner, R.-M. (ed.): 2nd European Symposium on Poultry Welfare. German Branche of W.P.S.A., Celle, 138 - 143.
- Appleby, M.C., H.E. McRae (1986): The individual nest box as a super-stimulus for domestic hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 15, 169 - 176.
- Appleby, M.C., S.F. Smith (1991): Design of nest boxes for laying hens. *Brit. Poult. Sci.*, 32, 667 - 678.
- Appleby, M.C., I.J.H. Duncan, H.E. McRae (1988): Perching and floor laying by domestic hens: experimental results and their commercial application. *Brit. Poult. Sci.*, 29, 351 - 357.
- Appleby, M.C., S.F. Smith, B.O. Hughes (1993): Nesting, dustbathing and perching by laying hens in cages. *British Poultry Science*, 34, 835 - 847.
- Baumann, W. (2004): *Artgerechte Hühnerhaltung: Stallbau*. Bioland Verlags GmbH, Mainz.
- Baxter, M.R. (1994): The welfare problems of laying hens in battery cages. *Veterinary Record* 134, 614 - 619.
- Bessei, W. (1976): *Das Verhalten des Huhnes in der Intensivhaltung*. Jahrbuch für Geflügelwirtschaft, Verlag Ulmer, 116 - 120.
- Blokhuis, H.J. (1986): Feather-pecking in poultry: its relation with ground pecking. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 16, 63 - 67.
- Bölter, U. (1987): *Felduntersuchungen zum Sozialverhalten von Hühnern in der Auslauf- und Volierenhaltung*. Inaugural-Dissertation, Justus-Liebig Universität.
- Breden, L. (1985): Nest site selection: environmental aspects. In: Wegner, R.-M. (ed.): 2nd European Symposium on Poultry Welfare. German Branche of W.P.S.A., Celle.
- Broom, D.M.; K.G. Johnson (1993): *Stress and Animal Welfare*, London: Chapman and Hall.
- Carmichael N.L., A.W. Walker, B.O. Hughes (1999): Laying hens in large flocks in a perchery system: influence of stocking density on location, use of resources and behaviour. *British Poultry Science*, 40(2), 165 - 76.
- Collias, N.E. (1987): *The Vocal Repertoire of the Red Junglefowl: A Spectrographic Classification and the Code of Communication*. *Condor*, 89, 510 - 524.
- Collias, N.E., E.C. Collias (1967): A field study of the red jungle fowl in northcentral india. *Condor*, 69, 360 - 386.
- Collias, N.E., E.C. Collias (1985): Social behaviour of unconfined red jungle fowl. *Zoonoz*, 58, 5 - 10.
- Cooper, J. J., M.J. Albertosa (2003): Behavioural priorities of laying hens. *Avian and Poultry Biology Reviews*, 14, 127 - 149.
- Cooper, J. J., M.C. Appleby (2003) The value of environmental resources to domestic hens: a comparison of the work-rate for food and for nests as a function of time. *Animal Welfare*, 12: 39 - 52.
- Cooper, J.J., M.C. Appleby (1996): Demand for nest boxes in laying hens. *Behavioural Processes* 36, 171 - 182.
- Cooper, J.J., M.C. Appleby (2003): The value of environmental resources to domestic hens: a comparison of the work-rate for food and for nests as a function of time. *Animal Welfare*, 12, 39 - 52.
- Davis N.J., N.B. Prescott, C.J. Savory, C.M. Wathes (1999): Preferences of growing fowls for different light intensities in relation to age, strain and behaviour. *Animal Welfare*, 8, 193 - 203.
- Dawkins, M.S. (1989): Time Budgets in Red Junglefowl as a Baseline for the Assessment of Welfare in Domestic Fowl. *Applied Animal Behaviour Science*, 24, 77 - 80.
- Dawkins, M. S.,S. Hardie (1989): Space needs of laying hens. *British Poultry Science*, 30: 413 - 416.
- D'Eath R.B., R.J. Stone (1999): Chickens use visual cues in social discrimination: an experiment with coloured lighting. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 62, 233 - 242.
- Duncan, I.J.H. (1970): Frustration in the fowl. In: Freeman, B. M. and Gordon, R.F. (eds.): *Aspects of poultry behaviour*. *Br. Poult. Sci.*, Edinburgh., 15 - 31.
- Duncan, I.J.H. (1980): The ethogramm of the domesticated hen. In: R.Moss (Hrsg.). *The laying hen and its environment*. The Hague, The Netherlands; Boston, USA: Martinus Nijhoff.
- Duncan, I.J.H., V.G. Kite (1989): Nest site selection and nest-building behaviour in domestic fowl. *Animal Behaviour* 37, 215 - 231.
- Duncan, I.J.H., C.J. Savory, D.G.M. Wood-Gush (1978): Observations on the reproductive behaviour of domestic fowl in the wild. *Applied Animal Ethology*, 4, 29 - 42.

- Duncan, I.J.H., Tina M. Widowski, A.E. Malleau, A.C. Lindberg and J.C. Petherick (1998): External factors and causation of dustbathing in domestic hens. *Behavioural Processes*, 43, 219 - 228.
- Estevez, I., L.J. Keeling, R.C. Newberry (2003): Decreasing aggression with increasing group size in young domestic fowl. *Applied Animal Behaviour Science*, 84, 213 - 218.
- FAL (2005): Modellvorhaben ausgestaltete Käfige: Produktion, Verhalten, Hygiene und Ökonomie in ausgestalteten Käfigen von 4 Herstellern in 6 Legehennenbetrieben. Abschlussbericht. Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, 181 pp.
- Fölsch, D.W. (1981): Das Verhalten von Legehennen in unterschiedlichen Haltungssystemen unter Berücksichtigung der Aufzuchtmethoden. In: Fölsch, D.W. and Vestergaard, K.: Das Verhalten von Hühnern. *Tierhaltung*, Bd. 12, Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Stuttgart.
- Freeman, B.M. (1983): Floor space allowances for the caged domestic fowl. *Veterinary Record*, 112, 562 - 563.
- Freire, R., Appleby, M.C. and Hughes, B.O. (1997): The interaction between pre-laying behaviour and feeding in hens: Implications for motivation. *Behaviour*, 134: 1019 - 1030.
- Freire, R., M.C. Appleby, B.O. Hughes (1996): Effects of nest quality and other cues for exploration on pre-laying behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, 48, 37 - 46.
- Fröhlich, E.K.F. (2003): Locomotion of the domestic fowl. In: Matin, G., Sambras, H.H., Steiger, A. (eds): *Welfare of Laying Hens in Europe*. *Animal Management Vol. 28*, Universität Kassel, 153 - 152.
- Green, L.E., K. Lewis, A. Kimpton, C.J. Nicol (2000): Cross-sectional study of the prevalence of feather pecking in laying hens in alternative systems and its associations with management and disease. *Veterinary Record*, 147(9), 233 - 8.
- Guesdon, V., A.M.D. Ahmed, S. Mallet, J.M. Faure, Y. Nys (2006): Effects of beak trimming and cage design on laying hen performance and egg quality. *Br. Poult. Sci.*, 47, 1 - 12.
- Guhl, A. M. (1953): Social behaviour of the domestic fowl. *Technical Bulletin of the Kansas Agricultural Experiment Station* 73, 48pp.
- Gunnarsson, S., J. Yngvesson, L.J. Keeling, B. Forkman (2000b): Rearing without early access to perches impairs the spatial skills of laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 67, 217 - 228.
- Gunnarsson, S., L.J. Keeling, J. Svedberg (1999): Effect of rearing factors on the prevalence of floor eggs, cloacal cannibalism and feather pecking in commercial flocks of loose housed laying hens. *British Poultry Science*, 40, 12 - 18.
- Gunnarsson, S., L.R. Matthews, T.M. Foster, W. Temple (2000a): The demand for straw and feathers as litter substrates by laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 65, 321 - 330.
- Hörning, B., M. Höfner, G. Trei, D.W. Fölsch (2002): Auslaufhaltung von Legehennen. *KTBL-Arbeitspapier* 279.
- Huber, H.-U., D.W. Fölsch, U. Staehli (1984): Das Eiablageverhalten von Hühnern in Abhängigkeit unterschiedlicher Nestbodenqualitäten. *Proc. XVII. World's Poultry Congress*, Helsinki, 462 - 463.
- Huber-Eicher B., L. Audigé (1999): Analysis of risk factors for the occurrence of feather pecking in laying hen growers. *British Poultry Science*, 40(5), 599 - 604.
- Huber-Eicher, B., B. Wechsler (1998): The effect of quality and availability of foraging materials on feather pecking in laying hen chicks. *Animal Behaviour*, 55, 861 - 873.
- Hughes, B. O., N.L. Carmichael, A.W. Walker, P.N. Grigor (1997) Low incidence of aggression in large flocks of laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 54: 215 - 234.
- Hulzebusch, J. (2006): How to reduce the number of floor eggs. *World poult.*, 22, 26 - 28.
- Hutchinson, J.C.D., W.W. Taylor (1962): Mechanics of pecking grain. *World's Poultry Congress XIIth*, 112 - 116.
- Jarvis J.R., N.R. Taylor, N.B. Prescott, I. Meeks, C.M. Wathes (2002): Measuring and modelling the photopic flicker sensitivity of the chicken (*Gallus g. domesticus*). *Vision Research*, 42, 99 - 106.
- Jensen, P. (2006): Domestication-From behaviour to genes and back again. *Applied Animal Behaviour Science*, 97, 3 - 15.
- Keeling L.J., I. Estevez, R.C. Newberry, M.G. Correia (2003): Production-related traits of layers reared in different sized flocks: The concept of problematic intermediate group sizes. *Poultry Science*, 82, 1393 - 1396.
- Keeling, L. (2002) Behaviour of fowl and other domesticated birds. In P. Jensen (ed.), *The Ethology of Domestic Animals: An Introductory Text*. CABI Publishing.
- Keeling, L.J. (2004): Nesting, perching and dustbathing. In: Perry, G.C. (ed.): *Welfare of the laying hen*, CAB International, Wallingford, UK.

- Keppler, C. and Fölsch, D. W. (2000) Locomotive behaviour of hens and cocks (*Gallus gallus f. dom.*) – implications for housing systems. *Archiv für Tierzucht*, 43: 184 - 188.
- Kjaer, J.B., K.S. Vestergaard (1999): Development of feather pecking in relation to light intensity. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 62, 243 - 254.
- Knierim U. (2000): Degree of synchronous feeding behavior of two types of laying hybrid hens in battery cages with a feeder space of 12 cm per hen. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, 107(11), 459 - 63.
- Knierim, U. (2001): Grundsätzliche ethologische Überlegungen zur Beurteilung der Tiergerechtigkeit bei Nutztieren. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 109, 261 - 266.
- Knierim, U., L. Schrader, A. Steiger (2006), eds.: *Alternative Legehennenhaltung in der Praxis: Erfahrungen, Probleme, Lösungsansätze*. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 302.
- Lashley, K.S. (1916): The colour vision of birds. I. The spectrum of the domestic fowl. *Journal of Animal Behaviour*, 6, 1 - 26.
- LayWel (2006): Welfare implications of changes on production systems for laying hens. Abschlussbericht, CD-Rom, www.laywel.eu.
- Lickteig, E. (2006): Vergleich der zwei Legehennenlinien Lohmann Selected Leghorn-Classic und Lohmann Brown-Classic unter den Bedingungen des Feldversuchs in Bezug auf Verhalten, Gesundheit und Leistung in Volierenhaltung. Dissertation, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität, München.
- Lindberg, A. C., C.J. Nicol (1996a) Space and density effects on group size preferences in laying hens. *British Poultry Science*, 37: 709 - 721.
- Lindberg, A. C., C.J. Nicol (1997) Dust-bathing in modified battery cages: Is sham dust-bathing an adequate substitute? *Applied Animal Behaviour Science*, 55: 113 - 128.
- Lindberg, A.C. (1999): Effects of vacuum and real dustbathing bouts on dustbathing motivation in domestic hens. In: *Proceedings of the 33rd Congress of the International Society for Applied Ethology*. Lillehammer, Norway.
- Lindberg, A.C., C.J. Nicol (1996b): Effects of social and environmental familiarity on group preferences and spacing behaviour in laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 49, 109 -123.
- Lundberg, A., L.J. Keeling (1999): The impact of social factors on nesting in laying hens (*Gallus gallus domesticus*). *Appl. Anim. Behav.*, 64, 57 - 69.
- Lundberg, A., L.J. Keeling (2003): Social effects on dustbathing behaviour in laying hens: using video images to investigate effect of rank. *Applied Animal Behaviour Science*, 81, 43 - 57.
- McBride, G., I.P. Parer, F. Foenander (1969): The social organization and behaviour of the feral domestic fowl. *Animal behaviour monographs*, 2, 127 - 181.
- Moinard, C., P. Statham, M.J. Haskell, C. McCorquodale, R.B. Jones, P.R. Green (2004): Accuracy of laying hens in jumping upwards and downwards between perches in different light environments. *Applied Animal Behaviour Science*, 85, 77 - 92.
- Newberry, R.C., I. Estevez, L.J. Keeling (2001): Group size and perching behaviour in young domestic fowl. *Applied Animal Behaviour Science*, 73, 117 - 129.
- Nicol, C.J. (1987): Behavioural responses of laying hens following a period of spatial restriction. *Animal Behaviour*, 35, 1709 - 1719.
- Nicol, C.J., A.C. Lindberg, A.J. Phillips, S.J. Pope, L.J. Wilkins, L.E. Green (2001): Influence of prior exposure to wood shavings on feather pecking, dustbathing and foraging in adult laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 73, 141 - 155.
- Nuboer, J.F.W., M.A.J.M. Coemans, J.J. Vos (1992): Artificial lighting in poultry houses: do hens perceive the modulation of fluorescent lamps as flicker. *British Poultry Science*, 33, 123 - 133.
- Oden, K., K.S. Vestergaard, B. Algers, (2000): Space use and agonistic behaviour in relation to sex composition in large flocks of laying hen. *Applied Animal Behaviour Science*, 67, 307 - 320.
- Oden, K., L.J. Keeling, B. Algers (2002): Behaviour of laying hens in two types of aviary systems on 25 commercial farms in Sweden. *Br. Poult. Sci.*, 43, 169 - 181.
- Olsson, A., I.J.H. Duncan, L.J. Keeling and T.M. Widowski (2002b): How important is social facilitation for dustbathing in laying hens? *Applied Animal Behaviour Science*, 79, 285 - 297.
- Olsson, I.A., L.J. Keeling (2000): Night-time roosting in laying hens and the effect of thwarting access to perches. *Applied Animal Behaviour Science*, 68, 243 - 256.
- Olsson, I.A.S., L.J. Keeling (2003): No effect of social competition on sham dustbathing in furnished cages laying hens. *Act. Agric. Scand. A. Animal Sci.*, 52, 253 - 256.

- Olsson, I.A.S., L.J. Keeling, I.J.H. Duncan (2002a): Why do hens sham dustbathe when they have litter? The background to sham dustbathing in modified cages. *Applied Animal Behaviour Science*, 76, 53 - 64.
- Pagel, M., M.S. Dawkins (1997): Peck orders and group size in laying hens: 'futures contracts' for non-aggression. *Behavioural Processes*, 40, 13 - 25.
- Petherick, J.C., I.J.H. Duncan (1989): The behaviour of young domestic fowl directed towards different substrates. *British Poultry Science*, 30, 229 - 238.
- Petherick, J. C., E. Seawright, D. Waddington (1993): Influence of quantity of litter on nest box selection and nesting behaviour of domestic hens. *British poultry Science*, 34, 857 - 872.
- Picard et al (2002): Visual and tactile cues perceived by chickens. In J. M. McNab and K. N. Boorman (eds.), *Poultry Feedstuffs: Supply, Composition and Nutritive Value*. CAB International.
- Plank, R. (1989): Einflüsse unterschiedlicher Aufzuchtmethoden auf das Nestverhalten und Verlegen bei weißen LSL-Hybriden in Freilandhaltung. Diss. Vet. Med., Universität Wien.
- Prescott N.B., C.M. Wathes (2002): Preference and motivation of laying hens to eat under different illuminances and the effect of illuminance on eating behaviour. *British Poultry Science*, 43, 190 -195.
- Prescott N.B., C.M. Wathes, J.R. Jarvis (2003): Light, vision and the welfare of poultry. *Animal Welfare*, 12, 269 - 288.
- Price, E.O. (1999): Behavioural development in animals undergoing domestication. *Applied Animal Behaviour Science*, 65, 245 - 271.
- Rönchen, S. (2007): Evaluation of foot pad health, plumage condition, fat status and behavioural traits in laying hens kept in different housing systems. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.
- Sanotra, G.S., K.S. Vestergaard, J.F. Agger, L.G. Lawson (1995): The relative preference for feathers, straw, wood-shavings and sand for dustbathing, pecking and scratching in domestic chicks. *Applied Animal Behavioural Science* 43, 263 - 277.
- Savory, C.J. (1995): Feather pecking and cannibalism. *World's Poult. Sci. J.* 51:215 - 219.
- Savory, C.J., D.G.M. Wood-Gush, I.J.H. Duncan (1978): Feeding behaviour in a population of domestic fowls in the wild. *Appl. Anim. Ethol.*, 4, 13 - 27.
- Schrader, L. (2000): The behaviour of farm animals and its significance for housing design. In: Hovi, M. & Bouilhol, M.: Human-animal relationship: stockmanship and housing in organic livestock systems. Proc. 3rd NAHWOA Workshop, Clermont-Ferrand, 21-24 October 2000, 54 - 63.
- Schrader, L., K. Krösmann, B. Müller (2008): Does the height of perches matter for laying hens? Proceedings of the 42nd International Congress of the ISAE, Dublin, Ireland, August 5 - 9.
- Schütz, K. (2002): Trade-off in Resource Allocation between Behaviour and Production in Fowl. Doctoral theses, Swedish University of Agricultural Sciences, Skara.
- Schütz, K.E., P. Jensen (2001): Effects of Resource Allocation on Behavioural Strategies: A Comparison of Red Junglefowl (*Gallus gallus*) and Two Domesticated Breeds of Poultry. *Ethology*, 107, 753 - 765.
- Scott, G.B., N.R. Lambe, D. Hitchcock (1997): Ability of laying hens to negotiate horizontal perches at different heights, separated by different angles. *Brit. Poult. Sci.*, 38, 48 - 54.
- Sewerin, K. (2002): Beurteilung des angereicherten Käfigtyps "Aviplus" unter besonderer Berücksichtigung ethologischer und gesundheitlicher Aspekte bei Lohmann Silver Legehennen. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.
- Sheilds, S.J., J.P. Garner, J.A. Mench (2004): Dustbathing by broiler chickens: a comparison of preference for four different substrates. *Applied Animal Behaviour Science*, 87, 69 - 82.
- Smith, S.T., M.C. Appleby, B.O. Hughes (1993): Nesting and dustbathing by hens in cages matching and mismatching between behaviour and environment. *British Poultry Science*, 34, 21 - 33.
- Sodeikat, G. (1982): Untersuchungen zum Nestplatzsuch- und Eiablageverhalten von Hennen in unterschiedlichen Haltungssystemen (Auslauf-, Boden- und Käfighaltung). In: Wegner (ed.): Qualitative und quantitative Untersuchungen zum Verhalten, zur Leistung und zum physiologisch-anatomischen Status von Legehennen in unterschiedlichen Haltungssystemen (Auslauf-, Boden- und Käfighaltung), FAL, Braunschweig, 48 - 94.
- van Liere, D.W. (1992): Dustbathing as related to proximal and distal feather lipids in laying hens. *Behav. Processes*, 26, 177 - 188.
- van Liere, D.W., J. Kooijman, P.R. Wiepkema (1990): Dustbathing behaviour of laying hens as related to quality of dustbathing material. *Applied Animal Behaviour Science* 26, 127 - 141.
- van Niekerk, T., B. Reuvekamp (2000): Hens make good use of litter in enriched cages. *World Poultry* 16, No. 2, 34 - 37.

- Vestergaard, K.S. (1982): Dust-Bathing in the domestic fowl - diurnal rhythm and dust Deprivation. *Applied Animal Ethology*, 8, 487 - 495.
- Vestergaard, K.S., E. Skadhauge, L.G. Lawson (1997): The Stress of not being able to perform Dustbathing in Laying Hens. *Physiology & Behavior*, 62, 413 - 419.
- Vestergaard, K., J.A. Hogan, J.P. Kruijt (1990): The development of a behaviour system: dustbathing in the burmese red jungle fowl I. The influence of the rearing environment on the organization of dustbathing. *Behav.*, 112, 99 - 116.
- Webster, A.B. (2002) Behaviour of chickens. In D. D. Bell and W. D. Weaver (eds.), *Commercial Chicken Meat and Egg Production*. Kluwer Academic Publishing.
- Week, C.A., C.J. Nicol (2006): Behavioural needs, priorities and preferences of laying hens. *World's Poultry Science Journal*, 62, 296 - 307.
- Wichman, A., L.J. Keeling (2008): Hens are motivated to dustbathe in peat irrespective of being reared with or without a suitable dustbathing substrate. *Animal Behaviour*, 75, 1525 - 1533.
- Widowski, T.M., I.J.H. Duncan (1996): Laying hens do not have a preference for high-frequency versus low-frequency compact fluorescent light sources. *Canadian Journal of Animal Science*, 76, 177 - 181.
- Wiers, W.J.W., B. Reuvekamp, T. van Niekerk (1999): Kwaliteit van het stofbaden van witte leghennen in grote groepskooien met strooiselmat en toegevoegd strooisel. PP-rapport No. 9902, Praktijkonderzoek Pluimveehouderij, Het Spelderholt (NL).
- Wood-Gush, D.G.M. (1971): *The Behaviour of the Domestic Fowl*. Heinemann Educational Books LTD, London, 147p.
- Wood-Gush, D.G.M., L.B. Murphy (1970): Some factors affecting the choice of nests by the hen. *Brit. Poult. Sci.*, 11, 415 - 417.
- Wood-Gush, D.G.M., I.J.H. Duncan (1976): Some behavioural observations on domestic fowl in the wild. *Appl. Anim. Ethol.*, 2, 255 - 260.
- Zimmerman, P.H., A. Lundberg, L.J. Keeling, P. Koene (2003): The effect of an audience on the gakel-call and other frustration behaviours in the laying hen (*Gallus gallus domesticus*). *Anim. Welf.*, 12, 315 - 326.



Leghennenhaltung mit Auslauf
(Quelle: LWK Niedersachsen)