

Forschungsprojekt Nr. 1185 (GZ 24.002/IIA1a/99)

Untersuchungen zum Einfluss der Gruppengröße und der Größe der Auslauföffnungen auf die Auslaufnutzung bei Legehennen in Freilandhaltung

## **Endbericht**

# **Untersuchungen zum Einfluss der Gruppengröße und der Größe der Auslauföffnungen auf die Auslaufnutzung bei Legehennen in Freilandhaltung**

**Projektnehmer:** Institut für Tierhaltung und Tierschutz  
Veterinärmedizinische Universität Wien

**Projektleiter:** O.Univ.Prof. Dr. Josef Troxler  
Dr. Knut Niebuhr

**Mitarbeit:** Dr. Alexandra Harlander-Mataushek

## **1.) Einleitung und Zielstellung des Projektes**

In Österreich wie im übrigen Europa gewinnt die Freilandhaltung als extensive Form der Legehennenhaltung zunehmend an Bedeutung. Bisher wurden jedoch relativ wenige Untersuchungen zum Verhalten der Legehennen im Auslauf und zu Faktoren, welche die Nutzung des Auslaufes beeinflussen, durchgeführt. Mit vorliegendem Projekt sollte versucht werden, eine wissenschaftliche Datengrundlage zu diesem Fragenkomplex zu schaffen. Die Ergebnisse sollten vor allem in die Beratung, aber auch in Gesetzgebungsverfahren und Produzentenvereinbarungen Eingang finden können. Dies erscheint auch aus tierschutzrelevanten, veterinärmedizinischen und ökologischen Gesichtspunkten erforderlich, da eine Übernutzung der unmittelbar am Stall liegenden Auslaufläche gesundheitliche Probleme, wie erhöhte Parasitendichte, und ökologische, wie zu hohen Nährstoffeintrag, mit sich bringen kann.

Vorliegender Endbericht soll die Ergebnisse über die Auslaufnutzung bei Legehennen in einem Praxisbetrieb und den Einfluss der Gruppengröße sowie der Größe der Auslauföffnungen auf die Nutzung darstellen. Dabei sollten folgende Fragestellungen bearbeitet werden:

- 1.) Welchen Einfluss hat die Gruppengröße auf die Zahl und die Verteilung der Hennen im Auslauf?
- 2.) Wieweit entfernen sich Legehennen unter Praxisbedingungen maximal vom Stall und wie verteilen sie sich im Auslauf?
- 3.) Wie beeinflusst die Breite der Auslauföffnungen die Zahl der Hennen im Auslauf und welche Breite ist als minimal zu bezeichnen?
- 4.) Wie beeinflusst die Breite der Auslauföffnungen das Verhalten der Legehennen an der Auslauföffnung (soziale Interaktionen)?
- 5.) Lassen sich Hinweise auf einen Einfluss des Wetters und der Auslaufgestaltung auf die Zahl der Hennen im Auslauf finden?

## **2.) Gesetzliche Grundlagen zur Freilandhaltung von Legehennen und Bestimmungen in Produzentenvereinbarungen in Österreich**

Bisher wurden in der Gesetzgebung und in Produzentenvereinbarungen z.T. rein empirisch ermittelte Vorschriften über die Größe des Auslaufes und der Auslauföffnungen, sowie die Gruppen- bzw. Herdengröße festgelegt.

### **2.1.) Auslaufläche und Gruppengröße**

Im August 2001 wurden in der Verordnung (EG) 1651/2001 die bisher gültigen Bestimmungen für die Vermarktung von Eiern aus Freilandhaltung geändert. Die zur Verfügung stehende Auslaufläche muss ab 1.1.2002 nur noch jederzeit 4 m<sup>2</sup> pro Henne, statt bisher 10 m<sup>2</sup> betragen (VO 1274/91). Gleichzeitig wurde die maximale Entfernung des Auslaufes auf 150 m festgelegt.

Eine Vergrößerung auf bis zu 350 m von der nächstgelegenen Auslauföffnung des Stalles ist jedoch zulässig, wenn eine ausreichende Zahl von Unterschlupfmöglichkeiten und Tränken gleichmäßig über die gesamte Auslaufläche verteilt sind. Dabei sind mindestens vier Unterschlupfmöglichkeiten je Hektar vorzusehen. Damit wurde erstmals auch indirekt eine Limitierung der Herdengröße vorgenommen, wenngleich diese mit theoretisch möglichen über 100.000 Tieren (bei maximal 350m) weit über den in Österreich üblichen Gruppen- oder Herdengrößen in Freilandhaltung liegt. In der Tierschutzgesetzgebung der Bundesländer wird bisher eine Fläche von 10 m<sup>2</sup>/Henne vorgeschrieben, jedoch keine maximale Gruppengröße oder Entfernung, in der diese Fläche liegen muss, gefordert. Dies bedeutet auch bei Berücksichtigung der nun in den Vermarktungsnormen vorgeschriebenen maximalen Entfernung von 350 m vor allem bei größeren Beständen, dass die von den Hennen zu nutzenden Flächen z.T. sehr weit vom Stallgebäude entfernt sind, wobei sich die Frage nach der tatsächlichen Nutzung stellt. In der von den Ländern bis 1.1.2002 umzusetzenden Richtlinie 1999/74/EG zur Festlegung von Mindestanforderungen zum Schutz von Legehennen wird direkt keine Größe des Auslaufes festgelegt, jedoch festgestellt, dass die Auslauflächen zur Verhinderung von Kontaminationen so bemessen sein müssen, wie es nach der Besatzdichte der gehaltenen Hennen und der Art des Bodens angemessen ist. Außerdem müssen Unterschlupfmöglichkeiten zum Schutz vor widrigen Witterungsbedingungen und Raubtieren und bei Bedarf geeignete Tränken verfügbar sein. Erwähnt werden sollte in diesem Zusammenhang, dass die Verordnung (EG) 1651/2001 (wie auch bisher die Verordnung 1274/91) fordert, dass Hennen in Freilandhaltung tagsüber uneingeschränkten Zugang zum Auslauf haben. Die in Österreich im Rahmen des Zeichens "Tierschutzgeprüft" bei Freilandhaltung genutzten Ausläufe müssen bei einer empfohlenen Gruppengröße von 500 Tieren in einem Abstand von 150 m liegen und jeder Henne 10 m<sup>2</sup> Fläche zur Verfügung stellen. Die für den biologischen Landbau gültige Verordnung 1804/1999/EG schreibt eine Fläche von 4 m<sup>2</sup>/Henne vor, nennt jedoch ebenfalls keine maximale Auslaufentfernung. Die Gruppengröße wird mit 3000 Legehennen pro Stall begrenzt.

## 2.2.) Größe der Auslauföffnungen

Die Größe der Auslauföffnungen war in der Tierschutzgesetzgebung der Länder bisher nicht reglementiert. In der umzusetzenden Richtlinie 1999/74/EG sind jedoch Vorgaben vorgesehen. So müssen mehrere Auslauföffnungen unmittelbar Zugang nach außen gewähren, diese mindestens 35 cm hoch und 40 cm breit und über die gesamte Länge des Gebäudes verteilt sein. Je Gruppe von 1000 Hennen muss in jedem Fall eine Öffnung von insgesamt 2 m (Breite) zur Verfügung stehen. In der österreichischen Labelproduktion werden beim Label "Tierschutzgeprüft" 4 m Öffnungsbreite pro 1000 Hennen gefordert (5 m bei Neubauten), wobei jede Öffnung mindestens 35 cm hoch und 40 cm breit sein muss. Beim Label "KAT" muss die Breite der Auslauföffnungen 3 m pro 1000 Tiere betragen. Im biologischen Landbau müssen nach 1804/1999/EG die Öffnungen eine den Tieren angemessene Größe haben und insgesamt eine Breite von 4 m pro 100 m<sup>2</sup> des den Vögeln zur Verfügung stehenden Gebäudes aufweisen. Dies entspricht z.B. bei einem Bodenhaltungsstall (6 Tiere/m<sup>2</sup> Stallbodenfläche) einer Breite der Öffnungen von 6,66 m pro 1000 Tiere, bei einem Volierenstall mit z.B. 12 Tieren/m<sup>2</sup> Stallbodenfläche einer Breite von 3,33 m pro 1000 Tiere.

### **3.) Literaturübersicht**

#### **3.1. Auslaufnutzung allgemein und Einfluss der Gruppengröße**

In den in der Literatur zugänglichen Untersuchungen wurden bisher Aussagen über einen Einfluss der Gruppengröße aufgrund von Erhebungen in verschiedenen Betrieben gemacht. Einen Einfluss der Gruppengröße auf die relative Anzahl der Hennen im Auslauf wurde von P.N. Grigor (1993) festgestellt, er fand eine negative Korrelation zwischen den beiden Parametern, belegte seine Aussage jedoch nicht mit detaillierten Zahlen. Die Anzahl der Hennen im Auslauf wurde auch von Bubier u. Bradshaw (1998) in insgesamt vier Betrieben mit Gruppen von 490 bis 2450 Hennen ermittelt, der Prozentsatz lag im Tagesdurchschnitt je nach Betrieb zwischen 42,1 und 5,1 %. Da sie bei kleineren Gruppen und echter ad libitum Fütterung prozentuell mehr Tiere außerhalb fanden, stellten sie die Hypothese auf, dass dies auf unterschiedliche Gruppengrößen, die Art der Fütterung und eventuell die Auslaufgestaltung zurückzuführen sein könnte. Bubier u. Bradshaw (1998) stellten weiterhin fest, dass im Mittel aller vier Betriebe mit zunehmender Tageszeit auch eine Zunahme der Zahl der Hennen im Auslauf einherging, wobei die meisten Hennen gegen Abend außerhalb des Stalles anzutreffen waren. Ein Einfluss der Gruppengröße konnte kürzlich auch von Hirt et al. (2000) gezeigt werden, sie fanden in insgesamt 12 Betrieben mit Herden von je 50, 500 und 3000 Hennen zwischen 41,2, 29,5 und 19,5 % der Tiere im Freiland. Ebenfalls aus der Schweiz liegen Ergebnisse einer epidemiologischen Studie vor (Häne, 1999). Im Rahmen dieser Erhebungen auf 85 Betrieben wurde rein rechnerisch (basierend auf den Angaben der Halter zur Auslaufnutzung) ein Einfluss der Gruppengröße auf den Anteil der Hennen im Auslauf festgestellt.

Detaillierte Angaben finden sich bei Häne (1999) zur Entfernung vom Stall, bis zu der noch eine Nutzung durch die Hennen erfolgt. Bei einer durchschnittlichen Länge der Weiden von 92 m wurden diese im Mittel nur bis zu einer Distanz von 46-50 m effektiv genutzt, die größte effektiv genutzte Distanz wurde mit 150 m ermittelt. Diese Distanz stimmt annähernd mit der von Engelmann (1948) ermittelten Entfernung überein, bis in die eine kleinere Hühnergruppe einen Auslauf ohne Anzeichen einer höheren Flucht tendenz regelmäßig nutzt.

Keeling et al. (1988) erhoben die Anzahl und Verteilung der Hennen im Auslauf. Bei einer Gruppengröße von 600 Hennen fanden sie im Alter von 25 Wochen durchschnittlich 15 % der Hennen, im Alter von 72 Wochen durchschnittlich 22 % der Hennen außerhalb des Stalles. Dabei hielt sich jedoch der Großteil in unmittelbarer Umgebung des Stalles auf, 55% der Beobachtungen lagen im Bereich unmittelbar um den Stall (in 8 % der 80 m x 30 m großen Auslaufläche). Die mittlere Distanz der Hennen vom Stall betrug daher nur 8,3 m. Ein Einfluss der Anzahl der Auslauföffnungen oder der Fütterungszeiten konnte nicht nachgewiesen werden. Die Autoren stellten die Hypothese auf, dass die Gruppengröße einen Einfluss ausüben könnte, da bei kleineren Gruppen schneller ein höherer Prozentsatz an Hennen im Auslauf erreicht wird, welcher ein stärkerer Anziehungspunkt für die im Stall verbliebenen Hennen sein könnte. Hughes u. Dun (1983) fanden bei zwei Gruppen à 38 Hennen unterschiedlicher Linien im Tagesdurchschnitt 25 und 39 % der Tiere im Auslauf, wobei sie eine Abhängigkeit der Auslaufnutzung vom Wetter feststellten. Im Tagesverlauf wurden die meisten Hennen am Morgen nach Öffnung der Auslauföffnungen und am Abend im Auslauf beobachtet.

Meierhans u. Menzi (1995) ermittelten in einer Herde von 400 Legehennen im Tagesdurchschnitt 27,6 % der Tiere im Auslauf.

Unter Berücksichtigung der Tiere, die den gleichzeitig vorhandenen überdachten Vorplatz (Schlechtwetterauslauf) frequentierten, konnten insgesamt 47,8 % der Hennen außerhalb des Stalles festgestellt werden. Zumindest bezogen auf den Kotanfall wurden starke Unterschiede in der Nutzung einzelner Teile des Auslaufes beobachtet, vor allem der stallnahe Bereich und ein Bereich mit angrenzender höherer Vegetation (Wald) waren stark

belastet (Menzi et al. 1997). Neben der ökologischen Problematik sehr ungleichmäßiger Auslaufnutzung zeigte sich in einer Untersuchung in England auch ein veterinärmedizinisch bzw. in diesem Fall parasitologisch relevanter Aspekt. Die Zahl von Wurmeiern war im stärker frequentierten Bereich um den Stall am höchsten (Bray u. Lancaster, 1992). In Schottland wurden von P.N. Grigor grundlegendere Fragestellungen zu Einflussfaktoren auf die Auslaufnutzung, jedoch in Kleingruppen, bearbeitet. Er fand erstens einen deutlichen Einfluss der Aufzucht. Tiere, die während der Aufzucht Erfahrungen mit einem Auslauf gemacht hatten, zeigten auch später eine höhere Bereitschaft in den Auslauf zu wechseln (Grigor et al., 1995). Dieser Effekt konnte auch durch das Anbieten von Deckung erzielt werden, wobei sich die Tiere auch weiter entfernten (Grigor u. Hughes, 1993).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sehr unterschiedliche Angaben über den Anteil der Hennen, die den Auslauf im Durchschnitt während des Tages nutzen, vorliegen. Bei einer Gruppengröße zwischen 400 und 3000 Hennen schwanken die niedrigsten Werte zwischen 15 % und 5,1 %, die höchsten zwischen 42,1 % und 19,5 %, wobei jedoch unterschiedliche lokale Begebenheiten (z.B. Fläche/Tier) und vor allem durchschnittliche Öffnungszeiten der Ausläufe zu berücksichtigen sind. Einige Untersuchungen in verschiedenen Betrieben lassen einen Einfluss der Gruppengröße und der Tageszeit auf die Auslaufnutzung vermuten. Alle bisherigen Untersuchungen stellten eine überproportionale Nutzung des Auslaufes in unmittelbarer Umgebung des Stalles fest, wobei jedoch nur aus der Schweiz neuerdings konkretere Angaben zur maximalen und durchschnittlichen Distanz, bis in die der Auslauf tatsächlich genutzt wird (150 m und 46 m) gemacht wurden.

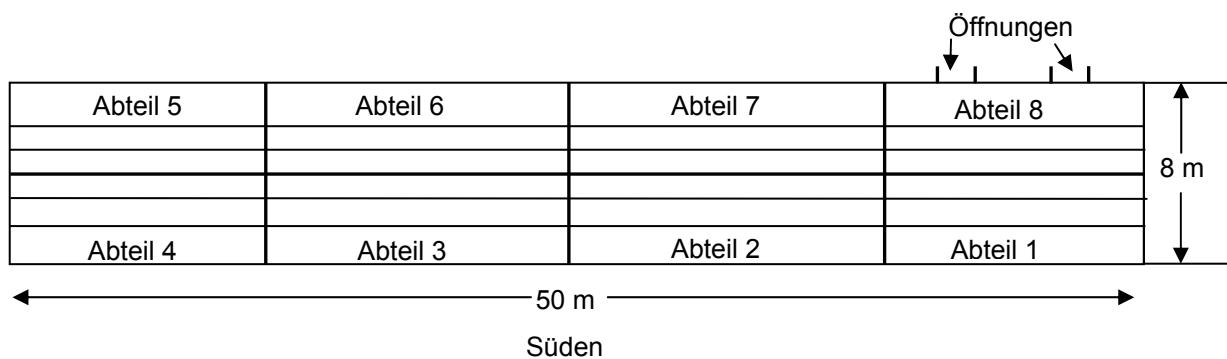
### 3.2.) Auslauföffnungen

Zu Fragen der Auslauföffnungen sind bisher nur zwei Veröffentlichungen bekannt. Rauch u. Felda (1998) sehen sich in ihrer Literaturübersicht jedoch nicht in der Lage, konkrete Empfehlungen abzugeben. Keeling et al. (1988) untersuchten an jeweils 2 Tagen den Einfluss der Anzahl (unterschiedlich breiter) Öffnungen und damit indirekt auch der Gesamtbreite in einer Herde von 600 Hennen. Sie konnten jedoch zumindest in der gewählten Versuchsanordnung keinen Unterschied in der Zahl der Hennen im Auslauf bei einer Öffnung (Breite 0,4 m bzw. 0,66 m/1000 Hennen) im Vergleich zu sechs (Gesamtbreite 4 m bzw. 6,66 m/1000 Hennen) finden. Untersuchungen zum Auftreten aggressiver Interaktionen wurden bisher nur von Hughes et al. (1997) publiziert. Die Autoren beobachteten in einer Herde mit 700 Hennen innerhalb von zwei Stunden insgesamt 493 mal, wie einzelne Hennen das 0,9 m breite und 0,35 m hohe Schlupfloch passierten. Dabei konnten sie nur zwei mal aggressives Verhalten feststellen, obwohl an der Auslauföffnung überwiegend mehrere Hennen gleichzeitig zugegen waren.

## 4.) Material, Tiere und Methode

### 4.1.) Beschreibung des Betriebes

Die Datenaufnahme fand in einem biologisch bewirtschafteten Praxisbetrieb in der Obersteiermark (Betrieb Anton Hubmann) statt. Er liegt auf ca. 700m üNN. Der Stall (50 m x 8 m) war mit einem konventionellen Bodenhaltungssystem mit zentralem Kotkasten (2/3 der Bodenfläche) und seitlichen Scharräumen ausgestattet (Abb. 1). Die Fensterfläche betrug ca. 5 % der Bodenfläche, außerhalb der Tageslichtlänge wurde durch Glühlampen eine Lichtphase von 16 h erreicht. Die Fütterungs- und Tränkeeinrichtungen waren bodennah auf dem Kotkasten angebracht, pro Henne standen außerdem 20 cm erhöhte Sitzstangen zur Verfügung. Die Fütterung (handelsübliches Legehennenalleinfutter für Betriebe des biologischen Landbaus) erfolgte 6 mal pro Tag über eine zentral befüllte Kettenfütterung. Der Scharrraum war mit Strohhäcksel bzw. Langstroh eingestreut. Die Ausläufe waren für die Hennen täglich ab 6:45 h morgens erreichbar, die Öffnungsklappen wurden zentral über eine Zeitschaltuhr gesteuert. Im Regelfall wurden die Klappen bei beginnender Dämmerung geschlossen, während des Versuchszeitraumes zwischen 20:00 h und 21:00 h. Die im folgenden beschriebenen Untersuchungen 4.2. und 4.3. wurden nacheinander durchgeführt.



**Abb.1:** Schematische Zeichnung des Versuchsstalles in der ersten Untersuchung.

(In der zweiten Untersuchung wurden die Abteile 3-6 zum Abteil für die Gruppe mit 1000 Hennen, die Abteile 2 und 7 zu dem für die Gruppe mit 500 Hennen, Abteil 8 zum Abteil für die Gruppe mit 250 Hennen.)

## 4.2.) Untersuchungen zum Einfluss der Größe der Auslauföffnungen

### 4.2.1) Tiere

Der Stall war zu Versuchsbeginn mit 2048 Legehennen der Rasse ISA brown besetzt. Die Tiere stammten aus Bodenaufzucht und waren zu Versuchsbeginn 32 Wochen alt. Daneben waren 32 Hähne eingestallt. Die Besatzdichte betrug 5,1 Tiere/m<sup>2</sup>.

### 4.2.2.) Untersuchungszeitraum

Die Datenaufnahme wurde im Gesamtzeitraum von Anfang Juni bis Anfang August an 28 Tagen durchgeführt.

### 4.2.3.) Einteilung der Gruppen und Datenaufnahme

Die normalerweise in Gruppen von ca. 500 Tieren gehaltenen Hennen wurden Mitte Mai in 8 Gruppen à 256 Hennen und 4 Hähne geteilt. Dazu wurden die vorhandenen Abteile in der Mitte mit Maschendraht unterteilt. Die Besatzdichten im Stall, Zahl und Dimension der Einrichtungen/Henne (z.B. Nester, Tränken, Fütterung) war in allen Abteilen gleich, lediglich in einem Abteil war die Grundfläche des Abteiles aus baulichen Gründen etwas geringer (ca. 2 %) als in den anderen 7 Abteilen. Die Ausläufe für die 8 Abteile waren sternförmig um das Gebäude angelegt, wobei 4 Ausläufe in den Süden und 4 in den Norden wiesen. Dabei handelte es sich um bereits in den Vorjahren verwendete Freiflächen mit überwiegend Grasbewuchs, vor allem die südlich gelegenen Ausläufe waren mit Bäumen und Büschen bepflanzt. Die Ausläufe wiesen einen ca. 10 m breiten geschotterten Streifen entlang des Stalles auf. Pro Tier standen 10 m<sup>2</sup> Auslauffläche zur Verfügung. Jedes Abteil verfügte über zwei Auslauföffnungen. Insgesamt wurden pro Gruppe in vier Durchgängen vier verschiedene Öffnungsbreiten (30, 60, 90, 120 cm) getestet (Tab. 1). Bezogen auf 1000 Hennen lag die gewählte Breite somit zwischen 2,35 m und 9,4 m /1000 Hennen.

Die Datenaufnahme erfolgte mittels scan-sampling im Intervall von 1 h von 7:00 h morgens bis 20:00 h abends (Sommerzeit). Nach einer Eingewöhnungsphase von einer Woche, wurde an 7 Tagen die Zahl der Hennen im Auslauf per Direktbeobachtung ermittelt. Danach wurde die Breite der Öffnungen für eine Woche auf die Maximalbreite von 1,5 m erweitert, worauf wiederum die Eingewöhnungsphase begann.

	1. Durchgang	2. Durchgang	3. Durchgang	4. Durchgang
Gruppe 1	A (2 x 30 cm)	C (2 x 90 cm)	D (2 x 120 cm)	B (2 x 60 cm)
Gruppe 2	B (2 x 60 cm)	D (2 x 120 cm)	C (2 x 90 cm)	A (2 x 30 cm)
Gruppe 3	D (2 x 120 cm)	B (2 x 60 cm)	A (2 x 30 cm)	C (2 x 90 cm)
Gruppe 4	C (2 x 90 cm)	A (2 x 30 cm)	B (2 x 60 cm)	D (2 x 120 cm)
Gruppe 5	C (2 x 90 cm)	A (2 x 30 cm)	B (2 x 60 cm)	D (2 x 120 cm)
Gruppe 6	D (2 x 120 cm)	B (2 x 60 cm)	A (2 x 30 cm)	C (2 x 90 cm)
Gruppe 7	B (2 x 60 cm)	D (2 x 120 cm)	C (2 x 90 cm)	A (2 x 30 cm)
Gruppe 8	A (2 x 30 cm)	C (2 x 90 cm)	D (2 x 120 cm)	B (2 x 60 cm)

**Tab. 1:** Versuchsplan zum Einfluss der Größe der Auslauföffnungen

#### 4.2.4.) Verhalten an der Auslauföffnung

Zur Erhebung des Verhaltens am Schlupfloch wurden die Abteile der Gruppen 1-4 im Stall mit Videokameras bestückt. Aufgrund technischer Probleme konnten die Aufzeichnungen erst ab Beginn des zweiten Durchganges verwendet werden. Nachdem sich bei der Auswertung der Aufzeichnungen ergab, dass grundsätzlich relativ wenige aggressive Interaktionen zu verzeichnen waren und ein Auswertungsumfang von 4 x 5 Minuten pro Tag (7:15, 11:15, 15:15, 19:15 Uhr) relativ genau einer umfanglicheren Auswertung entsprach, wurden pro Gruppe und Durchgang insgesamt 20 min ausgewertet. Dabei wurde die Anzahl der die Öffnungen passierenden Tiere und die Anzahl der aggressiven Interaktionen im Scharraum (Fläche 1,3 x 1,5 m) vor den Öffnungen und an der Öffnung erhoben. Als aggressive Interaktion wurde dabei einzelne Pickschläge gegen andere Tiere gewertet, die eine Verhaltensänderung des bepickten Tieres bewirkten.

#### 4.3.) Untersuchungen zum Einfluss der Gruppengröße

##### 4.3.1.) Tiere

Im zweiten Versuch wurden 1750 Tiere der Herde verwendet, sie waren zu Beginn 44 Wochen alt. Daneben waren 32 Hähne eingestallt. Die Besatzdichte betrug 5 Tiere/m<sup>2</sup>.

##### 4.3.2.) Untersuchungszeitraum

Die Datenaufnahme wurde im Gesamtzeitraum von Ende August bis Anfang Oktober (45 Tage) an 19 Tagen durchgeführt.

##### 4.3.3.) Einteilung der Gruppen und Datenaufnahme

Die Hennen wurden in drei Gruppen à 250, 500 und 1000 Hennen eingeteilt (Hähne respektive 5, 9, 18). Eine dem Stall nördlich gelegene Fläche von 58,5 m x 225 m (Breite x Länge) wurde in drei parallele Ausläufe geteilt, jede Gruppe erhielt somit einen gleich ausgerichteten Auslauf von 19,5 m Breite (4387 m<sup>2</sup>). Damit standen je nach Gruppengröße 17,6 m<sup>2</sup>/Henne, 8,8 m<sup>2</sup>/Henne bzw. 4,4 m<sup>2</sup>/Henne zur Verfügung. Die Ausläufe wiesen einen ca. 10 m breiten geschotterten Streifen entlang des Stalles auf. Höhere Strukturen wie Büsche und Bäume waren praktisch nicht vorhanden, im Abstand von 25 m vom Stall stand in jedem Auslauf ein jüngerer Baum. Pro Abteil standen je nach Gruppengröße eine, zwei oder vier Auslauföffnungen à 1,5 m zur Verfügung. Besatzdichten im Stall, Zahl und Dimension der Einrichtungen/Henne (z.B. Nester, Tränken, Fütterung) waren in allen Abteilen im Stall gleich.

Die Datenaufnahme erfolgte mittels scan-sampling im Intervall von 1 h von 7:00 h morgens bis 19:00 h abends (Sommerzeit). Nach einer Eingewöhnungsphase von einer Woche wurde die Zahl und Verteilung der Hennen im Auslauf in fortlaufenden 25 m-Segmenten per Direktbeobachtung im Zeitraum von drei Wochen an insgesamt 10 Tagen ermittelt (Versuch 1).



Danach wurden die Hennen umgruppiert. Unter Berücksichtigung der zwischenzeitlich aufgetretenen Verluste wurden aus der ursprünglichen Gruppe mit 1000 Hennen je 241 und 482 Hennen entnommen und diese Gruppe auf 964 Tiere aus den ursprünglichen kleineren Gruppen ergänzt. Damit sollten mögliche Gruppeneinflüsse minimiert werden. Anschließend wurden nach einer weiteren Eingewöhnungszeit von 1 Woche über 4 Wochen an insgesamt 9 Tagen Daten zur Auslaufnutzung erhoben (Wiederholung). Zu Beginn und am Ende des Versuches 1 und der Wiederholung wurde die genaue Zahl der Hennen in den Abteilen ermittelt.

#### 4.3.4.) Deckungsgradschätzung nach Lando

Während der Versuchsperiode wurde auf 16 m<sup>2</sup> (4m x 4m) großen Probeflächen im Zentrum jedes der neun 25m-Segmente der drei Ausläufe eine Deckungsgradbestimmung nach Lando (in Dierßen, 1990) durchgeführt. Der Deckungsgrad ist dabei definiert als die vertikale Projektion aller oberirdischen Teile einer Pflanze auf die Probefläche, ausgedrückt als Prozentwert der Gesamtaufnahmefläche. Der Deckungsgrad wurde in 5 %-Schritten geschätzt. Zu berücksichtigen ist im vorliegenden Versuch, dass die 25 m-Segmente im unmittelbaren Bereich des Stalles bereits zu Versuchsbeginn praktisch keine Pflanzendecke besaßen und im Zentrum (Probefläche) vegetationslos waren. Die restlichen Teile der Ausläufe waren vor Versuchsbeginn Teil einer Wiese (überwiegend Gräser und Leguminosen), die zur Heugewinnung diente, und wiesen dementsprechend einen Deckungsgrad von 100 % auf.

#### 4.3.) Aufzeichnungen des Wetters

Wetterdaten wurden mit Hilfe einer automatischen Wetterstation (Wetterprofi WMR 900H der Firma Huger) erfasst. Außerdem wurden zu den Zählzeitpunkten Wetterdaten bezüglich der Außentemperatur, des Bewölkungsgrades und eventueller Niederschläge handschriftlich aufgezeichnet.

#### 4.4.) Statistische Auswertung:

Zur Statistischen Auswertung wurde das Programm SPSS 8.0. verwendet. Unterschiede zwischen Öffnungsbreiten wurden mit Hilfe des Friedmantestes, solche der Orientierung mit dem Mann-Whitney U Test überprüft. Unterschiede zwischen den Gruppengrößen wurden durch Chi<sup>2</sup>-Tests überprüft, wobei in jedem Fall Wochenmittelwerte gebildet wurden. Unterschiede aufgrund von Wetterverhältnissen zu den einzelnen Zählzeitpunkten wurden mit Hilfe einer linearen Regression überprüft.

## **5.) Ergebnisse**

### 5.1.) Einfluss der Größe der Auslauföffnungen

Die Ergebnisse der Untersuchungen zum Einfluss der Größe der Auslauföffnungen sind in Tab. 2 dargestellt. Dabei zeigt sich, dass im Wochendurchschnitt in den einzelnen Abteilen zwischen 22 und 47 %, im Gesamtdurchschnitt 33 % der Hennen im Auslauf zu beobachten waren. Am Ende der Untersuchungen musste jedoch in Abteil 5 festgestellt werden, dass die Zahl der Hennen stark von derjenigen zu Versuchsbeginn abwich. In allen Abteilen wurde daher mit Durchschnittswerten gerechnet, die während des Versuchszeitraum aufgetretene Verluste und Wechsel einzelner Hennen berücksichtigten. Obwohl die erhobene Anzahl der Hennen im Auslauf des Abteil 5 über den Versuchszeitraum nahezu konstant blieb, wurden die Daten im weiteren nicht berücksichtigt.

Abteil	Breite			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
Abteil 1	32,94	32,23	30,17	32,23
Abteil 2	38,47	34,32	34,42	28,81
Abteil 3	43,27	37,47	43,71	40,96
Abteil 4	39,96	37,94	46,58	40,55
Abteil 5			25,90	
Abteil 6	26,27	25,33	32,06	29,01
Abteil 7	36,06	30,88	27,54	28,03
Abteil 8	25,16	31,59	21,89	28,11
<b>Mittelwert</b>	34,59	32,82	32,78	32,53

**Tab. 2:** Mittlere Anzahl der im Auslauf befindlichen Hennen in % der Gesamtzahl der Hennen bei unterschiedlichen Öffnungsbreiten

Ein Einfluss der Öffnungsgröße auf die Auslaufnutzung der Legehennen war im vorliegenden Versuch nicht nachzuweisen (Friedman,  $p=0,54$ ). Wie auch aus den Daten in Tab. 2 ersichtlich, zeigte sich jedoch ein Einfluss der Auslauforientierung, die südlich des Stalles gelegenen, gut strukturierten Ausläufe wurden tendenziell stärker frequentiert als die nördlichen, wenn dieser Unterschied auch knapp unterhalb des Signifikanzniveaus blieb (Mann-Whitney U,  $p=0,057$ ).

### 5.2.) Einfluss der Öffnungsgröße auf aggressive Interaktionen am Schlupfloch und Anzahl der die Öffnung passierenden Hennen.

#### a) Aggressive Interaktionen

Die in Tab. 3 dargestellten Ergebnisse zeigen, dass relativ wenige aggressive Interaktionen zu beobachten waren, im Mittel war im Bereich vor dem Schlupfloch alle vier Minuten mit einer sozialen Auseinandersetzung zu rechnen. Weiter zeigen sie, dass die Öffnungsbreite scheinbar keinen Einfluss auf die Anzahl der aggressiven Auseinandersetzungen hat. Dieses Ergebnis konnte aufgrund des technisch bedingten Fehlens der Videoaufzeichnungen aus dem ersten Durchgang nicht statistisch abgesichert werden.

	Breite 30 cm	Breite 60 cm	Breite 90 cm	Breite 120 cm	Mittelwert
Abteil 1		0,45	0,30	0,20	0,32
Abteil 2	0,20		0,45	0,20	0,28
Abteil 3	0,15	0,10	0,15		0,13
Abteil 4	0,30	0,15		0,30	0,25

**Tab. 3:** Durchschnittliche Häufigkeit aggressiver Interaktionen bei unterschiedlichen Öffnungsbreiten im Scharraum vor den Öffnungen pro Minute.

### b) Anzahl der die Öffnungen passierenden Hennen

Bei Betrachtung der Ergebnisse in Tab. 4 kann festgestellt werden, dass bei größerer Öffnungsbreite rein deskriptiv mehr Tiere pro Minute die Öffnungen passieren. Auch dieses Ergebnis konnte jedoch aufgrund des technisch bedingten Fehlens der Aufzeichnungen aus dem ersten Durchgang nicht statistisch abgesichert werden. Die Ergebnisse zeigen weiterhin relativ grosse Unterschiede zwischen den Gruppen, so wechselten in Abteil 1 fast doppelt so viele Tiere pro Minute aus dem Stall in den Auslauf oder vom Auslauf in den Stall wie in Abteil 3. Ein Vergleich dieses Ergebnisses mit Tab. 2 zeigt, dass sich in Abteil 3 deutlich mehr Tiere im Tagesdurchschnitt im Auslauf aufhielten als in Abteil 1. Die Durchgangshäufigkeit scheint daher nicht direkt mit der Anzahl der im Auslauf befindlichen Hennen zusammenzuhängen.

	Breite 30 cm	Breite 60 cm	Breite 90 cm	Breite 120 cm	Mittelwert
Abteil 1		7,85	8,60	8,70	8,38
Abteil 2	5,20		6,70	5,60	5,83
Abteil 3	3,25	3,45	4,70		3,80
Abteil 4	5,30	6,45		7,75	6,50

**Tab. 4:** Durchschnittliche Durchgangshäufigkeit pro Minute für einzelne Abteile und Öffnungsbreiten in Tieren pro Minute.

### 5.3.) Anzahl der Hennen im Auslauf und Einfluss der Gruppengröße

Der in der Untersuchung ermittelte Anteil der Legehennen, die im Tagesdurchschnitt den Auslauf aufsuchten, schwankte je nach Gruppengröße zwischen 37,9 % und 22,4 % (Tab. 5). Es zeigte sich, dass ein signifikanter Unterschied ( $\chi^2$ ,  $p < 0,05$ ) zwischen der Auslaufnutzung der Gruppen mit 250 und 500 Hennen auf der einen Seite und der Gruppe mit 1000 Hennen bestand. Dieser Unterschied konnte sowohl im Versuch 1 als auch in der Wiederholung gezeigt werden, innerhalb der einzelnen Gruppen bestanden keine statistischen Unterschiede zwischen Versuch 1 und der Wiederholung (Tab. 1). Der prozentuelle Anteil der Hennen, die den Auslauf nutzten, liegt in der Gruppe mit 1000 Hennen deutlich niedriger, die Absolutwerte liegen nur wenig über dem der Gruppe mit 500 Hennen.

	Versuch 1 (10d)		Wiederholung (9d)		Gesamt (19d)	
	Hennen	%	Hennen	%	Hennen	%
250 Hennen	99,3	36,7	98,0	39,2	98,7	37,9
500 Hennen	194,2	37,2	153,1	32,6	174,8	35,0
1000 Hennen	207,7	22,4	209,2	22,9	208,4	22,7

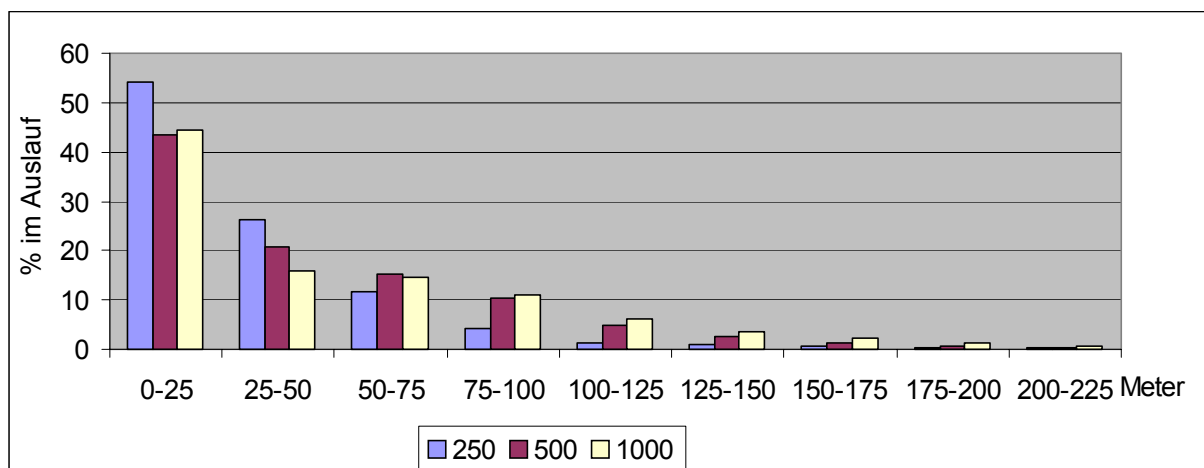
**Tab. 5:** Durchschnittliche Auslaufnutzung als Anzahl der Hennen und in Prozent der Gesamtzahl der Hennen in den einzelnen Gruppen (Versuch 1, Wiederholung, Gesamtdurchschnitt)

### b) Verteilung der Hennen im Auslauf und Nutzung entfernterer Bereiche

Die Hennen aller drei Gruppen verteilten sich erwartungsgemäß nicht gleichmäßig über den Auslauf, sondern zeigten eine starke Bevorzugung der stallnahen Auslaufbereiche. Dies wird sowohl bei Betrachtung der Tab. 6 als auch der Abb. 2 deutlich. Die Gruppen von 250 Hennen nutzten die entfernteren Teile des Auslaufes weniger als die beiden größeren Gruppen, auch bei diesen entfielen jedoch über 86 % der Beobachtungen auf den Bereich bis 100 m vom Stall.

	Bereich 0 m-100 m		Bereich 100 m-225 m	
	% von Gesamt	% der Hennen im Auslauf	% von Gesamt	% der Hennen im Auslauf
250 Hennen	36,4	96,2	1,3	3,8
500 Hennen	31,4	90,0	3,6	10,0
1000 Hennen	19,5	86,0	3,2	14,0

**Tab. 6:** Durchschnittlicher Anteil der Hennen in Prozent der Gesamtzahl der Hennen in den einzelnen Gruppen und der durchschnittlichen Anzahl der Hennen im Auslauf (zwei Teilbereiche des Auslaufes, 19 Tage).

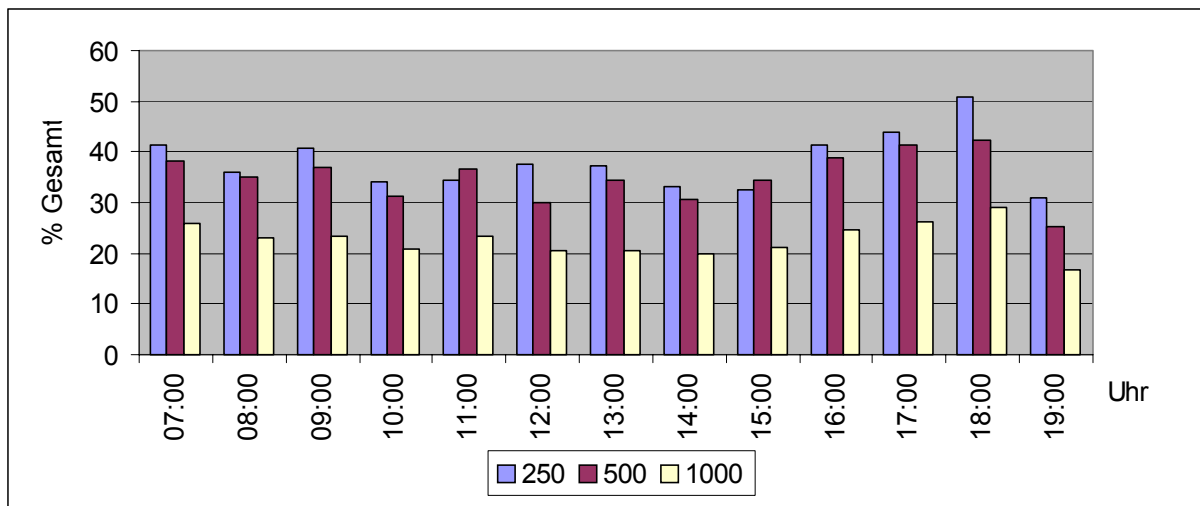


**Abb. 2:** Durchschnittliche Verteilung der Hennen in den einzelnen 25m-Segmenten in Prozent der durchschnittlichen Anzahl der Hennen im Auslauf (19 Tage).

### c) Tageszeitlicher Verlauf der Auslaufnutzung

Alle Gruppen zeigten einen biphasischen Tagesverlauf mit einem Maximum in den Morgenstunden nach dem Öffnen der Auslaufklappen und einem weiteren Maximum am Abend (Abb. 3). Die Höchstwerte wurden in allen Gruppen in den Abendstunden festgestellt (Sonnenuntergang im Untersuchungszeitraum zwischen 19:36 Uhr und 18:24 Uhr).

**Abb. 3:** Durchschnittlicher tageszeitlicher Verlauf der Nutzung des Auslaufes in Prozent der



Gesamtanzahl der Hennen in den einzelnen Gruppen an 19 Tagen.

#### d) Deckungsgrad

Die am Anfang und Ende der Versuchsperiode von 45 Tagen nach Lando (in Dierßen, 1990) aufgenommene Deckungsgradwerte der einzelnen Ausläufe sind aus Tab. 3 ersichtlich. Dabei fällt die weitgehende Übereinstimmung der in den Ausläufen 2 (1000 Hennen) und 3 (500 Hennen) erhobenen Werte auf. Demgegenüber waren fast keine Auswirkungen der Hennen auf den Deckungsgrad der Vegetation im Auslauf 1 (250 Hennen) feststellbar, im direkt an den Stall anschließenden 25m-Segment konnte sogar ein gewisses Nachwachsen der Pflanzendecke beobachtet werden.

Meter	Auslauf 1 (250 Hennen)		Auslauf 2 (1000 Hennen)		Auslauf 3 (500 Hennen)	
	Tag 1 (%)	Tag 45 (%)	Tag 1 (%)	Tag 45 (%)	Tag 1 (%)	Tag 45 (%)
0-25	0	5	0	0	0	0
25-50	100	95	100	0	100	0
50-75	100	95	100	70	100	75
75-100	100	100	100	95	100	95
100-125	100	100	100	95	100	95
125-150	100	100	100	100	100	100
150-175	100	100	100	100	100	100
175-200	100	100	100	100	100	100
200-225	100	100	100	100	100	100

**Tab. 7:** Deckungsgrad nach Lando in den drei Ausläufen zu Beginn und Ende der Versuchsperiode von 45 Tagen (in Prozent).

#### 5.4.) Einfluss des Wetters auf die Auslaufnutzung

Ein möglicher Einfluss des Wetters auf die Auslaufnutzung sollte im zweiten Versuch überprüft werden. Dabei wurden die zu jedem Zählzeitpunkt handschriftlich festgehaltenen Wetterverhältnisse verwendet, nachdem sich die verwendete Wetterstation als zu

unzuverlässig erwies. Die Ergebnisse beziehen sich auf die gesamten 19 Tage des zweiten Versuches.

a) Einfluss des Bewölkungsgrades und von Niederschlägen

Wie aus den Tabellen 8 bis 10 ersichtlich, zeigte sich bei allen Gruppen rein deskriptiv ein Absinken des Prozentsatzes der im Auslauf befindlichen Tiere bei Regen. Insgesamt waren jedoch sehr wenige Stunden mit Regen zu verzeichnen. Beim Vergleich der Werte für sonniges und bedecktes Wetter fällt eine etwas höhere Auslaufnutzung bei bedecktem Wetter auf, die dazwischen liegenden Kategorien traten insgesamt zu selten auf, um Aussagen zuzulassen. Mit Hilfe einer linearen Regression wurde für die einzelnen Gruppen versucht, diese Ergebnisse statistisch abzusichern. Wie sich aus Tabelle 13 ersehen lässt, ergaben sich zwar zum Teil signifikante Ergebnisse, jedoch war das Bestimmtheitsmass  $R^2$  in allen Fällen so niedrig, dass ein Einfluss von Regen oder des Bewölkungsgrades nicht nachgewiesen werden konnten.

Bewölkungsgrad	Anzahl Stunden	25m	50m	75m	100m	125m	150m	175m	200m	225m	Gesamt
sonnig	98	20,2	9,1	5,0	1,8	0,6	0,3	0,1	0,1	0,1	37,4
1/4 bewölkt	2	22,2	13,7	7,9	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,3
1/2 bewölkt	13	20,9	10,4	4,8	1,3	0,4	0,1	0,2	0,3	0,0	38,2
3/4 bewölkt	6	21,1	6,1	3,1	1,2	0,3	0,0	0,2	0,1	0,0	32,1
bedeckt	111	21,1	11,4	4,4	1,7	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	40,5
Regen	17	16,0	7,4	1,0	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	24,8

**Tab. 8:** Gruppe 250 Hennen: Prozentueller Anteil der Hennen im Auslauf bei unterschiedlichen Wetterbedingungen.

Bewölkungsgrad	Anzahl Stunden	25m	50m	75m	100m	125m	150m	175m	200m	225m	Gesamt
sonnig	98	15,1	4,9	4,4	3,8	2,0	1,0	0,4	0,2	0,1	31,9
1/4 bewölkt	2	15,3	10,7	7,0	3,9	1,4	0,3	0,0	0,0	0,0	38,6
1/2 bewölkt	13	14,3	6,0	5,1	2,8	1,3	0,5	0,3	0,3	0,0	30,5
3/4 bewölkt	6	17,7	4,6	3,8	2,0	1,3	0,5	0,2	0,0	0,0	30,2
bedeckt	111	15,3	9,6	6,7	4,3	1,9	1,1	0,6	0,4	0,2	40,1
Regen	17	11,7	6,8	3,9	1,6	0,3	0,1	0,2	0,1	0,0	24,7

**Tab. 9:** Gruppe 500 Hennen: Prozentueller Anteil der Hennen im Auslauf bei unterschiedlichen Wetterbedingungen.

Bewölkungsgrad	Anzahl Stunden	25m	50m	75m	100m	125m	150m	175m	200m	225m	Gesamt
sonnig	98	10,7	2,5	2,5	2,3	1,7	1,2	0,6	0,3	0,1	22,0
1/4 bewölkt	2	6,2	4,8	4,9	3,3	1,5	0,9	0,2	0,0	0,0	21,9
1/2 bewölkt	13	9,9	3,6	3,4	2,0	0,9	0,6	0,3	0,1	0,1	21,1
3/4 bewölkt	6	10,7	2,3	1,6	1,1	0,5	0,5	0,6	0,2	0,0	17,5

bedeckt	111	9,8	4,6	4,2	2,9	1,5	0,7	0,6	0,3	0,2	24,8
Regen	17	6,7	3,7	3,2	1,6	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	15,5

**Tab. 10:** Gruppe 1000 Hennen: Prozentueller Anteil der Hennen im Auslauf bei unterschiedlichen Wetterbedingungen.



## b) Einfluss der Temperatur

In den Tabellen 11 und 12 wurden die Anzahl der im Auslauf befindlichen Tiere in Prozent der Gesamtgruppe für Tage mit Tagesdurchschnittstemperaturen unter 15 °C (Tab. 11) und über 15 °C (Tab. 12) dargestellt. Dabei zeigt sich eine eher erhöhte Auslaufnutzung an Tagen mit höheren Aussentemperaturen. Wie aus Tab. 13 ersichtlich, ergaben sich auch hinsichtlich der Temperatur zum Teil zwar signifikante Ergebnisse, jedoch war das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  in allen Fällen so niedrig, dass ein Einfluss der Temperatur ebenfalls nicht nachgewiesen werden konnte. Auch bei Temperaturen unter 5 °C, wie sie an zwei Tagen in den Morgenstunden auftraten, konnten im Auslauf gleichviele Hennen beobachtet werden, wie an Tagen mit höheren Aussentemperaturen.

Bereich in °C	Tage (n)	Gruppe	25m	50m	75m	100m	125m	150m	175m	200m	225m	Gesamt
8,0-14,2	8	250	17,9	8,6	4,1	1,7	0,6	0,4	0,2	0,2	0,2	33,7
		500	13,5	7,3	5,5	3,5	1,9	1,1	0,5	0,3	0,2	33,7
		1000	9,1	3,4	3,1	2,4	1,4	0,9	0,7	0,4	0,2	21,5

**Tab. 11:** Prozentueller Anteil der im Auslauf befindlichen Tiere der einzelnen Gruppen an Tagen mit Tagesdurchschnittstemperaturen unter 15 °C

Bereich in °C	Tage (n)	Gruppe	25m	50m	75m	100m	125m	150m	175m	200m	225m	Gesamt
16,7-19,3	11	250	22,2	11,1	4,7	1,5	0,5	0,3	0,3	0,2	0,1	40,9
		500	16,0	7,3	5,9	4,4	2,0	1,0	0,5	0,3	0,1	37,4
		1000	10,6	3,7	3,6	2,6	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1	23,5

**Tab. 12:** Prozentueller Anteil der im Auslauf befindlichen Tiere der einzelnen Gruppen an Tagen mit Tagesdurchschnittstemperaturen über 15 °C

Variable	Gruppe 250		Gruppe 500		Gruppe 1000	
	Regressionskoeffizient B	p	Regressionskoeffizient B	p	Regressionskoeffizient B	p
Regen	-14,538	0,000	-14,336	0,000	-8,811	0,000
Bewölkung	0,911	0,070	2,150	0,000	0,714	0,009
Temperatur	0,423	0,021	0,276	0,061	0,006	0,510
	$R^2=0,085$		$R^2=0,153$		$R^2=0,085$	

**Tab. 13:** Regressionsmodelle zu einem Einfluss der Wetterbedingungen auf den prozentuellen Anteil der im Auslauf festgestellten Hennen für die einzelnen Gruppen

## **6.) Diskussion**

Die in Österreich wie im übrigen Europa zunehmende Zahl von Legehennen in Freilandhaltung erfordert von den Haltern dieser Hennen mehr Wissen über das Verhalten und die Haltungsanforderungen der Hennen, gleichzeitig steigen auch die Anforderungen an das Management. Damit die Halter zum einen wirtschaftlich produzieren und zum anderen den Erwartungen der Verbraucher bezüglich Freilandhaltung (z.B., dass ein Großteil der Hennen den Auslauf auch tatsächlich nutzt bzw. zur Nahrungsaufnahme und Bewegung auch nutzen kann) erfüllen können, sind von Seiten der Ethologie und Nutztierwissenschaften Aussagen zum Verhalten und zur Haltung von Legehennen notwendig, welche praxisingerecht umgesetzt werden können. Aus den vorliegenden Ergebnissen soll versucht werden, erste Empfehlungen für die Praxis zu formulieren.

### **6.1.) Einfluss der Breite der Auslauföffnungen**

Aus den vorliegenden Ergebnissen konnte kein Einfluss der Breite der Auslauföffnungen auf den durchschnittlichen Prozentsatz der im Auslauf befindlichen Hennen nachgewiesen werden. Es konnte jedoch zumindest tendenziell gezeigt werden, dass die südlich des Stalles gelegenen, reich strukturierten Ausläufe stärker genutzt wurden, als die nördlich gelegenen. Interessanterweise zeigt ein Vergleich mit den Ergebnissen der Untersuchungen zur Gruppengröße (250 Hennen, Tab. 5), dass in dem gleichfalls nach Norden orientierten Auslauf bedeutend mehr Tiere anzutreffen waren. Dieser Auslauf unterschied sich von demjenigen der Abteile 7 und 8 nur durch das zusätzliche Angebot von bisher nicht von Legehennen genutzten Weideflächen. Scheinbar konnte damit die Anzahl der im Auslauf beobachteten Hennen erhöht werden (siehe auch 6.5.). Inwieweit die Orientierung des Auslaufes und/oder Strukturen einen Einfluss auf die Auslaufnutzung haben, konnte in vorliegenden Untersuchungen nicht abschließend geklärt werden. Weitere Untersuchungen am Institut ergaben bisher, dass künstliche Strukturen, wie mit Netzen abgedeckte Tunnel (50 m x 1,15m x 0,8 m; LxBxH) in Gruppen von 1000 Legehennen keinen signifikanten Einfluss auf die Auslaufnutzung insgesamt hatten. Lediglich während der Mittagsstunden hielten sich vermehrt Tiere im Tunnel auf (Niebuhr et al., in Vorbereitung). Zeltner u. Hirt (2001) kamen in Untersuchungen in einem Schweizer Praxisbetrieb zu ähnlichen Ergebnissen. Durch das Anbieten eines ca. 2,2 m<sup>2</sup> grossen Unterstandes mit Sandbad konnte die Gesamtzahl der im Auslauf befindlichen Hennen nicht gesteigert werden, jedoch wurden mehr Hennen im mit dem Unterstand versehenen, entfernteren Bereich des Auslaufes verzeichnet.

Bei den vorliegenden Untersuchungen konnte kein Ansteigen aggressiver Interaktionen am Schlupfloch bei niedrigeren Breiten festgestellt werden, insgesamt waren diese in Anbetracht der hohen Tierzahlen nicht häufig. Die in diesem Versuch festgestellte Häufigkeit scheint leicht über der von Hughes et al. (1997) beobachteten zu liegen, wenn auch die Erhebungsmethode Unterschiede aufweist. In vorliegender Untersuchung wurde die Anzahl sozialer Auseinandersetzungen im Scharrraum vor der Öffnung erhoben, wobei im Einzelfall möglicherweise die Ursache einer Auseinandersetzung nicht in der Annäherung einer Henne an die Öffnung selbst, sondern durch die Futtersuche im Scharrraum bedingt war. Da dies aber nicht eindeutig unterscheidbar ist, wurde auf eine Differenzierung nach der möglichen Ursache/Motivation der Hennen verzichtet.

Rein deskriptiv stieg die Zahl der die Öffnung passierenden Tiere bei größeren Breiten an. Aus diesem Ergebnis könnte gefolgert werden, dass die Breite der einzelnen Öffnung zwar keinen Einfluss auf die Zahl der Hennen im Auslauf hat, die Hennen aber bei breiteren Öffnungen häufiger vom Stall in den Auslauf und zurück wechseln, weil einfach mit größerer Breite die Wahrscheinlichkeit eines direkten Zusammentreffens mit einer anderen Henne sinkt. Bei den Videoauswertung konnten auch bei den niedrigeren Breiten keine Hennen beobachtet werden, die die Öffnung durch aggressives Verhalten quasi versperren. Möglicherweise nähern sich jedoch einzelne Hennen dem Schlupfloch gar nicht, wenn davor andere Hennen sitzen.

Insgesamt ist jedoch zu berücksichtigen, dass in vorliegender Untersuchung die Gruppengröße mit 250 Hennen relativ klein war. Da zumindest zwei Öffnungen pro Gruppe angeboten werden sollten, diese aber nicht zu schmal ausfallen durften, konnte auch eine Breite von weniger als 2,4 m pro 1000 Tiere (2 x 0,3 m pro Gruppe) nicht überprüft werden. Weitere, umfangreichere Untersuchungen mit größeren Gruppen wären daher wünschenswert, wobei dies aber insgesamt größere Einheiten erfordern würde. Nicht überprüft werden konnte bisher auch ein möglicher Einfluss einer nicht gleichmässigen Verteilung der Öffnungen bzw. des Abstandes zu den anderen Stalleinrichtungen. Auch hier wären größere Gruppen notwendig. In der Richtlinie 1999/74/EG wird zwar eine gleichmässige Verteilung gefordert, es stellt sich jedoch natürlich in der Praxis die Frage, wie dies zu interpretieren ist. Die in der Richtlinie geforderte und in nationales Recht umzusetzende minimale Breite von 40 cm bzw. 2 m pro 1000 Hennen scheint insgesamt als ausreichend. Empfohlen werden kann jedoch auch nach Praxiserfahrungen die Breite der Einzelöffnung eher zwischen 60 und 90 cm zu wählen, da bei einer Breite von 30-40 cm zwei Hennen einander nur schwer passieren können. Dies scheint damit einen leichteren Wechsel der Tiere zu ermöglichen.

Folgende Empfehlungen für die Praxis scheinen möglich:

- Bei der Freilandhaltung von Legehennen wird empfohlen, mindestens 2 Öffnungen (unter Berücksichtigung einer gleichmässigen Verteilung im Stall) mit jeweils einer Breite zwischen 60 und 90 cm anzubieten, 40 cm sind nur ausreichend. Die Gesamtbreite pro 1000 Hennen sollte zwischen 2 m und 3 m liegen.

## 6.2.) Anzahl der Hennen im Auslauf und Einfluss der Gruppengröße

Allgemein kann gesagt werden, dass die in der Literatur bisher veröffentlichten Ergebnisse zum Anteil der Hennen, die den Auslauf im Tagesdurchschnitt nutzen, im Schnitt etwas niedriger liegen als bei dieser Untersuchung (vgl. Bubier u. Bradshaw, 1998; Hirt et al., 2000; Keeling et al., 1988; Meierhans u. Menzi, 1995). Jedoch scheinen die Werte in Anbetracht der großen Unterschiede in den Besatzdichten, der täglichen Dauer des Zuganges und des Auslaufmanagements bei den in der Literatur untersuchten Betrieben zumindest vergleichbar. Ebenso konnte ein deutlicher Einfluss der Gruppengröße festgestellt werden, erstmals erfolgte dies in dieser Untersuchung jedoch nicht durch einen Vergleich verschiedene Betriebe mit z.T. sehr unterschiedlichen Voraussetzungen, sondern durch die gleichzeitige Beobachtung unterschiedlich großer Herden an einem Betrieb. Interessant erscheint vor allem, dass erst bei einer Gruppengröße von 1000 Hennen ein deutlicher Abfall des Anteils der Hennen im Auslauf festgestellt werden konnte, die Gruppen mit 250 und 500 Hennen jedoch keine Unterschiede in dieser Hinsicht zeigten. Hinzuweisen wäre in diesem Zusammenhang auf einen möglichen Einfluss der Auslaufgröße bezogen auf das Einzeltier bzw. die Breite des Auslaufes.

In vorliegender Untersuchung wurde die Gesamtgröße des Auslaufes bewusst gleich gehalten, was, bezogen auf das Einzeltier, unterschiedliche Flächen pro Tier ergibt (17,6 m<sup>2</sup>/Henne, 8,8 m<sup>2</sup>/Henne bzw. 4,4 m<sup>2</sup>/Henne). In weiteren Untersuchungen am Institut

(Niebuhr et al., in Vorbereitung), wurde versucht festzustellen, inwieweit dies einen Einfluss auf die Auslaufnutzung haben könnte. Bei Verdoppelung der Fläche (Verdoppelung der Breite des Auslaufes auf 39 m oder 8,8 m<sup>2</sup>/Henne) bei einer Gruppe von 1000 Hennen konnte kein signifikanter Einfluss auf die Anzahl der Hennen im Auslauf (im Vergleich zur Kontrollgruppe mit einer Breite von 19,5 m) festgestellt werden. Im Falle von vier Gruppen à 500 Hennen, bei denen zwei schmalere Ausläufe (9,5 m oder 4,4 m<sup>2</sup>/Henne) getestet wurden, zeigte sich demgegenüber ein signifikanter Abfall der Anzahl der Hennen im Auslauf im Vergleich zu den Kontrollgruppen (19,5 m Breite). Daraus könnte geschlossen werden, dass die Breite unter gewissen Umständen einen unteren kritischen Wert besitzt, dass aber die Ergebnisse in vorliegender Untersuchung nicht durch die Auslaufbreite beeinflusst wurden und primär als Effekt der Gruppengröße anzusehen sind. Grundsätzlich wären jedoch weitere Untersuchungen zum Effekt der Gruppengröße, der Breite und Fläche/Tier unter Berücksichtigung maximal genutzter Auslaufentfernungen wünschenswert, um den Praxisbetrieben genauere Empfehlungen für die Gestaltung der Ausläufe geben zu können.

Insgesamt scheint folgende Empfehlung für die Praxis möglich:

- Bei der Freilandhaltung von Legehennen sollte eine Gruppengröße von 500 Hennen angestrebt werden.

### 6.3.) Verteilung der Hennen im Auslauf und Nutzung entfernterer Bereiche

Wie aus den Ergebnissen hervorgeht, nutzten die Legehennen nur den Bereich bis 100 m vom Stall in nennenswertem Umfang. Im Durchschnitt der beiden größeren Gruppen (nur diese nutzten die entfernteren Bereich stärker) entfielen nur 7,8 % der Beobachtungen auf den Bereich von 100 m-150 m und 3,2 % der Beobachtungen auf den Bereich zwischen 150 m-225 m. Wenngleich die ermittelte Verteilung im Auslauf mit den Angaben von Häne (1999) nur schwer vergleichbar ist, scheint die Nutzung des Auslaufes in größerer Entfernung zum Stall etwas höher als von diesem angegeben zu liegen.

So lagen z.B. im Durchschnitt aller Gruppen 22 % der Beobachtungen im Bereich von 50 m-100 m um den Stall, während Häne von einer durchschnittlichen mittleren Entfernung von 46 m, bis in die der Auslauf effektiv genutzt wurde, ausgeht.

Insgesamt scheinen daher folgende Empfehlungen für die Praxis möglich:

- Bei der Freilandhaltung von Legehennen sollte eine maximale Entfernung der Flächen bis 100 m vom Stall angestrebt werden.
- Flächen des Auslaufes, die weiter als 100 m vom Stall liegen, sollten bis zu einer Entfernung von 150 m nur einen geringen Teil der gesamten Auslauffläche (z.B. 20 %) ausmachen, da sie bedeutend weniger genutzt werden.
- Flächen über 150 m sollten nicht in die Berechnung der Auslauffläche inkludiert werden.

#### 6.4.) Tageszeitlicher Verlauf der Auslaufnutzung, Einfluss der Witterung

In Übereinstimmung mit den Literaturangaben zum tageszeitlichen Verlauf der Nutzung des Auslaufes konnte eine stärkere Frequentierung in den Morgen- und vor allem Abendstunden beobachtet werden (vgl. Bubier u. Bradshaw, 1998; Hughes u. Dun, 1983). So wurden in den Abendstunden selbst bei den Gruppen von 1000 Hennen (Max.: 46,2 %) fast die Hälfte der Tiere im Auslauf beobachtet, bei den Gruppen von 250 und 500 Hennen an manchen Tagen über 2/3 der Tiere (Max. (250): 86,8 %; Max. (500): 69,4 %). Dies stimmt mit Angaben zur Tagesaktivität und vor allem zur Futterraufnahme von semi-natürlich lebenden Hennen (Savory et al., 1978) überein.

Ein Einfluss der Witterung konnte in vorliegender Untersuchung nicht festgestellt werden, wobei aber darauf hinzuweisen ist, dass die Untersuchungen von August bis Oktober durchgeführt wurden. Tendenziell sinkt die Auslaufnutzung bei Regen, sonnigem Wetter und niedrigeren Temperaturen leicht ab. Geklärt werden sollte in Zukunft, inwieweit ein an den Stall anschliessender Außenscharrraum bzw. schutzgebende Strukturen im Auslauf diese Tendenz auch bei schlechterem Wetter, v.a. in der Übergangszeit und im Winter, beeinflussen können. Vor allem ein Außenscharrraum kann nach Erfahrungen aus der Schweiz positiv wirken, auch was den Verschmutzungsgrad der Hennen betrifft. Die Hennen sollten grundsätzlich selbst wählen können, ob sie den Auslauf aufsuchen, im Winter sollte durch entsprechende Klimaregelung und Aussenscharräume sichergestellt werden, dass die Tiere Aussenklimabereiche nutzen können, ohne dass die Stalltemperatur zu stark sinkt.

Daher scheint folgende Empfehlung für die Praxis möglich:

- Bei der Freilandhaltung von Legehennen sollten die Tiere tatsächlich ganztägig Zugang zum Auslauf haben, d.h. auch in den Morgen- und vor allem in den Abendstunden bis zum Einbruch der Dämmerung. Nach Möglichkeit sollten die Hennen selbst wählen können, ob sie den Bereich ausserhalb des Stalles aufsuchen.

#### 6.5.) Deckungsgrad

Die in der vorliegenden Untersuchung festgestellten Deckungsgradwerte nach 45 Tagen zeigen, dass die Hennen in den beiden größeren Gruppen (500 u. 1000 Hennen) einen deutlichen Einfluss auf die Vegetation im Auslauf hatten. Eine mögliche Erklärung für die relative Übereinstimmung der Deckungsgradwerte in den beiden größeren Gruppen findet sich bei Betrachtung der durchschnittlichen Anzahl der Hennen in diesen Segmenten, die für beide Gruppen relativ gleich sind.

Im Gegensatz zur kleineren Gruppe (250 Hennen) entfernten die beiden größeren Gruppen jegliche Vegetation im vorher vollständig bewachsenen Segment von 25-50m und reduzierten die Pflanzendecke im Segment von 50-75m. Im Bereich über 100m konnte dagegen insgesamt kein Einfluss der Hennen auf den Deckungsgrad beobachtet werden, auch wenn die Pflanzendecke dort teilweise weiterhin kurz gehalten wurde.

Interessanterweise wurde in der vorliegenden Untersuchung ein bedeutend größerer Einfluss der Hennen auf die Vegetation, vor allem auf das Auftreten vegetationsloser Stellen beobachtet, als Häne (1999) dies in 85 Betrieben in der Schweiz feststellen konnte. Er gibt an, dass der Großteil der Betriebe nur bis in eine Entfernung von 10 m vom Stall komplett vegetationslose Bereiche aufweist.

Im Praxisbetrieb, auf dem vorliegende Untersuchung stattfand, war jedoch auch in den früher verwendeten Ausläufen der Bereich bis 25 m um den Stall fast komplett vegetationslos, gleiches ist in Österreich auch sehr häufig in Praxisbetrieben anzutreffen. Eine mögliche Erklärung könnten zum einen die in der Schweiz sehr viel kürzeren Öffnungszeiten des Auslaufes sein (selbst bei guter Witterung nur durchschnittlich 7,2 h/Tag, nur 2 % der

Herden hatten mehr als 10 h Zugang zum Auslauf), welche aber der geltenden EU-Verordnung 1274/91 widersprechen, die einen tagsüber uneingeschränkten Zugang zum Auslauf fordert. Zum anderen, dass es durch die fortlaufende Benutzung der Ausläufe zu einer Veränderung der Pflanzenszusammensetzung kommt und sich Pflanzen durchsetzen, welche von den Hühnern nicht aufgenommen werden. Wie bereits in 6.1. erwähnt, scheint die Pflanzenszusammensetzung im Auslauf einen Einfluss auf die Nutzung des Auslaufes insgesamt zu haben, da ein zusätzliches Angebot an bisher nicht genutzter Weidefläche zu einer vermehrten Nutzung des Auslaufes führte (vgl. Ergebnisse Tab. 2, Abteile 7 und 8, mit Tab. 5, 250 Hennen). Möglicherweise verliert der Auslauf durch eine Veränderung der Pflanzenszusammensetzung hin zu weniger von den Hühnern angenommenen Pflanzenarten insgesamt an Attraktivität. Weitere Untersuchungen zu diesem Punkt sind wünschenswert. In der Praxis sollte auf jeden Fall vermehrt Augenmerk darauf gerichtet werden, zielführend scheint kontinuierlich einen Teil der Auslauffläche umzubrechen und neu einzusäen.

Bei Betrachtung der Ergebnisse über die Verteilung der Hennen im Auslauf und die Ergebnisse der Deckungsgradschätzung zeigt sich, dass in beiden Fällen primär der Bereich bis 100 m um den Stall von Relevanz ist. In diesem Bereich hatten die Hennen im vorliegenden Versuch zwischen 7,8 m<sup>2</sup> (250 Hennen), 3,9 m<sup>2</sup> (500 Hennen) und 1,9 m<sup>2</sup> pro Henne zur Verfügung. Vegetationsschäden traten jedoch nur bei den größeren Gruppen mit weniger Fläche/Tier im Auslauf auf. Bei einem Flächenangebot von weniger als 4 m<sup>2</sup>/Henne kam es zu deutlichen Vegetationsschäden, nicht jedoch bei 7,8 m<sup>2</sup>/Henne. Dies bedeutet, dass die angebotene Auslauffläche im ersten Fall gewechselt werden müsste, um einen dauernden Schaden an der Vegetation zu vermeiden. Dies scheint auch aus einem weiteren Grund wichtig, wie eine Beispielsberechnung für die im Versuch als optimal hervorgegangene Gruppengröße von 500 Hennen zeigen soll:

Wenn man analog zu Meierhans u. Menzi (1995) annimmt, dass die im Auslauf befindlichen Hennen durchschnittlich die Hälfte ihres Kotes dort ausscheiden, bedeutet dies, dass pro Henne/Tag ca. 1,04 g Stickstoff im Auslauf ausgeschieden werden. Unter Berücksichtigung der Daten aus vorliegendem Versuch ergibt sich für den relevanten Bereich bis 100 m (Fläche ca. 1950 m<sup>2</sup>), dass pro Tag von den 156 durchschnittlich im Auslauf anwesenden Hennen 162 g Stickstoff ausgeschieden werden (bezogen auf einen Hektar: 830 g/ha/Tag). Um für diese Fläche (ca. 4m<sup>2</sup>/Henne) das von der EU in der Richtlinie 91/676 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen vorgegebene Maximum von 170 kg N/ha/Jahr nicht zu überschreiten, muss der Auslauf zumindest einmal im Jahr gewechselt werden. Entscheidend ist dabei auch, dass eine nicht intakte Vegetationsdecke die ausgeschiedenen Nährstoffmengen nicht verwerten kann, womit die Gefahr der Auswaschung der Nährstoffe steigt (Menzi et al., 1997). Grundsätzlich bietet ein Wechsel der Weideflächen außerdem Vorteile in Hinblick auf die Prophylaxe insbesondere parasitärer Erkrankungen (Sommer u. Vasicek, 2000).

Daher scheinen folgende Schlussfolgerungen für die Praxis möglich:

- Um Vegetationsschäden zu vermeiden, sollten die Ausläufe für Legehennen über das Jahr gesehen den Tieren eine Fläche von 8 m<sup>2</sup> in den ersten 100 m vom Stall zur Verfügung stellen.
- Ein regelmäßiger Wechsel der Auslaufflächen mit Koppelung (z.B. 2 x 4 m<sup>2</sup>/Henne) ist notwendig, um dauerhafte Vegetationsschäden und einen zu hohen Eintrag von Nährstoffen zu vermeiden.

## **7.) Zukünftige Fragestellungen**

Die Freilandhaltung von Legehennen wird in den kommenden Jahren zunehmend an Bedeutung gewinnen, da sie eine überaus hohe Verbraucherakzeptanz genießt. Um möglichen Problemen vorzubeugen und detailliertere Empfehlungen für die Praxis erarbeiten zu können sind weitergehende Untersuchungen notwendig:

- Untersuchungen zum Einfluss der Aufzucht auf die Auslaufnutzung bei Legehennen
- Untersuchungen zur Frage der Breite und Verteilung der Auslauföffnungen bei größeren Hennengruppen
- Untersuchungen zur Strukturierung und Gestaltung der Ausläufe
- Untersuchungen zur Gestaltung und zum Einfluss von Aussenscharräumen und der Klimasteuerung, insbesondere im Winter
- Untersuchungen zu einem möglichen Einfluss der Pflanzenzusammensetzung im Auslauf
- Untersuchungen zu praktikablen Flächenrotationsverfahren mit Umbruch und Neuanlage eines Teiles der Flächen unter Berücksichtigung hygienischer Faktoren
- Weitere Untersuchungen zum Nährstoffeintrag im stallnahen Bereich



## 8.) Zusammenfassung

### Untersuchungen zum Einfluss der Gruppengröße und der Größe der Auslauföffnungen auf die Auslaufnutzung bei Legehennen in Freilandhaltung

Im Rahmen eines Projektes zu Einflussfaktoren auf die Auslaufnutzung bei Legehennen in Freilandhaltung wurden in zwei Untersuchungen Daten zur Auslaufnutzung und über einen möglichen Einfluss der Gruppengröße und der Größe der Auslauföffnungen in einem Praxisbetrieb (Bodenhaltung mit 2/3 Kotgrube, Hähne im Verhältnis 1:50) erhoben. In der ersten Untersuchung wurde bei 8 Gruppen à 256 Hennen die Öffnungsbreite zwischen 0,3 und 1,2 m verändert, und 28 Tage stündlich die Anzahl der Hennen im Auslauf per Direktbeobachtung erhoben. Außerdem wurde das Sozialverhalten der Tiere an den Öffnungen erfasst. In der zweiten Untersuchung wurden 3 Gruppen à 250, 500 und 1000 Hennen Ausläufe von 19,5 x 225 m (BxL) zur Verfügung gestellt. An 19 Tagen wurde stündlich die Zahl der Hennen in einzelnen 25 m-Segmenten des Auslaufes ermittelt. Unter den Versuchsbedingungen ergab sich kein Einfluss der Größe der Auslauföffnungen auf die Anzahl der Hennen im Auslauf oder die Anzahl aggressiver Interaktionen am Schlupfloch. Die Ergebnisse zeigen jedoch einen deutlichen Einfluss der Gruppengröße, wobei vor allem in den 1000er Gruppen (22,7 %) prozentuell deutlich weniger Tiere im Auslauf angetroffen wurden (500 Hennen: 35,0 %; 250 Hennen: 37,9 %). In allen Gruppen hielten sich die Hennen meist im Umkreis von 100 m um den Stall auf (86,0-92,6%), nur wenige Tiere nutzten den Bereich über 100 m. Im Tagesverlauf wurden zwei Maxima ermittelt, wobei sich am Morgen und vor allem am späten Nachmittag/Abend die meisten Hennen im Auslauf befanden. Ein Einfluss der Witterung konnte im Untersuchungszeitraum von Mitte August bis Oktober nicht nachgewiesen werden. Aufgrund von Deckungsgradschätzungen an der Vegetation wurde weiterhin ein Einfluss der Gruppengröße und indirekt der Fläche/Henne in den ersten 100 m vom Stall ermittelt, bei beiden größeren Gruppen konnten deutliche Schäden festgestellt werden. Hierbei scheint eine Berücksichtigung der rechnerisch eingetragenen Nährstoffmenge (Stickstoff) relevant.

Insgesamt scheinen unter Berücksichtigung der Angaben aus der Literatur folgende Empfehlungen für die Praxis möglich:

- Bei der Freilandhaltung von Legehennen wird empfohlen, mindestens 2 Öffnungen mit jeweils einer Breite zwischen 60 und 90 cm anzubieten, 40 cm sind nur ausreichend. Die Gesamtbreite pro 1000 Hennen sollte zwischen 2 und 3 m liegen.
- Bei Freilandhaltung sollte eine Gruppengröße von 500 Hennen angestrebt werden.
- Bei Freilandhaltung sollte eine maximale Entfernung der Auslauflächen bis 100 m vom Stall angestrebt werden. Flächen, die weiter als 100 m vom Stall liegen, sollten bis zu einer Entfernung von 150 m nur einen geringen Teil der gesamten Auslaufläche (z.B. 20 %) ausmachen. Flächen über 150 m sollten nicht inkludiert werden.
- Bei Freilandhaltung sollten die Tiere ganztägig Zugang zum Auslauf haben, auch in den Morgen- und vor allem Abendstunden bis zur Dämmerung. Die Hennen sollten selbst wählen können, ob sie den Bereich ausserhalb des Stalles aufsuchen.
- Um Vegetationsschäden zu vermeiden, sollten die Ausläufe über das Jahr gesehen den Tieren eine Fläche von 8 m<sup>2</sup> in den ersten 100 m vom Stall bieten. Ein regelmässiger Wechsel der Auslauflächen (z.B. 2 x 4 m<sup>2</sup>/Henne) ist notwendig, um dauerhafte Vegetationsschäden und einen zu hohen Eintrag von Nährstoffen zu vermeiden.

## 9.) Summary

### Range-use and influence of group-size and pop-hole dimensions in free-range laying hens

Within a project regarding factors influencing range-use in free-range laying hens, data concerning range-use and a possible influence of group-size or pop-hole dimensions were collected on a commercial free-range farm (deep litter system with 2/3rd slatted floor, one male/50 hens). In a first experiment in 8 groups of 256 hens pop-hole dimensions varied between 0.3 and 1.2 m in width. Over a period of 28 days numbers of hens in the run were assessed by direct observation every hour. Additionally social interactions at the pop-holes were observed. In a second experiment three groups of 250, 500 and 1000 hens were given access to runs of 19.5 m width and 225m depth. During 19 days data on the number of hens within 25 m segments of the run were collected every hour. No influence of width of the pop-holes on numbers of hens in the run or aggressive interactions at the pop-holes could be found. Results show a clear influence of group-size, as in groups of 1000 hens the percentage of hens in the run (22.7 %) was significantly lower than in the groups of 500 and 250 hens (35.0%, 37.9%). In all groups the majority of hens was found within the first 100 m of the run (250 hens: 96.2 % of hens outside; 500 hens: 90.0 %; 1000 hens: 86.0 %). Only comparatively few hens used the run beyond 100 m. During daytime in all groups two peaks in range-use could be registered, one in the morning after the opening of the pop-holes and more pronounced in late afternoon and evening hours. An influence of weather conditions during the observation period from mid-August to October on range use could not be established. According to data regarding the ground cover of vegetation in the different runs, an influence of group size on vegetation status and indirectly of surface area/hen was observed within the first 100 m of the runs. The larger groups markedly decreased the surface area covered by vegetation. In addition to this result, considerations about the excretion of nutritive substances on the run seem appropriate.

Based on the results of this investigations and additional information from literature the following recommendations for free-range practitioners seem possible:

- In free range husbandry of laying hens it is recommended to use at least two openings with a width of 60 to 90 cm, 40 cm are only sufficient. Total width should range between 2 and 3 m.
- In free-range husbandry of laying hens, group size should be app. 500 hens
- In free-range husbandry of laying hens, runs should have a maximum distance of 100m from the hen-house. Areas including a distance from 100 m to 150 m should be only a minor part (e.g. 20%) of the whole run, areas with a distance of more than 150m should not be included into the run.
- In free-range husbandry, laying hens should in fact have access to the run during the whole daytime, this includes also morning hours and especially evening hours before sunset. They should be able to choose freely between climate conditions.
- To avoid damage to the vegetation of the run, within the period of one year laying hens should be able to use an area of 8m<sup>2</sup>/hen within the first 100m from their hen-house. A rotation of the run is necessary at least once (or more often) per year, to avoid damage of the vegetation and an excess of nutrients. At least two runs, each with 4m<sup>2</sup>/hen, are appropriate.

## 10.) Literatur

Bray, T.S., Lancaster, M.B. (1992): The parasitic status of land used by free-range hens. Br. Poult. Sc. 33, 1119-1120.

- Bubier, N.E., Bradshaw, R.H. (1998): Movement of flocks of laying hens in and out of a hen house in four free range systems. *Br. Poult. Sci.* 39, S5-S6.
- Dierßen, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie (Vegetationskunde). *Wiss. Buchges., Darmstadt*, 241 pp.
- Engelmann, C. (1948): Auslaufgrenzen unbeschränkt gehaltener Hühner. *Z. f. Tierpsychologie* 6, 262-271.
- Grigor, P.N. (1993): Use of space by laying hens: social and environmental implications for free-range systems, P.D. Thesis, University of Edinburgh.
- Grigor, P.N., Hughes, B.O. (1993): Does cover affect dispersal and vigilance in free-range domestic fowls. *Proc. 4<sup>th</sup> Europ. Symp. Poultry Welfare*, 246-247.
- Grigor, P.N., Hughes, B.O., Appleby, M.C. (1995): Effects of regular handling and exposure to an outside area on subsequent fearfulness and dispersal in domestic hens. *Appl. Anim. Beh. Sc.* 44, 47-55.
- Häne, M. (1999): Legehennenhaltung in der Schweiz 1998. Schlussbericht. Zentrum für tiergerechte Haltung, Geflügel und Kaninchen, Zollikofen, 163pp.
- Hirt, H., Hördegen, P., Zeltner, E. (2000): Laying hen husbandry: group size and use of hen-runs. *Proc. 13<sup>th</sup> Int. IFOAM Sc. Conf.; Basel 28.-31. August 2000*, 363.
- Hughes, B.O., Dun, P. (1983): Production and behaviour of laying domestic fowls in outside pens. *Appl. Anim. Ethol.* 11, 201.
- Hughes, B.O., Carmichael, N.L., Walker, A.W., Grigor, P.N. (1997): Low incidence of aggression in large flocks of laying hens. *Appl. Anim. Beh. Sc.* 54, 215-234.
- Keeling, L., Hughes, B.O., Dun, P. (1988): Performance of free-range laying hens in a polythene house and their behaviour on range. *Farm Building Progress* 94, 21-28.
- Maurer, V., Hirt, H., Hördegen, P. (2000): Laying hen husbandry: effect of run management on turf quality. *Proc. 13<sup>th</sup> Int. IFOAM Sc. Conf.; Basel 28.-31. August 2000*, 368.
- Meierhans, D., Menzi, H. (1995): Freilandhaltung von Legehennen: Bedenklich aus ökologischer Sicht? *DGS Magazin* 9/95, 12-17.
- Menzi, H., Shariatmadari, H., Meierhans, D., Wiedmer, H. (1997): Nähr- und Schadstoffbelastung von Geflügelaufläufen. *Agrarforschung* 4, 361-364.
- Rauch, H.-W., Felda, O. (1998): Wie groß muss ein Schlupfloch sein? *DGS Magazin* 5/99, 12-14.
- Savory, C.J., Wood-Gush, D.G.M., Duncan, I.J.H. (1978): Feeding behaviour in a population of domestic fowl in the wild. *Appl. Anim. Ethol.* 4, 13-27.
- Sommer, F., Vasicek, L. (2000): Haltungsbedingungen und Gesundheitsstatus von Legehennen in Freilandhaltung. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 87, 202-212.
- Zeltner, E., Hirt, H. (2001): Die Grünauslaufnutzung von Legehennen auf einer Weide mit Unterständen. *Abstracts 33. Int. Tagung Angew. Ethologie, DVG, Freiburg*.

Danksagung:

Der Firma Anton Hubmann und ihren Mitarbeitern wird für die überaus große Unterstützung bei der Verwirklichung der Untersuchungen herzlich gedankt.

Herrn Prof. Klaus Felsenstein wird für die Unterstützung bei der statistischen Auswertung gedankt.