

Züchtungskunde, **79**, (3) S. 198 – 208, 2007, ISSN 0044-5401  
© Eugen Ulmer KG, Stuttgart

# Herkunftsvergleiche von Legehennen in Station und Feld unter besonderer Berücksichtigung ökologischer Haltungsverfahren

HENRIKE GLAWATZ<sup>1</sup>, J. KJAER<sup>2</sup>, L. SCHRADER<sup>2</sup> UND N. REINSCH<sup>1</sup>

*Herrn Prof. Dr. Seeland zum 65. Geburtstag gewidmet*

## 1 Einleitung

Leistungsprüfungen zum Vergleich verschiedener Herkünfte können auf Stationen oder im Feld durchgeführt werden. In Stationsprüfungen werden für zufällig ausgewählte Stichproben (random sample) der einzelnen Herkünfte die Haltungsbedingungen standardisiert (DICKERSON, 1965; FOX, 1975; ZEELEN, 1995), um die Störung der Messwerte durch Umwelteinflüsse unter Praxisbedingungen zu verringern. Zudem sind Untersuchungen mit mehreren Faktoren möglich, z. B. die gleichzeitige Erfassung von Auswirkungen verschiedener Fütterungs- und Haltungssysteme. Nachteilig für die Beurteilung der Ergebnisse können sich Genotyp-Umwelt-Wechselwirkungen auswirken (LORENZ, 1963, HARTMANN UND HEIL, 1980), die im Extremfall dazu führen, dass die Reihenfolge der Herkünfte in der Leistung unter Stationsbedingungen eine andere ist als unter Produktionsbedingungen.

Die Zucht und Vermehrung von Legehennen liegt weltweit in der Hand einiger weniger Unternehmen. Die jeweils eigenen Zuchtprodukte eines jeden Unternehmens werden zu Zwecken des Zuchtprogramms in internen Prüfstationen und in Vertragsbetrieben unter Praxisbedingungen getestet. Unabhängige Herkunftsprüfungen finden derzeit nicht statt.

Legeleistungsprüfungen sollen vergleichbare Leistungsunterlagen über die auf dem Markt angebotenen Zuchtprodukte liefern, die den Legehennenhaltern als Entscheidungshilfe beim Ankauf von Tiermaterial dienen können (LAUPRECHT, 1973). Der Legehennenhalter als Käufer von Junghennen soll somit einen objektiven Vergleich über die Eigenschaften der geprüften Herkünfte in allen für die Rentabilität, Produktvermarktung und Tiergesundheit bedeutsamen Leistungsaspekten erhalten. Diese beziehen sich bei Hühnern im Wesentlichen auf die Legeleistung, den Futterverbrauch, die Verluste und das Verhalten.

Die Zuchtunternehmen können aus den Ergebnissen einer unabhängigen Leistungsprüfung verschiedener Herkünfte ersehen, wie ihre Herkunft im Vergleich zu denen der Konkurrenz steht.

Dieser Bericht gibt zunächst einen Überblick über die bisherigen Arbeiten zu Interaktionen zwischen Herkunft und Haltungssystem bei Legehennen. Die rechtlichen und produktionstechnischen Besonderheiten der ökologischen Eierproduktion werden gesondert dargestellt, um auf die Kennzeichen einer Prüfung ökologisch gehaltener Legehennen hinzuweisen.

Im Weiteren wird der Frage nachgegangen, ob möglicherweise aufgrund von Genotyp-Umwelt-Interaktionen die für die praktische ökologische Eierzeugung besonders geeigneten Herkünfte unter Stations- und Versuchsbedingungen nicht erkannt werden.

1 Henriette Glawatz, Forschungsinstitut für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere, Fachbereich Genetik und Biometrie, Wilhelm-Stahl-Allee 2, 18196 Dummerstorf. E-mail: [glawatz@fhn-dummerstorf.de](mailto:glawatz@fhn-dummerstorf.de)

2 Institut für Tierschutz und Tierhaltung der FAL, Dörnbergstraße 25 + 27, 29223 Celle

Weiterhin werden versuchsplanerische Aspekte einer Herkunftsprüfung unter praktischen Öko-Bedingungen diskutiert, die auch eine Kombination mit Stationsergebnissen einschließen.

## 2 Warentests und experimentelle Herkunftsprüfungen

Im deutschen Legehennenprüfwesen wurde das System der Random-Sample-Tests aus den USA übernommen und weiterentwickelt. Es bezeichnet den objektiven Test von unabhängigen zufälligen Stichproben aus den zu prüfenden Herkünften unter gleichen Aufzucht- und Haltungsbedingungen, wie z.B. bei FLOCK et al. (2003), Fox (1975) und HARTMANN (1974) beschrieben. Die Leistungsprüfung auf Station ermöglicht den objektiven Test und direkten Vergleich von Herkünften (Warentest), beispielsweise auch vor dem Einsatz in der Praxis oder vor Feldtests.

Neben Warentests werden experimentelle Untersuchungen zu Auswirkungen von Futter, Haltungssystem und Management auf die Leistung, Gesundheit und Mortalität (HAVERMANN, 1954) durchgeführt. In den letzten Jahren wurde auch hier verstärkt auf das Verhalten der Tiere eingegangen, da Probleme mit Federpicken und Kannibalismus bei der Umstellung von der Käfig- auf die Boden- und Freilandhaltung häufig auftreten.

Mit der Einrichtung von Prüfstationen für Legehennen wurde 1963 begonnen. Bis 1973 wurde sowohl in Käfighaltung als auch in Bodenhaltung getestet. Ab 1974 fand die Prüfung ausschließlich in Käfigen statt, die damals die gängigen Umweltbedingungen in der Praxis widerspiegeln. Von 2000 bis 2004 wurden die Legeleistungsprüfungen teilweise wieder in Bodenhaltung oder anderen praxisorientierten Haltungssystemen durchgeführt.

Das Merkmalspektrum umfasste Legeleistung, Eiqualität, Mortalität und Futtermittelverbrauch. Die Tiere entstammten einer zufällig ausgewählten Stichprobe von Bruteiern. Die Prüfungsergebnisse wurden in jährlichen Berichten veröffentlicht und auch über mehrere Jahre ausgewertet (FLOCK und KÜHNE, 1984; FLOCK und HEIL, 2001; HEIL, 1983; HEIL, 1985).

Ein Vorteil der Stationsprüfung gegenüber Erhebungen im Feld liegt hier darin, dass auch Merkmale getestet werden können, die einen höheren Erfassungsaufwand benötigen, zum Beispiel Eiquälitätsdaten, Futtermittelverbrauch und Verhaltensmerkmale (HEIL, 1991). Die neueren Legeleistungsprüfungen griffen seit 2000 teilweise auf eine Gefiederbonitur als Hilfsmerkmal zur Messung der Federpickaktivität zurück (ANON., 2003).

In Deutschland finden heute keine unabhängigen Herkunftsprüfungen auf Station mehr statt. Bis vor einigen Jahren testeten Prüfstationen in Neu-Ulrichstein (2002), Kitzingen und Haus Düsse (2004) in Käfig-, Boden- bzw. Volierenhaltung. Letztere stehen derzeit als Versuchsstationen für Futtermittel oder Haltungselemente zur Verfügung.

## 3 Genotyp-Umwelt-Interaktionen

Unterschiedlich gerichtete Leistungsdifferenzen zwischen Herkünften verschiedener Haltungssysteme lassen darauf schließen, dass einzelne Herkünfte mit bestimmten Haltungssystemen in einigen Merkmalen besser zurechtkommen. Es treten also zwischen den Herkünften und den verschiedenen Haltungssystemen Wechselwirkungen, sogenannte Genotyp-Umwelt-Interaktionen, auf.

Gleichartige Reaktionen verschiedener Herkünfte auf Änderungen im Haltungssystem ohne Interaktion werden als additiv bezeichnet. Treten Interaktionen auf, so können diese ohne oder mit Verschiebungen der Rangfolge der einzelnen Herkünfte beobachtet werden. Eine Verschiebung der Rangeinstufung muss für jede Herkunft, jedes Haltungssystem und in jedem Merkmal neu geschätzt werden (HEIL, 1983). Wechselwirkungen können durch Mikroeffekte, z.B. die Position der Tiere im Stall oder schleichende Infek-

tionen, oder durch Makroeffekte wie lenkbare Umweltbedingungen und Marktorientierung ausgelöst werden (PETERSEN, 1986).

Die daraus folgenden Interaktionen sind im Falle der Mikroeffekte sporadisch und nicht vorhersehbar. Die Makroeffekte können gerichtete, wiederholbare Interaktionen hervorrufen, die beinhalten, dass Genotypen in spezifischen Umweltverhältnissen ihre optimale Leistung bringen. Für die Legehennenhaltung bedeutet dies, dass Änderungen im Haltungssystem unterschiedliche Reaktionen zwischen den Herkünften zur Folge haben können und die Leistungen aus standardisierten Prüfungen nicht uneingeschränkt auf die Praxisumwelt übertragbar sind.

#### **4 Interaktionen zwischen Herkünften und Haltungssystemen in der Eierproduktion**

Solche Interaktionen für die Eierproduktion zeigten bereits frühere Untersuchungen im Zusammenhang mit der Umstellung von der Boden- auf die Käfighaltung. In Legeleistungsprüfungen von Zufallsstichproben aus kommerziellen Herkünften auf Stationen konnten Interaktionen sowohl zwischen Herkünften und Boden- bzw. Käfighaltung als auch zwischen Herkünften, Haltungssystemen und Stationen nachgewiesen werden (unterschiedliche Gestaltung der Haltungssysteme). Tabelle 1 stellt Wechselwirkungen zwischen Herkünften und Boden- und Käfighaltung dar (HEIL, 1985).

Im Käfig kamen bei diesen Untersuchungen zwischen einer und fünf Hennen je Käfig zum Test. Pro Tier standen zwischen 372 und 622 cm<sup>2</sup> Platz, bei Einzelhaltung 1394 cm<sup>2</sup> zur Verfügung. Die Gruppengröße in der Bodenhaltung lag zwischen 21 und 70 Tieren je Abteil; jedes Tier hatte hier zwischen 1914 und 3720 cm<sup>2</sup> Platz. Auffallend sind die geringeren Besatzdichten in den fünfziger Jahren mit 2,7 Tieren je m<sup>2</sup> bei GOWE (1956), die 1973 bei LÜKE et.al. bereits erhöht waren (4,5 Tiere/m<sup>2</sup>). Heute werden je m<sup>2</sup> bis zu neun Tiere gehalten, in der ökologischen Haltung bis zu sechs Tiere.

HEIL fand 1985 in den verschiedenen Arbeiten zur Umstellung von der Boden- auf die Käfighaltung Wechselwirkungen zwischen Herkünften und Boden- und Käfighaltung in den Merkmalen Legeleistung, Eigewicht, Futtermittelverwertung und Verluste. Bei eigenen Zusammenfassungen der Legeleistungsprüfungen aus der Schweiz und Belgien konnte er diese bezüglich Legeleistung und Futtermittelverwertung bestätigen. Die Unterschiede in den Leistungen zwischen Boden- und Käfighaltung sind dabei nicht richtungsgleich, d.h. es ergeben sich Rangverschiebungen.

Außerdem beschreibt HEIL (1985) schwache Signifikanzen der Interaktion bezüglich des Körpergewichts am 500. Tag in den beiden Prüfungsgruppen. In der Schweiz kam eine mittlere Signifikanz im Merkmal Alter bei 50 % Legeleistung dazu. Hochsignifikante Interaktionen in den Merkmalen Eizahl und Eimasse je Anfangshenne waren zu erkennen.

In neueren Untersuchungen werden aufgrund der geänderten Voraussetzungen bezüglich der Haltungsvorschriften vor allem ausgestaltete Käfige, Volieren- und Auslaufhaltungen verglichen. Auch hier sind immer wieder Interaktionen nachgewiesen, die die Einschätzung von Leistungen verschiedener Herkünfte erschweren. Im Vergleich verschiedener Käfige ergaben sich teilweise statistisch hochsignifikante Interaktionen im Merkmal Körpergewicht (ABRAHAMSSON, 1995b).

LEYENDECKER (2003) fand bei sämtlichen Legeleistungs- und Eiquantitätsmerkmalen mittel bis hoch signifikante Interaktionen zwischen Käfig-, intensiver Auslauf- und Volierenhaltung und den Legelinien. Diese wurden bei ABRAHAMSSON (1995 a und b) und VITS et.al. (2005) nur bezüglich der Knick- und Schmutzeier gemessen. Weitere Eiquantitätsmerkmale waren bei LEYENDECKER nicht signifikant interaktiv, VITS et.al. (2005) konnten jedoch für die Dotterfarbe niedrige und für Haugh Units, Schalengewicht und Schalendichte hohe Signifikanzen der Interaktion zwischen den Herkünften und ver-

Tab. 1. Durchschnittliche Leistungen in Boden- und Käfighaltung bis 1985, Differenz zur Käfighaltung und die Ergebnisse der statistischen Signifikanzprüfungen der Differenz zwischen den Haltungsformen und der Interaktionen zwischen Herkünften und Haltungsformen, nach HEIL, 1985  
*Average performance in floor- and cage-housing until 1985, differences to cage-housing and the results of the statistical significance tests of the difference between housing-systems and the interactions between hybrids and housing-systems*

Quelle	Legeleistung pro Ø-Henne (%)			Eigewicht (g)			Futtermittelerwertung Kg Futter/kg Eimasse			Verluste (%)		
	Bo	Diff. Bo-Kä	Inter-aktion	Bo	Diff. Bo-Kä	Inter-aktion	Bo	Diff. Bo-Kä	Inter-aktion	Bo	Diff. Bo-Kä	Inter-aktion
GOWE (1956)	61	9**	-	58	0-	**	3,35			24	5*	-
NORDSKOG und KEMPTHORNE (1960)			**			-						-
LÜKE et al. (1973)	63	-10**	**	60	-1**	**	3,35	0,63**	**	13	0-	-
CHRISTMAS et.al. (1974)	69	1**	-	59	-1-	-	2,58	0,07-	-	27	-3-	-
	69	2**	-	58	-1-	-	2,70	0,01-	*	11	-5-	-
	67	1-	**	60	-1-	-	2,74	0,16-	*	9	-5-	-
HAGGER et.al. (1974)	70	-2**	*	59	-1**	-	2,90	0,21**	*	10	1-	*
LÜKE et.al. (1975)	65	-7**	-	61	0-	-	3,22	0,32**	*	8	0-	**
DICKERSON et.al. (1976)	72	3**	-	59	-1-	-	2,76	0,21**	-	11	-1-	*
HEIL (1985)	65	-18	***	62,6	-0,2	-	2,88	0,47	***	8	1,8	-
	73	-2	***	60,9	-0,2	-	2,75	0,12	***	7,5	-0,8	-

- = n.s.; p > 0,05; \*; p ≤ 0,05; \*\*; p ≤ 0,01; \*\*\*; p ≤ 0,001

schiedenen ausgestalteten Käfigen nachweisen. Die Unterschiede zwischen den Haltungssystemen lassen vermuten, dass manche Linien in Boden- oder Volierenhaltung mehr Eier verlegen, d.h. die Nestgängigkeit nicht stark genug ausgeprägt ist. Dies führt zu einem erhöhten Anteil an Knick-, Schmutz- und Brücheiern. Bei v. KLEIST (1985) waren keine Unterschiede in der Dotterfarbe zwischen verschiedenen Käfigtypen zu finden.

Für die Futtermittelverwertung ergaben sich sowohl zwischen Herkünften und Käfigen und Volieren (ABRAHAMSSON, 1995a) als auch zwischen Herkünften und Käfigen, Volieren und Auslaufhaltungen signifikante Interaktionen (ABRAHAMSSON, 1995a und LEYENDECKER, 2003). Es ist anzunehmen, dass dies vor allem an der Futtermittelverschwendung in Volieren- und Bodenhaltungen liegt, die gegenüber Käfighaltung stark erhöht ist.

In einer zweiten Untersuchung konnte LEYENDECKER signifikante Interaktionen zwischen Legelinie und Haltung bezüglich der Knochenfestigkeit der Tibia nachweisen. ABRAHAMSSON et.al. (1996) erhielten außerdem hochsignifikante Herkunft-Umwelt-Interaktionen in den Merkmalen Gefiedersauberkeit, Fußballenabszesse, Fußballengeschwüre und Krallenzustand.

Die Reaktionen von Herkünften auf andere Haltungssysteme sind auch geprägt von Unterschieden zwischen verschiedenen Stationen/Betrieben (HEIL, 1985). Das bedeutet, dass der Effekt des Haltungssystems zusätzlich durch unterschiedliche Betriebsvoraussetzungen wie Fütterung, Management, Stallausgestaltung etc. beeinflusst werden kann. Somit muss auch zwischen Feld- und Stationsergebnissen bei gleichem Haltungssystem mit Interaktionen gerechnet werden.

Genotyp-Umwelt-Interaktionen wurden bisher für Leistungsmerkmale von Legehennen beschrieben. Für Verhaltensmerkmale wie Federpicken und Kannibalismus sind der Literatur keine Untersuchungen zu Wechselwirkungen dieser Art zu entnehmen, obwohl eine deutliche Mehrbelastung der Tiere durch die genannten Verhaltensweisen z.B. durch eine Erhöhung der Tierdichte (NICOL et.al., 1999), in alternativen Haltungssystemen ohne Auslauf (MAHBOUB, 2004, KREIENBROCK et.al., 2004) oder durch einstreulose Aufzucht (HUBER-EICHER und SEBÖ, 2001) zu beobachten ist und dabei Unterschiede in der Reaktion verschiedener Herkünfte auftreten.

Bei LANGE (1997) war aus den Ergebnissen der Legeleistungsprüfungen auf Station – trotz Leistungsdifferenzen, die zu Rangverschiebungen zwischen den Herkünften in den Haltungssystemen führten – keine statistische Signifikanz der Interaktion nachzuweisen.

## 5 Mischhaltungen von Herkünften

Versuche zum Herkunftsvergleich werden meist mit getrennt gehaltenen Herkünften geplant (eine Herkunft je Gruppe). Sowohl praktische Legehennenhalter als auch einige wissenschaftliche Versuchsansteller halten aber auch verschiedene Rassen oder Hybriden in gemischten Gruppen in Verhältnissen zwischen 1:1 und 1: 10.

JAAP (1954) erhielt in einem Test von gemeinsam aufgezogenen Hybriden keine Unterschiede zwischen Mischhaltungen und getrennt gehaltenen Hennen in der Legeleistung und im Körpergewicht. Möglicherweise sind Leistungsunterschiede in der Mischhaltung durch positiv wirkendes Konkurrenz- und Nachahmungsverhalten (z. B. für Nestgängigkeit) zu erklären.

Allerdings besteht bei einer Neumischung von Gruppen älterer, einander unbekannter Tiere ein erhöhtes Risiko von aggressivem Bepicken, Federpicken und Kannibalismus (CLOUTIER und NEWBERRY, 2002a, HAUSER und HUBER-EICHER, 2004). Für kleinere Hennen und solche mit größeren Kämmen wurden ebenfalls größere Risiken für kannibalistische Angriffe gefunden (CLOUTIER und NEWBERRY, 2002b).

Bei LOWE (1976) gab es in der Mischhaltung höhere Verluste bei den leichteren Leghorn-Tieren; diese waren in der Rangfolge offensichtlich den Vergleichstieren Rhode Island Red unterlegen.

Die Mischung von Herkünften kann also die Leistung verändern, diese ist deshalb nicht vergleichbar mit der Leistung getrennt gehaltener Herkünfte. Darum müssen Ergebnisse aus gemischter Haltung prinzipiell als neue Herkünfte bewertet werden. Für einen Feldtest von Hybriden gleicher Eifarbe eignet sich die Mischhaltung selbstverständlich auch deshalb nur bedingt, weil eine getrennte Erfassung der Leistungen der einzelnen Herkünfte kaum möglich ist. Praktiker sehen aber in der Mischhaltung z. B. von Weißlegern und Braunlegern im Verhältnis 1 : 4 jedoch eine Chance, die Nestgängigkeit der Braunleger zu verbessern. Die Leistungsprüfung von Herkunftsmischungen – z. B. von Weiß- und Braunlegern – könnte also durchaus eine mögliche Fragestellung einer Herkunftsprüfung sein.

## 6 Interaktionen zwischen Herkunft und ökologischer bzw. konventioneller Haltung

Die Rahmenbedingungen der ökologischen Haltung beinhalten engere Restriktionen als die für konventionelle Haltungssysteme. Die Vorschriften resultieren aus der EU-Gesetzgebung (CONSLEG: 1991R2092 - 01/05/2004, 2004) und den Richtlinien der Ökoverbände.

Laut EU-Richtlinie dürfen nicht mehr als 3.000 Tiere in einer Gruppe gehalten werden. Die Tiere müssen mindestens für ein Drittel ihres Lebens ständigen Zugang zu Auslauf haben, und es dürfen pro Tier nicht weniger als 4 m<sup>2</sup> Außenfläche zur Verfügung stehen. Der Stall muss eine ausreichend große Kotgrube, Sitzstangen und mindestens ein Drittel der Gesamtfläche eingestreut mit Stroh, Holzspänen, Sand oder Torf aufweisen.

Lichtprogramme dürfen nur bis maximal 16 h am Tag durchgängig Kunstlicht geben, eine achtstündige durchgehende Ruhephase ohne Kunstlicht ist notwendig. Die Jungtiere dürfen nur in Ausnahmefällen aus nicht-ökologischer Aufzucht stammen. Es müssen ökologisch erzeugte Futtermittel verwendet werden. Extraktionsschrote, Tierkörpermehle, Wachstumsförderer und Kokzidiostatika sind verboten. Ein Einsatz von künstlich zugesetzten Aminosäuren im Futter ist nicht erlaubt.

Die vorbeugende Maßnahme des Schnabelkupierens ist (im Gegensatz zur konventionellen Haltung, wo auf Antrag kupiert werden darf) grundsätzlich verboten. Der vorbeugende Einsatz von allopathischen Arzneimitteln und Antibiotika ist untersagt.

Die Unterschiede zur konventionellen Geflügelhaltung sind also so umfangreich, dass die Ökohaltung als eigenes Haltungssystem betrachtet werden sollte. Die Gefahr von Kannibalismus wird von APPLEBY und HUGHES 1991 in alternativen Systemen als höher eingeschätzt als in der Käfighaltung. Die Autoren bewerten die Gefahr für Federpicken in der Käfighaltung als höher. In aktuellen Erhebungen auf Praxisbetrieben tritt jedoch auch in Boden- und Volierenhaltungen in erhöhtem Maße Federpicken auf. Sowohl die LAYWEL- (2006) als auch die Epileg-Studie (KREIENBROCK et al., 2004) dokumentieren in Käfighaltung höhere Produktivitätsdaten und niedrigere Werte für Feder- und Zehenpicken sowie Kannibalismus im Vergleich zu Boden-, Volieren- und Auslaufhaltung. In der Ökohaltung können vor allem das Verbot des Schnabelstutzens und der Verfütterung von synthetischen Aminosäuren (JEROCH et al., 2002) diese Probleme noch verstärken. Eine ausreichende Versorgung der Legehennen mit Aminosäuren allein aus den natürlichen Futterkomponenten der ökologischen Futtermittelversorgung bereitet große Schwierigkeiten.

Der Infektionsdruck bei Hennen in Boden- und Auslaufhaltung ist höher als in Käfig- und Kleingruppenhaltung (MORGENSTERN und LOBSIGER, 1994, BRADE, 2000), da die Tiere direkt mit Kot, Parasiten und Infektionserregern z.B. aus der Einstreu und durch Wildvögel oder Ratten in Kontakt kommen.

Vor dem Hintergrund der nachgewiesenen Interaktionen von Herkünften mit verschiedenen Käfigsystemen (ABRAHAMSSON, 1995b; VITS et al., 2005), verschiedenen Vo-

lierensystemen (ABRAHAMSSON, 1995a) sowie Käfig-, Volieren- und intensiver Auslaufhaltung (LEYENDECKER, 2003) sind Interaktionen von Herkünften mit konventioneller und ökologischer Haltung zu erwarten. Diese können sowohl Legeleistung und Knochenfestigkeit (LEYENDECKER, 2003) als auch Eiqualität (VITS et al., 2005) und Krallenzustand (ABRAHAMSSON, 1995a, ABRAHAMSSON, 1995b,) betreffen. PREISINGER et al. (1999) vermuten Wechselwirkungen vor allem für die Verhaltensmerkmale Neigung zu Kannibalismus, Nestgängigkeit, Auslaufnutzung und für den Befiederungszustand.

Ein Feldtest auf ökologischen Praxisbetrieben erscheint deshalb als passendes Mittel, um die Eignung verschiedener Herkünfte speziell für die Bedingungen der Ökohaltung zu prüfen. Eine Stationsprüfung kann vor allem für solche Merkmale, die unter Praxisbedingungen schwer zu erfassen sind (z.B. Futtermittelverbrauch, Eiqualität, detaillierte Gefiederbonitur), eine wertvolle Ergänzung bieten

## **7 Schlussfolgerungen für einen Feldtest in ökologischen Legehennenhaltungsbetrieben**

Für den Hennenhalter im Ökolandbau ist es relativ schwierig, unabhängige und vergleichbare Prüfdaten über verschiedene Zuchtprodukte zu erhalten. Verfügbare Angaben über verschiedene Herkünfte sind aufgrund von Genotyp-Umwelt-Interaktionen nur eingeschränkt von einer Haltungsform auf eine andere und von Stationsbedingungen auf Praxisbedingungen übertragbar. Vor allem unter ökologischen Bedingungen sind die Reaktionen der in konventioneller Haltung geprüften Tiere schwer vorhersehbar. Eine unabhängige Leistungsprüfung für Legehennen unter ökologischen Bedingungen gibt es derzeit nicht. Allein die Herkunftsvergleiche der Prüfstation Kitzingen bei konventioneller und ökologischer Fütterung geben Hinweise auf Leistungsunterschiede einzelner Herkünfte (LFL BAYERN, 2006).

Jedoch besteht für die Öko-Ei-Produktion spezieller Bedarf nach unabhängigen Informationen über das Produktionsverhalten verschiedener Herkünfte bei ökologischer Haltung. Die Entwicklung eines unabhängigen Feldtests für ökologisch gehaltene Legehennenhybriden kann die oben genannte Anforderung an Legeleistungsprüfungen erfüllen.

Eine Mischhaltung von Hybriden sollte als eine eigene Herkunft behandelt werden, da die Mischhaltung eine Möglichkeit darstellt, die Nestgängigkeit von Braunlegern zu verbessern.

Die zu erfassenden Daten sollen eine umfassende Leistungs- und Verhaltensinformation über die getesteten Herkünfte geben, neben der Legeleistung sind Daten über Abgänge zu erheben sowie solche Merkmale, die Rückschlüsse auf das Verhalten erlauben. Die Datenerfassung muss praktikabel und bezahlbar bleiben.

## **Zusammenfassung**

Der Beitrag beschreibt die Bedingungen von Legeleistungsprüfungen in Deutschland mit Bezug auf Genotyp-Umwelt-Interaktionen. Außerdem werden die Besonderheiten der Eierproduktion auf ökologischer Basis herausgestellt. Daraus werden Anregungen für ein Konzept einer zukünftigen Feldprüfung von Legehennen erarbeitet.

In Deutschland werden keine offiziellen Legeleistungsprüfungen der Länder mehr durchgeführt. Unabhängige Leistungsinformationen aus Herkunftsvergleichen stehen daher nur aus einzelnen Prüfungen (LFL BAYERN, 2006) zur Verfügung. Interaktionen zwischen Legehennenherkünften und unterschiedlichen Haltungssystemen sind nach Literaturangaben gut belegt. Für die Ökoproduktion von Eiern ist aufgrund der produktionstechnischen Unterschiede zur konventionellen Produktion ebenfalls mit solchen Wechselwirkungen zu rechnen. Deshalb braucht die ökologische Eierproduktion eine

Leistungsprüfung, die auf die speziellen Produktionsbedingungen abgestimmt ist. Die Entwicklung eines Feldtests für Legehennen in ökologischer Haltung kann daher ein Weg sein, das gegenwärtige Informationsdefizit der Landwirte über die Leistung und das Verhalten erhältlicher Zuchtprodukte unter Öko-Bedingungen zu verringern. Das Konzept muss eine praktikable Datenerfassung gewährleisten. Ein geeignetes und kostengünstig durchführbares Versuchsdesign zur Ermittlung der durchschnittlichen Eignung von Legehennenherkünften für die ökologische Haltung muss dazu entwickelt werden.

**Schlüsselwörter:** Legehenne, Ökologische Landwirtschaft, Legeleistungsprüfung, Genotyp-Umwelt-Interaktion

## Literatur

- ABRAHAMSSON, P. (1995a): Aviary systems and conventional cages for laying hens – effects on production, egg quality, health and bird location in three hybrids. *Acta Agric. Scandinav.* **45**, 191-203.
- ABRAHAMSSON, P. (1995b): Performance of four hybrids of laying hens in modified and conventional cages. *Acta Agric. Scandinav.* **45**, 286-296.
- ABRAHAMSSON, P., TAUSON, R. and APPLEBY, M. C. (1996): Behaviour, health and integument of four hybrids of laying hens in modified and conventional cages. *Brit. Poultry Sci.* **37**, 521-540.
- ANONYMUS (2003): Legeleistungsprüfungen Haus Düsse und Kitzingen bis 2001. Jb. Für die Geflügelw. des Zentralverb. dt. Geflügelw.
- APPLEBY, M. C, HUGHES, B. O. (1991): Welfare of laying hens in cages and alternative systems: environmental, physical and behavioural aspects. *World's Poultry Sci. J.* **47** (2/3), 109-128.
- BRADE, W., (2000): Haltungssysteme für Legehennen – Eiqualität und Kaufverhalten der Verbraucher. *Ber. Landw.* **78**, 564-593.
- CHRISTMAS, R. B., O'STEEN, A. W., DOUGLAS, C. R., KALCH, L. W. and HARMS, R. H. (1974): A study of strain interaction of cage versus floor layers of three evaluation periods at the Florida poultry evaluation center. *Poultry Sci.* **53**, 102-108.
- CLOUTIER, S. and NEWBERRY, R. C. (2002a): A note on aggression and cannibalism in laying hens following re-housing and re-grouping. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **76**, 157-164.
- CLOUTIER, S. and NEWBERRY, R. C. (2002b): Differences in skeletal and ornamental traits between laying hen cannibals, victims and bystanders. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **77**, 115-126.
- CONSLEG: 1991R2092 - 01/05/2004, 2004: EU-Öko-Verordnung. Volltext unter: <http://europa.eu.int/>
- DICKERSON, G. E. (1965): Random sample performance testing of poultry in the USA. *World's Poultry Sci. J.* **21**, 345-357.
- DICKERSON, G. E. and MATHER, F. B. (1976): Evidence concerning genetic improvement in commercial stocks of layers. *Poultry Sci.* **55**, 2327-2342.
- FLOCK, D. K und KÜHNE, W. (1984): Statistische Auswertungen deutscher Legeleistungsprüfungen 1983/84 unter besonderer Berücksichtigung der Vergleichbarkeit weißer und brauner Legehybriden. *Lohmann Information* **6**, 1-4.
- FLOCK, D. K. und HEIL, G. (2001) Eine Langzeitanalyse der Leistungsentwicklung weißer und brauner Legehybriden anhand von Ergebnissen der amtlichen deutschen Legeleistungsprüfungen von 1974/75 bis 1997/99. *Arch. Geflügelkd.* **66**, 1, 1-20.
- FLOCK, D. K., HEIL, G. and DAMME, K. (2003): Wither random sample testing for laying hens in Europe. Wageningen, Netherlands, 27-36.
- FOX, S. (1975): The use of random sample data in the selection of laying stock. Economic factors affecting egg production, Edinburgh, Scotland, 299-320.



- GOWE, R. S. (1956): Environment and poultry breeding problems. 2. A comparison of the egg production of 7 S.C. white Leghorn strains housed in laying batteries and floor pens. *Poultry Sci.* **35**, 430-435.
- HAGGER, C. (1974): Fünf Jahre Legeleistungsprüfungen in Zollikofen. *Schweiz. Landw. Mh.* **52**, 225-236.
- HARTMANN, W. (1974): Random sample poultry tests: underlying principles, achievements and future prospects. *World Anim. Rev.* **11**, 44-49.
- HARTMANN, W. und HEIL, G. (1980): Probleme der Vorhersage von Leistungsunterschieden zwischen Herkünften von Legehühnern aufgrund amtlicher Legeleistungsprüfungen. *Medizinische Informatik und Statistik 17, Interregionales Biometrisches Kolloquium*, 115-122.
- HAUSER, J. und HUBER-EICHER, B. (2004): Do domestic hens discriminate between familiar and unfamiliar conspecifics in the absence of visual cues? *Appl. Anim. Behav. Sci.* **85**, 65-76.
- HAVERMANN, H. (1954): Haltung von Legehennen in Batterien. *Arch. Geflügelkd.* **18**, 107-123.
- HEIL, G. (1983): Wechselwirkungen zwischen Herkünften und Prüfanstalten in den Legeleistungsprüfungen der Bundesrepublik Deutschland. *Züchtungskunde* **55**, 134-140.
- HEIL, G. (1985): Wechselwirkungen zwischen Haltungsform (Boden- und Käfighaltung) und Herkünften bei Legeleistungsprüfungen. *Landbauforschung Völkenrode* **35**, 40-46.
- HEIL, G. (1991): Sind Verhaltensmerkmale für die Geflügelzüchtung wichtig? In: Institut für Geflügelwirtschaft (Ed.), 90 Jahre Institut für Geflügelwirtschaft Merbitz: Internationale Vortragstagung, 1 ed. Merbitz, 46-53.
- HUBER-EICHER, B. und SEBÖ, F. (2001): Reducing feather pecking when raising laying hen chickens in aviary systems. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **73** (1), 59-68.
- JAAP, R. G. (1954): Test of laying ability in intermingled versus separated pens. 33 rd., 1061
- JEROCH, H., Strobel, E. und Lange, K. (2002): Einige Aspekte zur Fütterung von Legehennen unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus. *REKASAN-Journal Kaulsdorf* 9 (17/18), 112-116.
- KREIENBROCK, SCHÄL, BEYERBACH, M., ROHN, K. GLASER, S. und SCHNEIDER, M. (2004): Epileg – Orientierende epidemiologische Untersuchung zum Leistungsniveau und Gesundheitsstatus in Legehennenhaltungen verschiedener Haltungssysteme. Institut für Biometrie, Epidemiologie und Informationsverarbeitung, Tierärztliche Hochschule, Hannover.
- LANGE, K. (1997): Leistungsverhalten verschiedener Hybridherkünfte im Vergleich der Käfig- zur Volierenhaltung. *Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft des Zentralverbandes der deutschen Geflügelwirtschaft e.V.*, 45-49.
- LAUPRECHT, E. (1973): Grundsätze für die Durchführung von Legeleistungsprüfungen in Prüfungsanstalten. *Züchtungskunde* **45**, 1-2.
- LAYWEL (2006): Welfare implications of changes in production systems for laying hens. Institute for Animal Science and Health (ID-Lelystad), Lelystad, The Netherlands, Research Institute for Animal Husbandry (PV-Lelystad), Lelystad, The Netherlands, ADAS Gleadthorpe Poultry Research Centre (ADAS), Gleadthorpe, United Kingdom, Danish Institute of Agricultural Science (DIAS), Foulum, Denmark, Institut National de la Recherche Agronomique – Nouzilly (INRA), France, Swedish University of Agricultural Science (SLU), Funbo-Lövsta, Uppsala, Sweden, University of Bristol (UNIVBRIS), United Kingdom, University of Hohenheim (UHOH), Stuttgart, Germany, University of Zaragoza (UNIZAR), Zaragoza, Spain. [www.laywel.eu](http://www.laywel.eu)
- LEYENDECKER, M. (2003): Einfluss verschiedener Legehennenhaltungssysteme (konventionelle Käfige, ausgestaltete Käfige, intensive Auslauf- und Volierenhaltung) auf die

- Legeleistung, Eiqualität und Knochenfestigkeit von Legehennen. Diss. Universität Osnabrück. Hannover.
- LFL BAYERN (2006): 5. Bayerischer Herkunftsvergleich von Legehybriden in Bodenhaltung mit konventioneller und ökologischer Fütterung. LfL-Information Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierhaltung und Tierschutz (ITH) Kitzingen.
- LORENZ, G. (1963): Einige Gedanken zur Durchführung von Stichprobenleistungsprüfungen in der Geflügelzucht. Jahresber. Landesgeflügelanstalt Stuttgart-Hohenheim, 4-8.
- LOWE, P.C. und V.A. GARWOOD (1976): Intermingled versus segregated housing of Regional Cornell and Regional Red Control in floor pens. *Poultry Sci.* **55**, 179-182.
- LÜKE, F., TRAPPMANN, W. und SCHMITTEN, F. (1973): Die Leistung von Legehennen verschiedener Herkunft bei unterschiedlichen Haltungsbedingungen. *Züchtungskunde* **45**, 276-281.
- LÜKE, F., SCHMITTEN, F. und TRAPPMANN, W. (1975): Die Leistungen von Legehennen verschiedener Herkünfte bei unterschiedlichen Haltungs- und Fütterungsbedingungen. *Arch. Geflügelkd.* **39**, 138-142.
- MAHBOUB, H.D.H. (2004): Feather pecking, body condition and outdoor use of two genotypes of laying hens housed in different free range systems. Dissertation Universität Leipzig. Volltext unter: [http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=97171391x&dok\\_var=d1&dok\\_ext=pdf&filename=97171391x.pdf](http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=97171391x&dok_var=d1&dok_ext=pdf&filename=97171391x.pdf) Besucht am 23.10.2006.
- MORGENSTERN, R. und LOBSIGER, C. (1994): Tierärztliche Aspekte der Boden-, Volieren- und Freilandhaltung bei Legehennen. *Lohmann Information* **1**, 13-15.
- NICOL, C., GREGORY, N.G., KNOWLES, T.G., PARKMAN, I.D. und WILKINS, L.J. (1999): Differential effects of increased stocking density, mediated by increased flock size, on feather pecking and aggression in laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **65**, 137-152.
- NORDSKOG, A.W. and KEMPTHORNE, O. (1960): Importance of genotype-environment interactions in random sample poultry tests. In: KEMPTHORNE, O. (1960): *Biometrical genetics - Proc. Int. Symp. sponsored by the Biometrics Society and the International Union of Biological Sciences*, 159-168.
- PETERSEN, J. (1986): Nachweis von Genotyp-Aufzuchtbehandlungs-Wechselwirkungen bei Legehennen und ihre Bedeutung für Legeleistungsprüfungen. *Züchtungskunde* **58**, 130-141.
- PREISINGER, R., MÜLLER, J. und FLOCK, D.K. (1999): Ökologische Eierproduktion aus züchterischer Sicht. *Lohmann Information* **2**, 1-3.
- VITS, A., WEITZENBÜRGER, D., HAMANN, H. und DISTL, O. (2005): Einfluss verschiedener Varianten von Kleingruppenhaltungssystemen auf die Legeleistung, Eiqualität und Knochenfestigkeit von Legehennen. 1. Mitt.: Legeleistung und Eiqualität. *Züchtungskunde* **77**, 303-323.
- VON KLEIST, Jutta. (1985): Leistung und Verhalten von Legehennen im Get-Away-Käfig. Dissertation Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- ZEELEN, H. (1995): Random sample tests a finger print for the clever layer farmer. *World Poultry* **11**, 6363-6365.

## **Laying hen performance tests in station and under field conditions in organic production systems**

by HENRIKE GLAWATZ, J. KJAER, L. SCHRADER, N. REINSCH

This paper describes the current methods used for laying hen performance tests in Germany. Specific emphasis is placed on illustrating the characteristics of ecological egg production. The concept of a future coordinated field test for ecological egg production is set forth.

Official laying hen performance tests are no longer implemented by the lands in Germany; independent performance information on breed comparisons is therefore unattainable. Information on hybrid breed performance for layers under ecological production conditions is even more difficult for producers to obtain. The interactions between various laying hen hybrids and different housing systems are well documented, and almost always result in changes in group ranking.

The reciprocal effects between breeds and housing systems play an important role in ecological egg production, as these interactions are more pronounced than those observed in conventional production systems.

The development of a field test for laying hens in ecological systems can be a way to reduce the information deficit of farmers regarding performance and behaviour of hybrid hens under ecological conditions. The concept must ensure practicable and economical data acquisition. A suitable and economical test design for an evaluation of the average suitability of laying hen hybrids for organic farming has to be developed.

**Keywords:** Laying hen, ecological farming, laying performance test, genotype-environment-interaction