



Fütterungsstrategien für Legehennen in Haltungssystemen mit Grünbewuchs im Auslauf (nach EU VO 2092/91)

Erstellt von:

Technische Universität München
Department für Tierwissenschaften
Hochfeldweg 6, 85350 Freising-Weihenstephan
Tel.: +49 8161 713551
E-Mail: roth_fx@wzw.tum.de
Internet: <http://www.tum.de>

Gefördert vom Bundesministerium
für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau

Dieses Dokument ist über <http://forschung.oekolandbau.de> verfügbar.



Schlussbericht

Zuwendungsempfänger:

Prof. Dr. F.X. Roth
Fachgebiet für Tierernährung und Leistungsphysiologie
Wissenschaftszentrum für Ernährung, Landnutzung und Umwelt
Department für Tierwissenschaften
Technische Universität München
Hochfeldweg 6
85350 Freising-Weihenstephan

Forschungsprojekt Nr.: 02OE505/F

Titel: Fütterungsstrategien für Legehennen in Haltungssystemen mit Grünbewuchs im Auslauf (nach EU VO 2092/91)

Laufzeit: 15.02.2004 – 31.05.2005

Berichtszeitraum: 15.02.2004 – 31.05. 2005

Zusammenarbeit mit anderen Stellen: Univ.-Prof. Dr. Alois Heißenhuber
Technische Universität München
Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues
Alte Akademie 14
85350 Freising-Weihenstephan
Tel.: ++49(0)8161/713410
Fax: ++49(0)8161/714426
e-mail: heissenhuber@wzw.tum.de

Dr. Hans-Jürgen Reents
Technische Universität München
Lehrstuhl für Pflanzenbau und
Pflanzenzüchtung
Koordinator für Ökologischen Landbau
Lange Point 51
85350 Freising-Weihenstephan
Tel.: ++49(0)8161/713778
Fax: ++49(0)8161/714419
e-mail: reents@wzw.tum.de

Dr. Harald Amon
Geschäftsführer der
Versuchsstation Viehhausen
TU München
85350 Freising-Weißenstephan
Tel. 08161/714120
Fax 08161/715598
Email: amon@zv.tum.de

1. Ziele und Aufgabenstellung des Projekts

Für alle Legehennenhaltungssysteme nach EU VO 2092/91 Anhang B besteht die Verpflichtung Freilandauslauf von mindestens 4m² pro Tier zu gewähren. Um die Bodenbelastung niedrig zu halten und eine vorbeugende Hygiene zu betreiben, ist es notwendig, die Auslauffläche möglichst häufig und mit langem zeitlichem Abstand zu wechseln. Die Nutzung von mobilen Stallsystemen erscheint dabei als besonders vorteilhafte Lösung. Ein solches Stallsystem hat zweifellos beträchtliche Auswirkungen auf die Bedürfnisse der Hennen hinsichtlich der optimalen Nährstoffversorgung und damit zusammenhängend der Leistungsentwicklung. Mit dem diesen Projekt vorausgehenden Vorhaben (Projekt-Nr. 02 OE 505) wurden verschiedene Fütterungsstrategien für Legehennen in einem mobilen Stallsystem mit Grünbewuchs im Auslauf untersucht. Es konnte dabei gezeigt werden, dass die kombinierte Fütterung deutliche Vorteile hinsichtlich der Leistungsentwicklung der Hennen gegenüber der üblichen Alleinfütterung aufweist. Auch die Möglichkeit den Auslauf mit Grünbewuchs zu nutzen, wirkte sich positiv auf das Leistungsgeschehen der Hennen aus. Bedingt durch die hohen Außentemperaturen des Sommers 2003 blieben allerdings Futterverzehr, Legeleistung und Körpergewichte der Hennen deutlich unter den Vorgaben des Züchters für Tetra-SL-Hennen. Da auch die Hennenverluste im fortgeschrittenen Legealter erhöht waren, sollten die Fütterungsstrategien der Alleinfütterung und kombinierten Fütterung in dem vorliegenden Projekt noch einmal überprüft werden. Abweichend vom vorausgehenden Vorhaben wurde nicht ein Mobilstall, sondern ein in der Nähe befindlicher Feststall mit einem Auslauf mit Grünbewuchs kombiniert, während alle anderen Versuchsparameter möglichst gleich gestaltet wurden.

Ziel des vorliegenden Projektes war es, in einem ersten Versuchsabschnitt die Alleinfütterung (Gruppe I) mit der kombinierten Fütterung (Gruppe II = Cafeteria-System) bei Auslaufhaltung zu vergleichen. Es soll hierbei herausgefunden werden, welches Fütterungssystem den Ansprüchen der Hennen besser entspricht und welche Legeleistung zu erwarten ist. Im zweiten Versuchsabschnitt werden beide Gruppen nach der Methode der kombinierten Fütterung ernährt, wobei der Gruppe I der Auslauf versperrt wurde. Durch Verwendung der kombinierten Fütterung in bei-

den Gruppen können aus der Futterwahl der Tiere Rückschlüsse auf den Beitrag des Auslaufes und dessen Auswirkungen auf die optimale Futterzusammensetzung gezogen werden. Dieser Versuchsteil musste in der Hauptvegetationsperiode stattfinden. Für eine Gesamtübersicht (langfristige Betrachtung) eignet sich dabei Gruppe II, bei der das Fütterungssystem insgesamt nicht verändert wurde.

1.1 Planung und Ablauf des Projekts

Zur Realisierung der Ziele des Projektes wurde folgender Versuchsplan gewählt:

Versuchsplan

1. Versuchsabschnitt 08.03.04 – 11.07.04	Gruppe I Alleinfütterung mit Standardfutter ad libitum mit Auslauf	Gruppe II Kombinierte Fütterung: Weizen restriktiv Eiweißergänzung ad libitum mit Auslauf
2. Versuchsabschnitt 12.07.04 – 21.11.04	Gruppe I Kombinierte Fütterung: Weizen restriktiv Eiweißergänzung ad libitum ohne Auslauf	Gruppe II Kombinierte Fütterung: Weizen restriktiv Eiweißergänzung ad libitum mit Auslauf

Im ersten Versuchsabschnitt vom 08.03.04 bis 11.07.04 wurde die Alleinfütterung der Hennen mit einem Standardfutter mit der kombinierten Fütterung verglichen. Für beide Gruppen war Auslauf mit Grünbewuchs möglich. Im zweiten Versuchsabschnitt vom 12.07.04 bis 21.11.04 wurden beide Gruppen kombiniert gefüttert, wobei der Gruppe I der Auslauf verwehrt wurde. In diesem Fall können Rückschlüsse der Wirkung des Grünauslaufes auf Futterverzehr, -auswahl und Legeleistung gezogen werden. Während der Versuchsphase vom 08.03.04 bis 21.11.04 wurden entsprechend dem Arbeitsplan die jeweiligen Versuchsparameter ermittelt. Es wurde täglich erfasst die Legeleistung (Anzahl der Eier, Schmutzeier, Brucheier, Knickeier, Bodeneier), im wöchentlichen Abstand der Futterverzehr (Alleinfutter, Ergänzungsfutter, Körner-

futter), die Hennengewichte zu Beginn und Ende des jeweiligen Abschnittes. Zusätzlich wurden täglich alle Eier nach Handelsklassen (S, M, L, XL) sortiert und eventuelle Qualitätsmängel festgestellt. Aus den erhobenen Daten wurden statistische Analysen angefertigt. Während der Versuchszeit werden im Stall und im Außenbereich täglich Klimadaten erfasst, um die Zusammenhänge zwischen Klimafaktoren und v.a. kurzfristige Schwankungen in der Futteraufnahme bzw. Legeleistung der Hennen zu erfassen.

Mit dem Forschungsprojekt soll ein grundlegender Beitrag zu Fütterungssystemen und Rationszusammensetzung für Haltungssysteme mit Grünbewuchs im Auslauf erarbeitet werden, woraus auch neue Forschungsansätze für weitere Arbeiten resultieren können. Das Vorhaben ist in den Bereich Technologieentwicklung und –transfer für Problemlösungen in der ökologischen Landwirtschaft einzuordnen. Als Forschungsfeld liegt der Themenbereich Futtermittel/Fütterung zugrunde und zwar die bedarfsgerechte Fütterung des Geflügels insbesondere bei der Bewirtschaftung von Freilandssystemen.

Für den Versuch war es notwendig, das vorhandene Stallsystem umzurüsten. Zur Kostenersparnis wurden in Eigenbauweise separate Trogrinnen und Rundtrüge installiert, die die Weizenfütterung sicherstellten. Durch Installation der digitalen Klimamessgeräte im Außenbereich und in den beiden Stallabteilen war es möglich, Klimadaten kontinuierlich zu erfassen und sie in Beziehung zu den Leistungsdaten der Hennen zu setzen. Die vorhandenen Einrichtungen zur elektronischen Futtermessung wurden vor Versuchsbeginn überprüft, um eine einwandfreie Funktionstätigkeit zur Erfassung des Verzehrs an Legehennen-Alleinfutter bzw. an Eiweißergänzungsfutter zu gewährleisten. Mit Versuchsbeginn wurde entsprechend dem Arbeitsplan die Versuchsbetreuung durch Mitarbeiter der Versuchsstation vorgenommen. Versuchsbegleitend wurde das eingesetzte Futter auf seine Nährstoffgehalte untersucht.

1.2 Wissenschaftliche-technische Ausgangssituation

Mit der Verpflichtung zur Freilandhaltung von Hennen im ökologischen Landbau (EU VO 2092/91) sind artgerechte und geeignete Haltungsverfahren notwendig. Die bisher angewandte Freilandhaltung in konventionellen Ställen ist mit vielen Problemen wie mangelnde Hygiene, hoher Infektionsdruck durch Vermehrung von Endoparasiten, erhöhter Nährstoffeintrag in Böden und Gewässern durch tierische Exkrememente sowie mit Tierschutzaspekten verbunden (Damme u. Hülsmann 2002; Ingensand 2002). Mobile Stallsysteme hingegen ermöglichen es, diese speziellen Probleme, die bei stationären Systemen der Freilandhaltung auftreten, besser unter Kontrolle zu bringen. So wird durch den möglichen Standortwechsel nach wenigen Monaten oder maximal nach einem Jahr die optimale und gleichmäßige Nutzung der Auslauf-

flächen gewährleistet, punktuelle Nährstoffbelastungen (Nitrat, Phosphor) im unmittelbaren Auslaufbereich verhindert und der Parasitendruck herabgesetzt. Durch den vergleichsweise geringen Investitionsbedarf und die Beschränkung auf eine Herdengröße von ca. 1000 Tieren stellt der Mobilstall speziell für kleinere und mittlere landwirtschaftliche Betriebe eine interessante Perspektive dar.

Die erfolgreiche Nutzung der Freilandhaltung setzt u.a. auch eine bedarfsgerechte Fütterung der Hennen voraus. So können sich durch den Winter- und Sommerbetrieb mit extremen Temperaturschwankungen über den Wärmehaushalt der Tiere erhebliche Auswirkungen auf den Nährstoffbedarf, Futterverzehr und damit auf das Leistungsgeschehen ergeben (Petersen 1993). Insbesondere könnten bei stark wechselnden Temperaturen Anpassungen der Futterinhaltsstoffe (Energiedichte, Aminosäuren, Calcium) notwendig werden, um eine bedarfsgerechte Ernährung sicherzustellen. Entsprechende Erkenntnisse darüber liegen jedoch für die Freilandhaltung nicht vor. Andererseits ist aus der Literatur und eigenen Arbeiten bekannt, dass Legehennen in der Lage sind, sich durch gezielte freiwillige Auswahl von Nährstoffen (Aminosäuren, Mineralstoffe, Vitamine) artgerecht zu ernähren (z.B. Roth et al. 1990, Steinruck et al. 1991; Steinruck und Kirchgeßner 1992). Eine derart gezielte Futterwahl bietet physiologische Vorteile gerade bei wechselndem Futterangebot wie z.B. bei der Auslaufhaltung mit Grünbewuchs, um eine Mangel- oder Überversorgung zu vermeiden. Inwieweit das Nahrungsangebot aus einer solchen Auslauffläche überhaupt einen nennenswerten Beitrag zur Ernährung liefern kann, ist allerdings kaum bekannt.

In dem vorliegenden Projekt sollten daher zur bedarfsgerechten Ernährung der Hennen Daten über Futterverzehr und Leistungsgeschehen unter Einbeziehung des Stallklimas (Winter/Sommer) erarbeitet werden. Darüber hinaus sollte durch den Vergleich der Alleinfütterung mit der kombinierten Fütterung (Cafeteria-System) geprüft werden, inwieweit mit der in der kombinierten Fütterung möglichen Futterauswahl eine dem Bedarf besser angepasste Nährstoffversorgung und damit evtl. Vorteile in der Legeleistung verbunden sind. Gerade die kombinierte Fütterung könnte den wechselnden Nährstoffbedürfnissen in dem zu untersuchenden Stall- und Haltungssystem besser gerecht werden.

2. Material und Methoden

2.1 Hennen und Versuchsabschnitte

Für den Versuch wurden 900 Hennen der Herkunft Tetra-SL verwendet, die am 23.1.2004 mit einem Alter von 18 Lebenswochen (LW) zugekauft wurden. Die Hennen wurden auf zwei Stallabteile (Gruppen) zu je 450 Tieren verteilt und bis zu

Versuchsbeginn mit einem Alleinfutter für Legehennen, das zur freien Aufnahme angeboten wurde, gefüttert. Versuchsbeginn war nach Eintritt der vollen Legereife nach Erreichen der 24. LW. Der erste Versuchsabschnitt (V1) umfasste den Zeitraum vom 8.3.2004 bis 11.7.2004, insgesamt 18 Wochen bzw. von der 25. bis 42. LW. Unmittelbar daran schloss sich der zweite Versuchsabschnitt (V2) an, der sich vom 12.7.2004 bis zum 21.11.2004, somit 19 Wochen bzw. von der 43. bis 61. LW erstreckte.

2.2. Versuchsplan und Fütterung der Hennen

Im ersten Versuchsabschnitt wurde die Alleinfütterung von Legehennen (Gruppe I) mit der kombinierten Fütterung (Gruppe II) verglichen. Die Alleinfütterung bestand aus einem anerkannten ökologischen Legehennenfutter (Eigenmischung) mit einem Gehalt von 19 % Rohprotein und 11,0 MJ ME/kg, das den Hennen als ausschliessliches Futter zur freien Aufnahme vorgelegt wurde. Im einzelnen ist die Zusammensetzung in Tabelle 1 wiedergegeben. In der kombinierten Fütterung wurde ein Ergänzungsfutter für Legehennen (Fa. Gebr. Meitinger, Großaitingen, Anerkennungsnummer α DE-BY-1-00020) mit einem Gehalt an 32 % Rohprotein und 7,5 MJ ME/kg ebenfalls zur ad libitum-Aufnahme vorgelegt. Zuzüglich erhielten die Hennen täglich 60 g/Tier ökologisch erzeugten Weizen zugefüttert, der vollständig von den Tieren aufgenommen wurde. Der Weizen enthielt 10,9 % Rohprotein und 12,7 MJ ME/kg. Das Ergänzungsfutter hatte die in Tabelle 2 angegebene Zusammensetzung. Alle verwendeten Futtermittel wurden auf den Gehalt an Aminosäuren analysiert, deren Ergebnisse in Tabelle 3 ausgewiesen sind. Neben diesen Futtermitteln wurden Muschelschalen als weitere Calciumquelle zur Eischalenbildung und unlöslicher Quarzsand (Grit) zur Unterstützung der Verdauung der Körnergabe zur freien Verfügung angeboten. Trinkwasser nahmen die Hennen über Nippeltränken auf.

Im zweiten Versuchsabschnitt wurde bei beiden Hennengruppen die kombinierte Fütterung angewandt. Die Tiere erhielten dabei das in V1 eingesetzte Ergänzungsfutter für Legehennen zur freien Aufnahme vorgelegt. Hinzu kam die tägliche restriktive Fütterung von 60 g/Tier eines ökologisch erzeugten Weizens (10,9 % Rohprotein; 12,7 MJ ME/kg). Während die Hennen der Gruppe II in dieser Phase ungehindert den Grünauslauf nutzen konnten, wurde den Hennen der Gruppe I der Grünauslauf versperrt, um im Vergleich zur Gruppe I die Wirkung des Grünauslaufes hinsichtlich Futtermittelverzehr und Legeleistung prüfen zu können. Den Tieren der Gruppe I verblieb lediglich als Aufenthalt im Freien der Kaltscharräum. Auch in diesem Versuchsabschnitt wurden Muschelschalen als weitere Calciumquelle und unlöslicher Quarzsand in separaten Trögen zur Aufnahme vorgelegt.

2.3 Stallsystem und Haltung der Hennen

Der verwendete Stall ist in zwei gleichgroße Abteile mit jeweils identischen Einrichtungen aufgeteilt. Er besitzt eine einstöckige Voliere mit Gitterrostfläche, Sitzstangen, integrierter Bandfütterung, Nippeltränken und Kotband. Bei der kombinierten Fütterung wurde zusätzlich für die tägliche Weizengabe eine Trogrinne installiert sowie eine ausreichende Anzahl an Rundtrögen aufgestellt. Legenester sind in Form von Gruppennestern einetagig angeordnet. Der Stall ist in Ost-West-Richtung in einer vorhandenen Scheune eingebaut, die Auslauffläche befindet sich parallel für beide Gruppen nach Süden und ist völlig vergleichbar. Zugang zum Grünauslauf erhalten die Tiere über einen Kaltscharrraum, der an der südlichen Seite über die gesamte Länge des Stalles in Form einer leichten Holzkonstruktion mit fester Bedachung angebracht ist. Mit diesem Übergangsbereich zwischen Stall und Grünfläche wird bei schlechten Witterungsbedingungen der direkte Eintrag von feuchten Bodenpartikeln und Schmutz in den inneren Stallbereich vermindert.

Die Hennen hatten tagsüber ständig Zugang zum überdachten Kaltscharrraum und entsprechend der Versuchsplanung von da aus zum Grünauslauf, wobei in extremen Witterungsbedingungen wie Schneefall oder Dauerregen der Zugang zum Grünauslauf zeitlich beschränkt oder ganz unterbunden wurde. Über die gesamte Untersuchungsperiode die gleiche Auslauffläche durchgehend genutzt.

2.4 Untersuchungskriterien

Als Untersuchungskriterien wurden die Hennengewichte zu Beginn und Ende der jeweiligen Versuchsabschnitte erfasst. Der Futtermittelverzehr wurde wöchentlich für das Alleinfutter, Ergänzungsfutter und Weizen ermittelt. Die Legeleistung wird ausgedrückt in Anzahl der Eier je Durchschnittshenne je Tag und in % angegeben. Sie umfasst auch die Knick- und Brucheier sowie die Schmutzeier und auf dem Boden gelegte Eier. Mit der täglichen Legeleistung wurde auch die Einteilung in Eigengewichtsklassen (S, M, L, XL) vorgenommen und monatlich die Eigewichte in g festgestellt. Zur Erfassung der Eiqualität wurde eine Stichprobe auf Eiklarhöhe, Haugh-Einheiten, Dotterfarbe, Aussehen, Geruch sowie auf die Kontamination mit Salmonellen untersucht. Begleitend zu den Untersuchungen wurde die Stalltemperatur (Messfühler in 50 cm Höhe) digital registriert und daraus tägliche Durchschnittstemperaturen, Minimum- oder Maximumtemperaturen ausgewertet.

2.5 Statistische Auswertung

Die erhobenen Daten wurden mit Hilfe der Varianzanalyse mathematisch-statistisch ausgewertet. Anhand des F-Wertes wurden statistisch signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen ab dem Niveau $P \leq 0.05$ ermittelt. In den Ergebnistabellen stellen die angegebenen \pm -Werte die Standardabweichung der Einzelwerte dar.

3. Ergebnisse

3.1 Versuchsabschnitt 1 (8.3.04-11.7.04 = 18 Wochen)

Die im ersten Versuchsabschnitt erzielten Leistungsergebnisse der Hennen sind in Tabelle 4 dargestellt. Bei jeweils 450 eingestellten Hennen waren nach Ende von V1 in Gruppe I noch 440 und in Gruppe II 442 Hennen im Versuch. Daraus ergab sich eine außerordentlich geringe Verlustrate von 2,2 % in Gruppe I und 1,8 % in Gruppe II. Im Mittel wurden in beiden Gruppen jeweils 446 Hennen geprüft. Die Tiere zeigten eine sehr gute Vitalität und Gesundheit. Der gute Gesundheitsstatus der Hennen wird auch durch deren Lebendmassen unterstrichen. Bei Versuchsbeginn betrug die mittlere Lebendmasse in Gruppe I 1,83 kg und in Gruppe II 1,81 kg, bei Versuchsende 2,03 kg bzw. 1,98 kg. Die Tiere hatten eine leichte Zunahme der Lebendmassen von 200 g über die gesamte Versuchsperiode und es ergaben sich keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen.

Die Legeleistung der Hennen lag im Mittel bei 86,4 % in Gruppe I und 90,7 % in Gruppe II und damit auf einem sehr hohen Niveau. Die um über 4 %-Punkte signifikant höhere Legeleistung in Gruppe II zeigt, dass sich die kombinierte Fütterung vorteilhafter auf die Eiproduktion ausgewirkt hat als die Alleinfütterung. Bereits nach zwei Versuchswochen wurde in der Gruppe II eine höhere Legeleistung gemessen, die dann ab der 5. Versuchswoche bis über den gesamten Versuchszeitraum über 90 % lag und die Gruppe I über den gesamten Versuch übertraf. Auffallend bei der prozentualen Legeleistung in beiden Gruppen war die hohe Ausdauer (Persistenz) der Hennen, da die Leistung von Versuchsbeginn an bis zum Ende des ersten Abschnittes nicht abgesunken ist. Der Verlauf der mittleren Legeleistung der Hennen über den gesamten Versuchszeitraum ist in Abb. 1 wiedergegeben.

Im Anfall an Bruch- und Knickeiern ergaben sich nur geringe Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Dies gilt auch für die Anzahl der verschmutzten Eier sowie auf den Boden gelegten Eiern. Insgesamt war der Anteil an absortierten Eiern sehr gering und betrug in beiden Gruppen etwa 5 % der gelegten Eier, so dass etwa 95 % aller Eier als Güteklasse A vermarktet werden konnten.

In der Einteilung in Eigewichtsklassen ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen beiden Gruppen. Der Anteil an S- und M-Eiern war in Gruppe II signifikant höher als in Gruppe I, während die Anteile an L- und XL-Eiern signifikant niedriger waren als in Gruppe I. Da die L- und XL-Eier relativ zu den M-Eiern weniger gut bezahlt werden, hält sich dieser Nachteil für Gruppe II in engen Grenzen. Ausdruck dieser Eigewichtsklassen sind die ermittelten Eigewichte von 64,9 bzw. 63,6 g in Gruppe I bzw. II, die in Gruppe II um durchschnittlich 1,3 g niedriger waren als in Gruppe I. Ermittelt man jedoch die tägliche Eimasseproduktion (= % Legeleistung x Eigewicht), so erzielte die kombinierte Fütterung durchschnittlich eine um 3 g signifikant höhere tägliche Eimasseproduktion als die Alleinfütterung.

Der ermittelte Futtermittelverbrauch steht in engem Zusammenhang mit der Legeleistung und der täglichen Eimasseproduktion. Mit 121,1 g täglichem Futtermittelverbrauch in Gruppe I wurde ein üblicher Wert ermittelt, der in Gruppe II um 11,4 g signifikant höher lag. Die kombinierte Fütterung induzierte damit eine höhere Futteraufnahme, die sich aber auch in einer höheren Eiproduktion niederschlug. Der Quotient aus Futtermittelverbrauch und Eimasseproduktion war demzufolge zwischen den beiden Gruppen nicht unterschiedlich und entsprach mit 2,20 bzw. 2,22 (Gruppe I bzw. II) durchaus üblichen Werten.

Die untersuchten Qualitätsparameter sowohl bei rohen und gekochten Eiern lassen keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen erkennen. Die Werte in Gruppe I bzw. II betragen für die Eiklarhöhe 5,2 bzw. 6,3 mm, für die Haugh-Einheiten 69,6 bzw. 78,3, für die Dotterfarbe (Roche-Farbfächer) 8,2 bzw. 8,3. Ebenso waren Aussehen und Geruch der rohen Eier ohne negativen Befund. Die ebenfalls an gekochten Eiern ermittelten Parameter wie Aussehen, Geruch, Geschmack und Konsistenz waren in beiden Versuchsgruppen jeweils ohne besonderen Befund. Die Untersuchung auf Salmonellen fiel negativ aus.

In Abb. 2 wurde von den Klimadaten die durchschnittliche Stalltemperatur der täglichen Legeleistung gegenübergestellt. Ein Einfluss auf die Legeleistung der Hennen durch die gemessene Temperatur, die im Bereich von 10-20° C lag, ist nicht erkennbar.

3.2 Versuchsabschnitt 2 (12.7.04-21.11.04 = 19 Wochen)

Im zweiten Versuchsabschnitt wurden beide Hennengruppen nach der Methode der kombinierten Fütterung (Ergänzungsfutter ad libitum – Weizen restriktiv) ernährt, wobei im Gegensatz zur Gruppe II in Gruppe I kein Grünauslauf möglich war. Die entsprechenden Leistungsergebnisse sind in Tabelle 5 aufgezeigt. Bei Beginn von V2 befanden sich 440 bzw. 442 Hennen in Gruppe I bzw. II, am Ende wurden in bei-

den Gruppen jeweils 434 Tiere gezählt. Daraus resultierte eine äußerst geringe Verlustrate über diesen Abschnitt von 1,4 % bzw. 1,8 % (Gruppe I bzw. II). Die Leistungsergebnisse beruhen auf einer durchschnittlichen Hennenanzahl von 437 bzw. 438 in Gruppe I bzw. II. Der hervorragende Gesundheitsstatus der Hennen war nicht vom Haltungssystem, nämlich Grünauslauf oder nur Stallhaltung, abhängig. In beiden Gruppen ergaben sich übereinstimmende Lebendgewichte zu Ende von V2 mit 2,06 kg, die im Rahmen der Vorgaben des Züchters lagen.

Die Hennen begannen V2 mit einer etwas unterschiedlichen Legeleistung von 88 % in Gruppe I und 92,0 % in Gruppe II und es zeigte sich eine deutliche Überlegenheit der Gruppe II über den gesamten Versuchsabschnitt, die nach 19 Versuchswochen noch eine Leistung von 84,3 % aufwies, während Gruppe I auf 75,7 % stärker absank. Im Mittel betrug die Legeleistung in Gruppe I 79,0 % und in Gruppe II 88,0 % und war hochsignifikant verschieden. Auch bei Berücksichtigung der Ausgangsdifferenz in der Legeleistung, wird deutlich, dass das Haltungssystem mit Grünauslauf die Eiproduktion stark verbessern konnte. Entsprechend war auch die Persistenz der Legeleistung in Gruppe II höher als in Gruppe I. Der Sollwert des Züchters mit 85,0 % Legeleistung wurde von Gruppe II deutlich übertroffen. Beide Hennengruppen wurden in V2 nach der Methode der kombinierten Fütterung ernährt, wobei allerdings Gruppe I von der Alleinfütterung auf diese Fütterungsweise erst umgestellt wurde. Dies mag einen gewissen Adaptationseffekt verursacht haben, erklärt aber sicherlich nicht die Leistungsdifferenz von 9 %-Punkten zwischen den beiden Gruppen. Diese Ergebnisse zeigen insgesamt, dass mit der kombinierten Fütterung in Verbindung mit Grünauslauf eine überdurchschnittliche und höhere Legeleistung als bei reiner Stallhaltung zu erzielen ist.

Im Anfall an Bruch-, Knick-, Schmutz- und Bodeneiern ergaben sich bei Nutzung des Grünauslaufes geringfügig aber zum Teil signifikant höhere Werte als ohne Auslauf. Gegenüber dem ersten Versuchsabschnitt waren vor allem die Anteile an Knick- und Brucheiern in beiden Gruppen angestiegen. Bezüglich der Einteilung in Eigengewichtsklassen waren in den Klassen S und M in Gruppe I signifikant mehr Eier sortiert als in Gruppe II, während in den Klassen L und XL der Anteil an sortierten Eiern in Gruppe II signifikant größer war. Insgesamt war das mittlere Eigewicht in Gruppe II mit 64,6 g gegenüber 63,8 g in Gruppe I entsprechend erhöht. Als entscheidende physiologische Leistung der Hennen ist jedoch die tägliche Eimasseproduktion anzusehen (% Legeleistung x Eigewicht), die mit 56,9 g in Gruppe II gegenüber 50,4 g in Gruppe I um 13 % signifikant höher lag.

Der tägliche Futtermittelverbrauch belief sich in Gruppe I und II auf 122,5 g bzw. 133,1 g (hochsignifikant unterschiedlich), wovon 62,5 g bzw. 73,1 g auf Ergänzungsfutter und jeweils 60,0 g auf Weizen entfielen. Der gleiche Weizenverzehr ergibt sich durch restriktive Vorlage und vollständige Aufnahme. Der Futtermittelverzehr in Gruppe I ent-

spricht in etwa den Züchtungsvorgaben, während er in Gruppe II um über 8 % signifikant die Gruppe I übertraf. Beide Gruppen zeigten über den gesamten Verlauf des Versuchs etwa einen konstanten Futtermittelverzehr, wobei Gruppe I bei nunmehr kombinierter Fütterung nicht in der Lage war, die Futteraufnahme der Parallelgruppe bei Grünauslauf anzugleichen. Die aus dem Quotient Futtermittelverbrauch und Eimasseproduktion ermittelte Futtermittelverwertung mit 2,33 g/g in Gruppe II war gegenüber 2,43 g/g in Gruppe I um 4 % signifikant günstiger. Das System kombinierte Fütterung mit Auslauf auf Grünbewuchs war somit der reinen Stallhaltung in allen Leistungskriterien signifikant überlegen.

Bei den untersuchten Qualitätskriterien der Eier wurden in Gruppe I bzw. II für die Eiklarhöhe 5,1 bzw. 5,2 mm, für die Haugh-Einheiten 68,9 bzw. 69,5 und für die Dotterfarbe 9,1 bzw. 9,4 gemessen. Eier von Hennen mit Auslauf auf Grünbewuchs zeigten damit eine leicht intensivere Dotterfarbe. Die Merkmale Aussehen, Geruch, Geschmack und Konsistenz der Eier waren wiederum ohne besonderen Befund. Bei keinem der Haltungssysteme konnten Salmonellen bei Eiern nachgewiesen werden.

Auswirkungen der Stalltemperatur auf die Legeleistung konnte auch in V2 nicht festgestellt werden. Die moderaten Temperaturen im Sommer 2004 bedeuteten im Gegensatz zu den extrem hohen Temperaturen des Sommers 2003 keine Stresssituation für die Hennen. Legeleistung, Futtermittelverzehr und Körpergewichte der Hennen blieben daher im Normbereich. Die Verlustrate war wie oben erwähnt auch äußerst niedrig. Die im vorausgehenden Projekt im Jahr 2003 ermittelten extrem hohen Hennenverluste von 20 % dürften daher aufgrund eines allgemeinen Schwächesyndroms infolge des Hitzestresses verursacht worden sein. Die hierbei aufgeworfene Frage, inwieweit die verwendete kombinierte Fütterung ursächlich mit den erhöhten Hennenverlusten in Zusammenhang steht, kann nach vorliegenden Ergebnissen verneint werden. Damit zeigt der vorliegende Versuch eindeutig, dass die kombinierte Fütterung keine negativen Auswirkungen auf den Gesundheitsstatus und auf die Hennenverluste ausübt.

3.3 Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Die erzielten Ergebnisse nutzen vor allem der ökologischen Fütterung und Haltung von Legehennen in mobilen und immobilen Ställen mit Grünbewuchs im Auslauf. Sie liefern Erkenntnisse zur Fütterungsstrategie und zum Leistungsgeschehen unter Berücksichtigung der gegebenen klimatischen Bedingungen. Die Ergebnisse im ersten Versuchsabschnitt haben gezeigt, dass die kombinierte Fütterung bezüglich der Legeleistung der Hennen deutliche Vorteile gegenüber der Fütterungsstrategie der Alleinfütterung bietet. Im zweiten Versuchsabschnitt wurde der Auslauf mit Grünbewuchs gegenüber der reinen Stallhaltung (Nutzung des Kaltscharraums war möglich) bei gleicher Fütterungsstrategie, bewertet. Bei Grünauslauf ergab sich eine sig-

nifikant höhere Legeleistung und verbesserte Futtermittelverwertung gegenüber der reinen Stallhaltung. Die Vorteile des Grünauslaufes als eine besonders natürliche und den Hennen entgegenkommende Haltungsform zeigten sich damit auch in einem verbesserten Leistungsgeschehen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung lassen sich für ökologisch wirtschaftende Hennenhalter, Futtermittelhersteller, Berater für den Ökolandbau, Vermarktungsorganisationen für Ökoeier und für die Ausbildung von Studierenden der Agrarwissenschaften verwerten. Ihre Anwendung ist direkt für den ökologischen Landbau möglich. Mit einer verbesserten Fütterungsstrategie kann die Verbreitung der Hennenhaltung in mobilen Stallsystemen mit Grünbewuchs im Auslauf wesentlich gefördert werden. Damit ist eine raschere Ausdehnung dieser sehr tier- und umweltgerechten Hühnerhaltung insbesondere für kleinere landwirtschaftliche Betriebe möglich. Zweifellos könnte dadurch die ökologische Eierzeugung insgesamt profitieren.

Das Projekt wurde vor Ort interessierten Landwirten vorgestellt und Teilergebnisse daraus erläutert. Es diente den Studierenden der Agrarwissenschaften zur Ausbildung in der ökologischen Tierhaltung und Fütterung. Geplant ist die Publikation in diesem Jahr in der Fachpresse.

4. Zusammenfassung

In dem vorliegenden Forschungsprojekt wurden Fütterungsstrategien für Legehennen mit Grünbewuchs im Auslauf untersucht. In einem ersten Versuchsabschnitt vom 08.03.04 bis 11.07.04 wurde in Gruppe I die Fütterung mit einem Alleinfutter mit der kombinierten Fütterung in Gruppe II (Ergänzungsfutter plus Weizen) bei Auslaufhaltung verglichen. Die Legehennen befanden sich in der 25. bis 42. Lebenswoche und dieser Abschnitt umfasste 18 Versuchswochen. Im zweiten Versuchsabschnitt vom 12.07.04 bis 21.11.04 wurden beide Hennengruppen nach der Methode der kombinierten Fütterung ernährt, wobei der Gruppe I der Grünauslauf versperrt blieb, um Rückschlüsse über die Wirkung des Grünauslaufes auf das Leistungsgeschehen der Hennen zu ziehen. In diesem Abschnitt befanden sich die Hennen in der 43. bis 61. Lebenswoche und er dauerte 19 Wochen. Als Versuchstiere dienten zweimal 450 Tetra-SL-Hennen, die mit der 18. Lebenswoche in zwei gleiche Abteile eines Volierenstalles aufgestellt und bis Versuchsbeginn mit einem Alleinfutter gefüttert wurden. Erfasst wurden Futtermittelverzehr, Legeleistung, Eiqualität und Klimadaten.

Im ersten Versuchsabschnitt konnten in Gruppe I und II folgende Leistungsdaten ermittelt werden: Legeleistung je Durchschnittshenne 86,4 vs. 90,7 % ($P < 0,05$). Eigengewicht 64,9 vs. 63,6 g ($P < 0,05$), täglicher Futtermittelverzehr 121,1 vs. 132,5 g ($P < 0,05$),

Verlustrate 2,2 vs. 1,8 %, Hennengewichte 2,03 vs. 1,98 kg (nicht signifikant = n.s.). Keine Unterschiede ergaben sich in den untersuchten Parametern der Eiqualität. Die digital erfassten Stalltemperaturen waren ohne Auswirkung auf die Legeleistung. Insgesamt zeigt dieser Abschnitt, dass sich die kombinierte Fütterung mit einer um 4,3 %-Punkte höheren Legeleistung sehr vorteilhaft auf die Eiproduktion ausgewirkt hat und diese den Erwartungswerten des Züchters übertraf.

Im zweiten Versuchsabschnitt wurden bei der kombinierten Fütterung ohne und mit Grünauslauf (Gruppe I bzw. II) folgende Leistungsdaten ermittelt: Legeleistung je Durchschnittshenne 79,0 vs. 88,0 % ($P < 0,05$), Eigewicht 63,8 vs. 64,6 g ($P < 0,05$), täglicher Futtermittelverzehr 122,5 vs. 133,1 g ($P < 0,05$), Verlustrate 1,4 vs. 1,8 %, Hennengewichte 2,06 vs. 2,05 kg (n.s.). Bezüglich der Eiqualität bewirkte der Grünauslauf keine signifikanten Änderungen. Die Vorteile des Grünauslaufes als eine besonders natürliche Haltungsform für Hennen zeigten sich auch in einer signifikant verbesserten Legeleistung und Futtermittelverwertung bei insgesamt höherem Futtermittelverzehr.

5. Gegenüberstellung der geplanten und erreichten Ziele

Ziel des Vorhabens war es, ökologische Fütterungsstrategien für Legehennen mit Grünbewuchs im Auslauf zu untersuchen, um Daten zum Leistungsgeschehen abzuleiten. Begleitend dazu wurden Klimadaten erfasst und ihre möglichen Einflüsse aufgezeigt. In einem ersten Versuchsabschnitt wurde die Alleinfütterung mit der kombinierten Fütterung bei Auslaufhaltung mit Grünbewuchs verglichen. Im zweiten Versuchsabschnitt wurde die Wirkung des Grünbewuchses im Auslauf bei kombinierter Fütterung untersucht. Die Zielsetzung der Untersuchung von zwei Versuchsabschnitten mit zwei verschiedenen Fragestellungen konnte voll erreicht werden. Die gewonnenen Erkenntnisse nutzen der ökologischen Fütterung und Haltung von Legehennen und sind geeignet, die biologische Eiproduktion insgesamt zu fördern.

6. Literaturverzeichnis

Damme, K., Hülsmann, A., 2002: Wohnwagen für Legehennen. Mobiler Stall wurde getestet. Bayer. Landw. Wochenbl. Nr. 17, 27-30

Dinzinger, L., Kimmelman, S., 2003: Mit 120 PS den Platz wechseln. Ein mobiles Stallsystem mit Kaltscharraum für 1000 bis 1500 Legehennen. Bayer. Landw. Wochenbl. Nr. 2, 37-38

Ingensand, T., 2002: Freilandhaltung mit Mobilställen. Bioland, Nr. 1, 30

Kirchgeßner, M., 1997: Tierernährung. 10. Auflage, DLG-Verlag Frankfurt/M.

Petersen, J., 1993: Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

Roth, F.X., Steinruck, U., Kirchgeßner, M., 1990: Selektive Futteraufnahme von Legehennen bei Methioninmangel. Arch. Geflügelk. 54, 204-211

Steinruck, U., Kirchgeßner, M., Roth, F.X., 1991: The role of experience in the development of selective zinc intake in pullets. Arch. Tierernährung 42, 501-511

Steinruck, U., Kirchgeßner, M., 1992: Zur Regulation der Proteinaufnahme von Hennen mit hoher Legeleistung bei Selbstauswahl von Rationen mit unterschiedlichem Proteingehalt. Arch. Geflügelk. 56, 163-171

Weihenstephan, den 31.05.05

Prof. Dr. F.X. Roth

Tabelle 1: Zusammensetzung des verwendeten Alleinfutters für
Legehennen

Gehalt an Inhaltsstoffen:

19,0 % Rohprotein	3,3 % Calcium
9,2 % Rohasche	0,6 % Phosphor
3,5 % Rohfett	0,35 % Methionin
4,0 % Rohfaser	0,2 % Natrium
	11,2 MJ ME/kg

Zusatzstoffe je kg:

12.000 I. E. Vit. A, 2.000 I.E. Vit D₃, 50 mg Vit. E, 1 mg Vit. B₁, 4 mg Vit. B₂, 2 mg Vit. B₆, 20 mg Vit. B₁₂, 2 mg Vit. K₃, 10 mg Nikotinsäure, 4 mg Ca-Pantothenat, 130 mg Cholinchlorid, 160 mg Eisen, 20 mg Kupfer, 67 mg Mangan, 100 mg Zink, 1,5 mg Jod, 0,30 mg Selen, 0,70 mg Kobalt

Zusammensetzung:

39,5 % Weizen	2,9 % Grünmehl
19,9 % Erbsen	1,4 % Maiskleberfutter
10,0 % Triticale	7,9 % Calciumcarbonat
11,2 % Maiskleber	1,6 % Monocalciumphosphat
1,7 % Sojabohnen	1,1 % Vormischung
2,4 % Kartoffeleiweiß	0,5 % Sonnenblumenöl

Tabelle 2: Zusammensetzung des Ergänzungsfutters für Legehennen
nach Deklaration des Herstellers

Gehalt an Inhaltsstoffen:

32,0 % Rohprotein	11,0 % Calcium
0,75 % Methionin	1,0 % Phosphor
4,5 % Rohfett	0,6 % Natrium
4,0 % Rohfaser	
36,0 % Rohasche	7,5 MJ ME/kg

Zusatzstoffe je 1 kg Futter:

5000 I.E. Vitamin A	600 mg Zink
9000 I.E. Vitamin D ₃	300 mg Mangan
225 mg Vitamin E	
27 mg Vitamin B ₂	
200 mcg Vitamin B ₁₂	

Zusammensetzung:

34 % Maiskleber eiweißr., 26 % Calciumcarbonat, 12 % Grünmehl, 12 % Kartoffeleiweiß, 7,5 % Sojabohnen, 3,5 % Vitamin- u. Spurenelement-Vorm., 3 % Dicalciumphosphat, 2 % Pflanzenöl = 100 %

Anteil biol. Herkunft: 32 %

A-Ware: 32 %

Tabelle 3: Aminosäurenkonzentrationen (g/kg) der verwendeten Futtermittel (Alleinfutter für Legehennen, Ergänzungsfutter für Legehennen, Weizen), bezogen auf 88 % Trockenmasse

	Allein- futter	Eiweiß- ergänzer	Weizen
Methionin	3,46	7,48	1,76
Cystin	3,56	6,16	2,78
Met + Cys	7,03	13,70	4,55
Lysin	7,05	10,76	3,08
Threonin	7,07	14,15	3,26
Isoleucin	7,01	14,11	3,26
Leucin	20,32	48,88	6,89
Valin	8,44	16,63	4,37
Histidin	3,96	7,11	2,37
Phenylalanin	9,75	20,43	4,53
Tyrosin	6,57	15,43	2,61
Phe + Tyr	16,32	35,86	7,14
Alanin	10,87	25,78	3,71
Arginin	8,79	13,71	5,11
Asparaginsäure	15,53	29,41	5,90
Glutaminsäure	37,50	65,95	28,00
Glycin	6,57	11,13	4,09
Prolin	14,23	27,91	10,02
Serin	9,80	19,40	5,12

Tabelle 4: Mittlere Leistungsergebnisse von Legehennen bei Alleinfütterung und kombinierter Fütterung im ersten Versuchsabschnitt (vom 8.3.04 bis 11.7.04 = 25. bis 42. LW)

Gruppe	I Alleinfütterung	II kombinierte Fütterung	P-Wert
Hennenzahl, n			
Beginn	450	450	-
Ende	440	442	-
Verluste, %	2,2	1,8	-
Mittl. Hennenzahl, n	446	446	-
Hennengewichte, kg			
Beginn	1,83 ± 0,18	1,81 ± 0,16	n.s.
Ende	2,03 ± 0,17	1,98 ± 0,20	n.s.
Legeleistung, %	86,4 ± 2,59	90,7 ± 3,36	< 0,001
Brucheier, %	0,38 ± 0,23	0,45 ± 0,17	n.s.
Knickeier, %	0,84 ± 0,32	1,01 ± 0,36	0,048
Schmutzeier, %	2,64 ± 0,91	2,78 ± 0,58	n.s.
Bodeneier, %	1,41 ± 0,59	0,83 ± 0,17	< 0,001
Eigewichtsklassen			
S, %	3,42 ± 5,73	5,23 ± 8,29	0,013
M, %	40,0 ± 19,3	47,1 ± 13,6	< 0,001
L, %	50,2 ± 20,1	43,1 ± 18,1	< 0,001
XL, %	6,3 ± 4,3	4,5 ± 2,8	0,003
Eigewichte, g	64,9 ± 1,4	63,6 ± 1,1	0,042
Eimasse, g/d	55,5 ± 2,9	58,6 ± 2,2	0,009
Täglicher Futtermittelverbrauch, gesamt, g/d	121,1 ± 9,1	132,5 ± 6,8	< 0,001
davon Ergänzungsfutter	-	72,5 ± 6,8	-
davon Weizen	-	60,0 ± 0	-
Futtermittelverbrauch je Eimasse, g/g	2,20 ± 0,6	2,22 ± 0,11	n.s.

Tabelle 5: Mittlere Leistungsergebnisse von Legehennen bei kombinierter Fütterung mit und ohne Grünauslauf (12.7.04-21.11.04 = 43. bis 61. LW)

Gruppe	I kombinierte Fütterung ohne Auslauf	II kombinierte Fütterung mit Auslauf	P-Wert
Hennenzahl, n			
Beginn	440	442	-
Ende	434	434	-
Verluste, %	1,4	1,8	-
Mittl. Hennenzahl, n	437	438	-
Hennengewichte, kg			
Beginn	2,03 ± 0,17	1,98 ± 0,20	n.s.
Ende	2,06 ± 0,18	2,05 ± 0,16	n.s.
Legeleistung, %	79,0 ± 3,2	88,0 ± 2,7	< 0,001
Brucheier, %	0,74 ± 0,47	0,87 ± 0,51	0,014
Knickeier, %	1,92 ± 0,66	2,06 ± 0,64	0,102
Schmutzeier, %	1,76 ± 0,77	3,11 ± 1,51	< 0,001
Bodeneier, %	0,41 ± 0,24	0,84 ± 0,24	< 0,001
Eigewichtsklassen			
S, %	1,65 ± 0,52	0,99 ± 0,42	< 0,001
M, %	39,9 ± 4,5	36,3 ± 4,6	< 0,001
L, %	52,3 ± 3,8	54,7 ± 3,6	< 0,001
XL, %	6,2 ± 1,3	7,9 ± 1,4	< 0,001
Eigewichte, g	63,8 ± 0,8	64,6 ± 0,6	< 0,001
Eimasse, g/d	50,4 ± 2,0	56,9 ± 1,4	< 0,001
Täglicher Futtermittelverbrauch, gesamt, g/d	122,5 ± 5,4	133,1 ± 7,5	< 0,001
davon Ergänzungsfutter	62,5 ± 5,4	73,1 ± 7,5	< 0,001
davon Weizen	60,0 ± 0,0	60,0 ± 0,0	n.s.
Futtermittelverbrauch je Eimasse, g/g	2,43 ± 0,18	2,33 ± 0,18	0,003

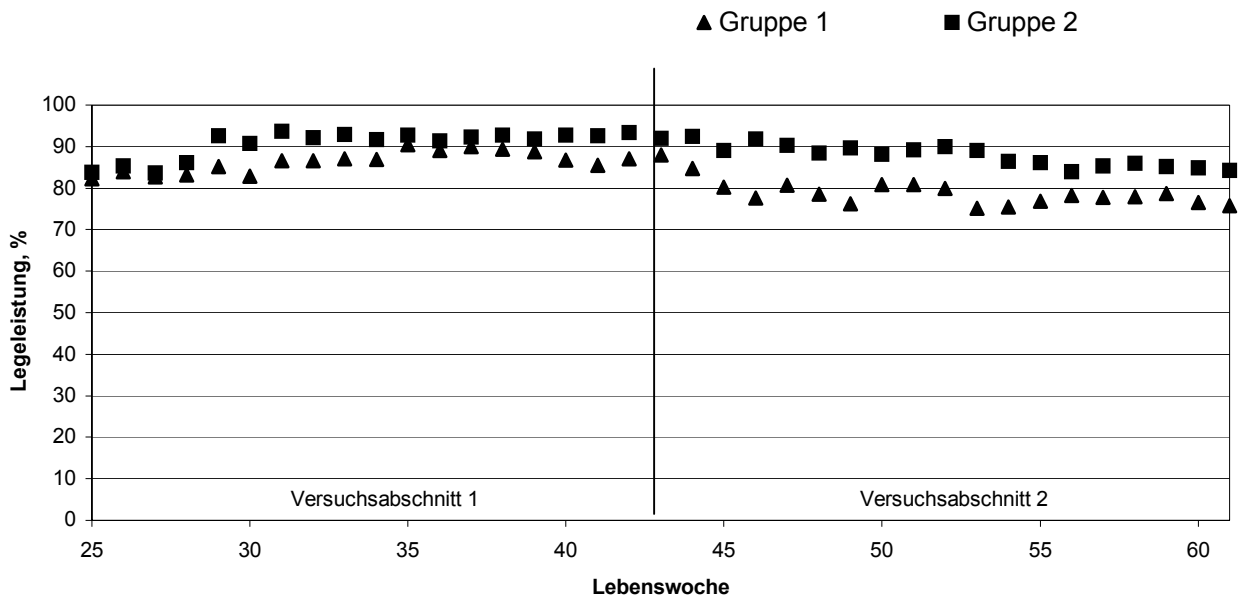


Abb. 1: Mittlere wöchentliche Legeleistung der Hennen in den Versuchsabschnitten 1 und 2

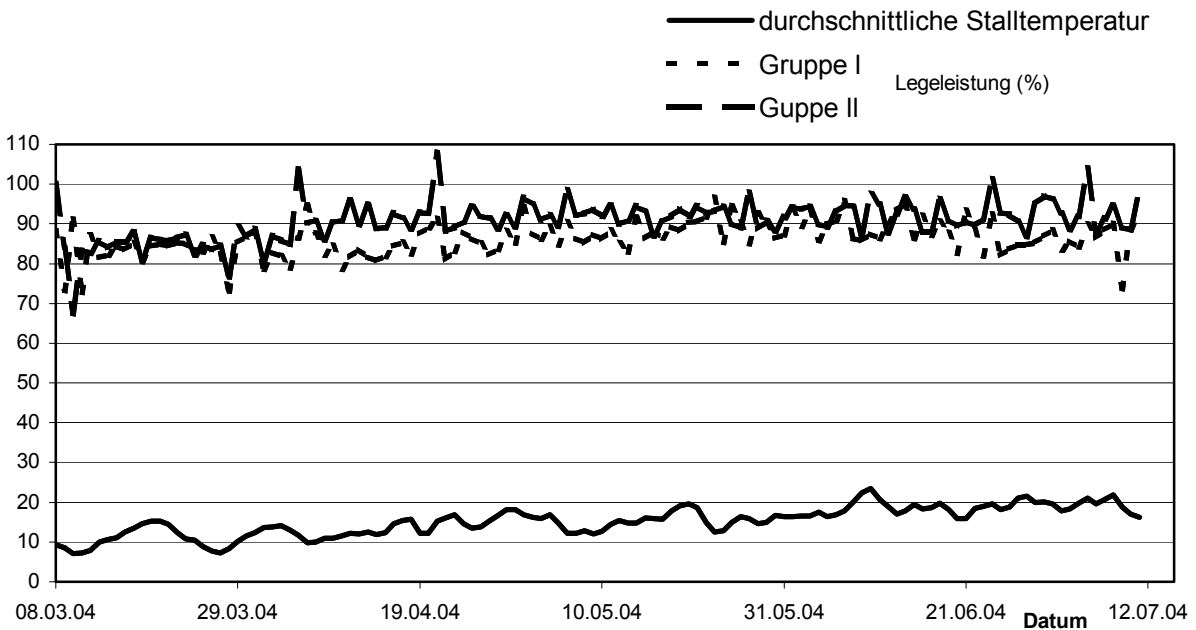


Abb. 2: Mittlere tägl. Legeleistung der Hennen in der Versuchsphase 1 und durchschnittliche Stalltemperatur °C

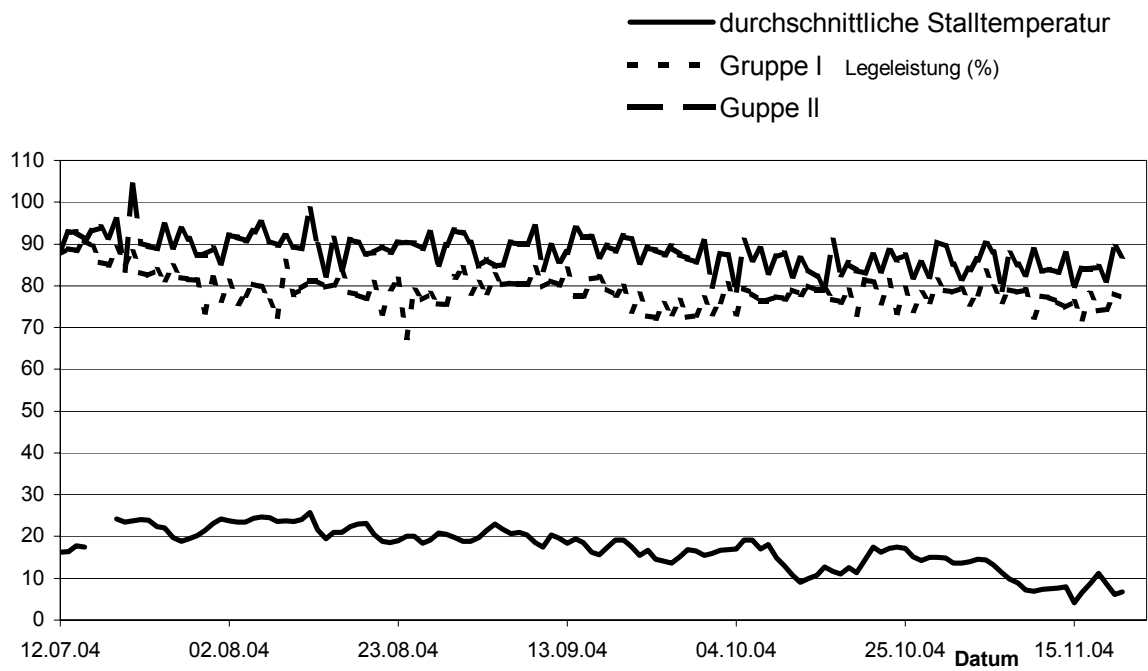


Abb. 3: Mittlere tägliche Legeleistung der Hennen in der Versuchsphase 2 und durchschnittliche Stalltemperaturen (°C)