



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

Erstellt von:

Prof. Dr. F.X. Roth
Fachgebiet für Tierernährung und Leistungsphysiologie
Wissenschaftszentrum für Ernährung, Landnutzung und Umwelt
Department für Tierwissenschaften
Technische Universität München
Hochfeldweg 6
D-85350 Freising-Weihenstephan
Tel.: +49 8161 713551, Fax: +49 8161 715367
E-Mail: roth_fx@wzw.tum.de
Internet: <http://www.wzw.tum.de/tierernaehrung/>

Gefördert vom Bundesministerium für
Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
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

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

Laufzeit: 01.10.2002 – 31.12.2003

Berichtszeitraum: 01.10.2002 – 31.12. 2003

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

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 Auslaufläche 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. Ziel des vorliegenden Projektes ist es, die Fütterung der Legehennen hinsichtlich der Leistungsentwicklung in einem Mobilstall zu untersuchen, wobei zwei Abschnitte, die Winterperiode und Sommerperiode erfasst werden sollen. Im ersten Versuchsabschnitt wird die Alleinfütterung (Gruppe I) mit der kombinierten Fütterung (Gruppe II = Cafeteria-System) bei Auslaufhaltung verglichen. Es soll hierbei herausgefunden werden, welches Fütterungssystem den Ansprüchen der Hennen besser entspricht und welche Legeleistung zu erwarten ist. Im zweiten Versuchsabschnitt soll der Beitrag des Auslaufes erfasst werden, wobei der Gruppe I der Auslauf versperrt bleiben muss. Durch Verwendung der kombinierten Fütterung in beiden Gruppen, können aus der Futterwahl der Tiere Rückschlüsse auf den Beitrag des Auslaufes und dessen Auswirkungen auf die optimale Futterzusammensetzung gezogen werden. Dieser Versuchsteil muss in der Hauptvegetationsperiode stattfinden. Für eine Gesamtübersicht (langfristige Betrachtung) eignet sich dabei die Gruppe II, bei der das Fütterungssystem insgesamt nicht verändert ist.

Während der Versuchszeit werden im Stall und im Aussenbereich täglich Klimadaten erfasst, um die Zusammenhänge zwischen Klimafaktoren und 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 einzurodnen. Als Forschungsfeld liegt der Themenbereich Futtermittel/Fütterung zugrunde und zwar die bedarfsgerechte Fütterung des Geflügels insbesondere bei der Bewirtschaftung von Freilandsystemen.

1.1 Planung und Ablauf des Projekts

Zur Realisierung der Ziele des Projektes wurde folgender Versuchsplan gewählt:

Tabelle 1: Versuchsplan

1. Versuchsabschnitt	Gruppe I	Gruppe II
16.12.02 – 13.04.03	Alleinfütterung mit Standardfutter ad libitum mit Auslauf	Kombinierte Fütterung: Weizen restriktiv Eiweißergänzung ad libitum mit Auslauf
2. Versuchsabschnitt	Gruppe I	Gruppe II
14.04.03 – 17.08.03	Kombinierte Fütterung: Weizen restriktiv Eiweißergänzung ad libitum ohne Auslauf	Kombinierte Fütterung: Weizen restriktiv Eiweißergänzung ad libitum mit Auslauf

Im ersten Versuchsabschnitt vom 16.12.02 bis 13.04.03 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 14.03.03 bis 17.08.03 wurden beide Gruppen kombiniert gefüttert, wobei der Gruppe I der Auslauf verwehrt wurde. In diesem Fall können Rückschlüsse der Wirkung des Grünauslaufes auf Futtermittelverzehr, -auswahl und Legeleistung gezogen werden. Während der Versuchsphase vom 16.12.02 bis 18.08.03 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 Futtermittelverzehr (Alleinfutter, Ergänzungsfutter, Körnerfutter), 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.

Es wurden die auf dem Betrieb bereits vorhandenen 900 Hennen der Herkunft Tetra-SL für den Versuch übernommen und in zwei identische Gruppen verteilt. Die Voraussetzungen für die Bildung homogener Versuchsgruppen wurden geschaffen.

Das vorhandene Stallsystem wurde entsprechend dem Versuchsplan mit dem Ziel umgebaut, eine einwandfreie Versuchsdurchführung zu gewährleisten. Durch die Installation von digitalen Messgeräten zur Klimadatenerfassung im Aussenbereich und in den beiden Stallabteilen war es möglich, Klimadaten kontinuierlich zu erfassen und sie in Beziehung zu Leistungsdaten der Hennen zu setzen. Desweiteren war es notwendig in beiden Stallabteilungen eine elektronische Futterwiegung einzubauen. Die elektronische Futterverwiegung diente der Erfassung des verzehrten Alleinfutters bzw. des Ergänzungsfutters bei ad libitum-Fütterung. Ein separates Trogsystem mit einem Längstrog und Rundtrögen wurde zusätzlich installiert, um den Tieren das Körnerfutter vorlegen zu können. Für die Installation der Fütterungsanlage wurden die notwendigen Vorarbeiten durch Mitarbeiter des Betriebes vorgenommen, so dass eine zeit- und kostensparende Montage durch eine Fachfirma möglich war. Mit den Fütterungseinrichtungen war es möglich, den Verzehr an Alleinfutter, Ergänzungsfutter und Körnergabe im wöchentlichen Abstand zu ermitteln.

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 stationären 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 Auslaufflächen 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 von mobilen Stallsystemen setzt u.a. auch eine bedarfsrechte 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 mobile Stallsysteme 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 18.7.2002 mit einem Alter von 18 Lebenswochen (LW) eingestallt wurden. Die Hennen wurden auf zwei Stallabteile (Gruppen) zu je 450 Tieren verteilt und bis Versuchsbeginn mit einem Alleinfutter für Legehennen (Tabelle 1), das zur freien Verfügung stand, gefüttert. Bedingt durch den notwendigen Einbau der Versuchseinrichtungen wurde das Experiment am 16.12.2002 begonnen, d.h. bei einem Lebensalter der Hennen von 40 Wochen. Der erste Versuchsabschnitt (V1) umfasste den Zeitraum vom 16.12.2002 bis 13.4.2003, insgesamt 17 Wochen bzw. bis zur 56. LW und der zweite Versuchsabschnitt (V2) erstreckte sich vom 14.4.2003 bis zum 17.8.2003, somit 18 Wochen bzw. bis zur 74. LW.

2.2. Versuchsplan und Fütterung der Hennen

Im ersten Versuchsabschnitt wurde die Alleinfütterung von Legehennen (Gruppe I) mit der kombinierten Fütterung (Gruppe II) im Mobilstall bei Auslaufhaltung verglichen. Die Alleinfütterung bestand aus einem anerkannten ökologischen Legehennenfutter (Fa. Schwäbische Kraftfutterfabrik Hans Hafner GmbH, Ichenhausen, Anerkennungsnummer α DE-BY-1-00027) 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 70 g/Tier ökologisch erzeugten Weizen zugefüttert, der vollständig von den Tieren aufgenommen wurde. Der Weizen enthielt 9,9 % Rohprotein und 12,7 MJ ME/kg. Das Ergänzungsfutter hatte die in Tabelle 2 angegebene Zusammensetzung. Neben diesen Futtermitteln wurden Muschelschalen als weitere Calciumquelle zur Eischalenbildung und unlöslicher Quarzsand (Grit) zur Unterstützung der Verdauung der Körnergabe in separaten Trögen zur freien Verfügung angeboten. Die Wasserversorgung der Hennen wurde über 180 Nippeltränken (5 Tiere/Tränke) sichergestellt.

Im zweiten Versuchsabschnitt wurde bei beiden Hennengruppen die kombinierte Fütterung angewandt. Die Tiere erhielten dabei ein Ergänzungsfutter für Legehennen mit 32,7 % Rohprotein, 1,12 % Lysin, 0,72 % Methionin und 1,38 % Threonin bei einem Gehalt von 7,5 MJ ME/kg zur freien Aufnahme vorgelegt. Hinzu kam die tägliche restriktive Fütterung von 70 g/Tier eines ökologisch erzeugten Weizens (9,9 % Rohprotein; 12,7 MJ ME/kg). Ab der 68. LW konnte die tägliche Weizengabe auf 60 g/Tier reduziert werden, nachdem er zuvor nicht mehr vollständig aufgenommen wurde. 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 Futterverzehr und Legeleistung prüfen zu können. Den Tieren der Gruppe I verblieb lediglich als Aufenthalt im Freien der Kaltscharrraum. 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 Mobilstall ist in zwei gleichgroße Abteile mit jeweils identischen Einrichtungen aufgeteilt. Er besitzt eine einstöckige Voliere mit Gitterrostfläche, Sitzstangen, integrierter Bandfütterung, Nippeltränken und Kotband. Legenester sind in Form von Gruppennestern doppelstetig angeordnet. Der Stall ist in Ost-West-Richtung aufgestellt, die Auslaufläche 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. Der Mobilstall wurde von der Fa. Würdekemper-Kollenberg GbR, Schellerstr. 115, 33997 Rietberg, geliefert und es handelt sich dabei um das französische Fabrikat „Le Triangle“. Im einzelnen wird das Stallsystem in Anhang 1 dieses Schlussberichtes ausführlich erläutert (Mobiles Stallsystem für die Freilandhaltung von Legehennen).

Die für die Haltung von Hennen massgebenden Bedingungen in dem verwendeten Mobilstall sind summarisch in Tabelle 3 zusammengefasst. Gleichzeitig werden die ermittelten Parameter mit den Bio- bzw. EU-Richtlinien verglichen. Aufgrund der Stallbelegung für das vorliegende Projekt mit zweimal 450 Hennen werden die Anforderungen der Bio- bzw. EU-Richtlinien zum Teil deutlich übertroffen und somit noch tierfreundlichere Bedingungen geschaffen.

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 wurde der Mobilstall nicht bewegt und entsprechend wurde die gleiche Auslaufläche 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 Bruch Eier 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 Eigengewichte in g festge-

stellt. 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 (16.12.02-13.4.03 = 17 Wochen)

Die im ersten Versuchsabschnitt erzielten Leistungsergebnisse der Hennen im Mobilstall sind in Tabelle 4 dargestellt. Im Durchschnitt des Versuchszeitraumes wurden in Gruppe I und II 428 bzw. 416 Hennen geprüft. Die Hennenverluste über die 17 Versuchswochen betragen in Gruppe I 5,2 % und in Gruppe II 8,6 % und sind als weitgehend normal anzusehen. Keinesfalls lässt sich daraus auf eine schlechtere Gesundheit der Tiere im Mobilstall während der kalten Jahreszeit mit seinen extremen Temperaturschwankungen im Vergleich zum konventionellen Stall schließen. Die Hennengewichte lagen bei Versuchsbeginn im Mittel bei 1,98 kg und betragen bei Ende des ersten Abschnitts in Gruppe I 2,09 kg und in Gruppe II 1,99 kg, wobei die Differenz zu Ende signifikant war. In Anbetracht, dass die Hennen bei Versuchsbeginn bereits in der 40. Lebenswoche waren, wurde in Gruppe I mit 78,7 % und in Gruppe II mit 84,3 % je Durchschnittshenne eine gute Legeleistung erzielt. Die um 5,6 %-Punkte signifikant höhere Legeleistung in Gruppe II zeigt, dass sich die kombinierte Fütterung sehr vorteilhaft auf die Eiproduktion ausgewirkt hat. Hervorzuheben ist auch, dass mit Beginn der kombinierten Fütterung die Legeleistung in dieser Gruppe deutlich angestiegen ist und erst nach mehreren Wochen wieder auf das Niveau der ersten Versuchswoche zurückfiel (siehe Abb. 1). Über alle Versuchswochen war die kombinierte Fütterung der Alleinfutter-Gruppe in der Legeleistung überlegen. Auffallend bei der prozentualen Legeleistung in beiden Gruppen war die hohe Ausdauer (Persistenz) der Hennen, da die Leistung von Versuchsbeginn bis 17 Wochen danach nur wenig abgesunken ist.

Auch im Anfall von Bruch- und Knickeiern lassen sich gewisse Vorteile für die Kombifütterung ableiten. Allerdings zeigen die Ergebnisse auch, dass der Anteil an Schmutzeiern in dieser Fütterungsgruppe signifikant höher lag als bei Alleinfütterung. Dies gilt auch für den Anteil an Eiern, die auf den Stallboden abgelegt wurden (Bodeneier). Damit ist der Anteil an absortierten Eiern in Gruppe II deutlich angestiegen, was bedeutet, dass etwa jedes zehnte Ei nicht als Güteklasse A, sondern nur als zweite Qualität vermarktet werden konnte.

Hinsichtlich der Einteilung in Eigewichtsklassen ergaben sich ebenfalls signifikante Unterschiede zwischen den beiden Fütterungsgruppen. Der Anteil an M-Eiern war in Gruppe II signifikant höher, während die Anteile an L- und XL-Eiern in dieser Gruppe signifikant niedriger als in Gruppe I waren. Da L- und XL-Eier relativ zu M-Eiern weniger gut bezahlt werden, hält sich dieser Nachteil für Gruppe II in Grenzen. Entsprechend der Eigewichtsklassen waren die Eigewichte in g in Gruppe II geringfügig, aber signifikant niedriger (65,7 vs. 66,5) als in Gruppe I.

Der ermittelte Futtermittelverbrauch dürfte in engem Zusammenhang zur Legeleistung, der Auslaufhaltung und Umgebungstemperatur der Tiere stehen. Mit 129,8 g in Gruppe I und 133,7 g in Gruppe II (davon 63,7 g Ergänzungsfutter und 70 g Weizen) mittlerem täglichen Futtermittelverbrauch wird ein vergleichsweise hoher Verzehr angezeigt, der eben die besonderen Bedingungen des Mobilstalls widerspiegelt. Der um 3 % nicht signifikant höhere Futtermittelverbrauch bei kombinierter Fütterung dürfte dabei primär durch die höhere Legeleistung bedingt sein.

Die untersuchten Qualitätsparameter sowohl bei rohen und gekochten Eiern lassen keine Unterschiede zwischen den beiden Fütterungsgruppen erkennen. Die Werte in Gruppe I bzw. II betragen für die Eiklarhöhe 5,0 bzw. 5,5 mm, für die Haugh-Einheiten 67,8 bzw. 70,8, für die Dotterfarbe (Roche-Farbfächer) 8,8 bzw. 9,8. Ebenso waren Aussehen und Geruch sowie bei den gekochten Eiern auch Geschmack und Konsistenz ohne Befund. Eine Kontamination mit Salmonellen wurde nicht festgestellt.

Hinsichtlich der erfassten Klimadaten ist in Abb. 2 der Verlauf der durchschnittlichen täglichen Stalltemperatur zur täglichen Legeleistung in Gruppe I und II in Beziehung gesetzt worden. Daraus geht hervor, dass in den Monaten Januar und Februar die mittlere Temperatur etwa im Bereich von 5° C lag und in den Monaten Dezember, März und April im Bereich von etwa 10° C schwankte. Ein Einfluss auf den Verlauf der Legeleistung durch die Temperatur ist nicht erkennbar. Ein ähnliches Bild ergibt sich, wenn die jeweils gemessenen Minimumtemperaturen im Stall mit der Legeleistung verglichen werden. Selbst wenn diese Temperatur über mehrere Tage bei 0° C oder im Minusbereich (bis -2° C) lag, lässt sich kein Bezug zum Leistungsgesche-

hen der Hennen ableiten. Nach diesen Ergebnissen scheinen Hennen einen Kältestress, wie er in dieser Untersuchung beobachtet wurde, ohne erkennbare Leistungseinbußen zu tolerieren. Allerdings lag der tägliche Futterverzehr mit rund 130 g/Henne in der Winterphase deutlich höher als die Empfehlungen des Züchters für Tetra-SL-Hennen vorsehen. Danach benötigen diese Tiere im Mittel von 18-72 LW nur 115-120 g Futter/Tag. Demnach induziert der erhöhte Energiebedarf bei tiefen Umgebungstemperaturen einen höheren Futterverzehr ohne dass Einbußen in Legeleistung und Körpergewicht auftreten. Offenbar erlaubte die kombinierte Fütterung eine bessere Energieversorgung wie sich in der erhöhten Legeleistung zeigt, wobei das Körpergewicht konstant blieb.

3.2 Versuchsabschnitt 2 (14.4.03-17.8.03 = 18 Wochen)

Im zweiten Versuchsabschnitt wurden beide Hennengruppen nach der Methode der kombinierten Fütterung (Ergänzungsfutter ad libitum – Weizen restriktiv) versorgt, wobei im Gegensatz zur Gruppe II in Gruppe I kein Grünauslauf möglich war. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 aufgezeigt. Sie beruhen auf einer durchschnittlichen Hennenanzahl von 385 in Gruppe I und 352 in Gruppe II. Die Hennenverluste über die 18 Versuchswochen betrugen in Gruppe I 15,1 % und in Gruppe II 20,0 % und sind als extrem hoch zu bezeichnen. Nach praktischen Erfahrungen beträgt die durchschnittliche Verlustrate in konventionellen Stallsystemen nur ca. 1 % je Legemonat. Aufgrund der Sektionsbefunde an den Tieren kommen als Ursachen für die Verluste bakterielle Infektionen v.a. mit E. Coli, eine verstärkte Verfettung von Leber und Herz sowie ein generalisiertes Schwächesyndrom aufgrund des Hitzestresses in Frage, der sich möglicherweise infolge des fortgeschrittenen Alters der Hennen von der 57. bis 74 LW besonders negativ auf die Gesundheit der Tiere ausgewirkt hat. Inwieweit die verwendete kombinierte Fütterung ursächlich mit den erhöhten Hennenverlusten in Zusammenhang steht, lässt sich aus der Versuchsanstellung nicht klären und soll in dem beantragten Folgeversuch näher untersucht werden.

Die Hennengewichte lagen in beiden Gruppen bei Versuchsende bei 1,89 kg, wobei die Tiere der Gruppe I gegenüber dem Beginn dieses Abschnittes um 0,2 kg, die Tiere der Gruppe II um 0,1 kg an Gewicht abnahmen. Möglicherweise ist dies ein Hinweis für eine ungenügende Futteraufnahme aufgrund des extrem heißen Sommers 2003. Die Tiergewichte waren damit niedriger als das Sollgewicht der Hennen, das laut Züchterangaben 2,0 bis 2,1 kg betragen soll. Während in der ersten Versuchsphase die Legeleistung je Durchschnittshenne bei kombinierter Fütterung etwa den Leistungsangaben des Züchters entsprach (87,9 %), war in vorliegendem Versuchsabschnitt die Leistung der Hennen deutlich niedriger als der Sollwert von 78,3 %. Bei 67,9 % und 71,4 % Legeleistung zu Gruppe I bzw. II wirkte

sich der Grünauslauf in Gruppe II mit einer Steigerung von 3,5 %-Punkten signifikant positiv auf die Legeleistung aus. Beide Gruppen begannen mit einer gleichen Legeleistung von 76,7 % und es zeigte sich die Überlegenheit der Gruppe II über die gesamte Versuchsphase wie aus Abb. 1 hervorgeht. Entsprechend war auch die Persistenz der Legeleistung in Gruppe II höher als in Gruppe I.

Im Anfall an Bruch-, Knick-, Schmutz- und Bodeneiern ergaben sich bei Nutzung des Grünauslaufes geringfügig aber signifikant höhere Werte als ohne Auslauf. Gegenüber der ersten Versuchsphase waren vor allem die Anteile an Knick- und Brucheiern in beiden Gruppen deutlich höher. Damit stieg der Anteil der nicht als A-Qualität zu vermarktenden Eier auf über 15 % der gesamten Eier an. Bezüglich der %-Anteile der Eigewichtsklassen waren in den Klassen S und M keine Unterschiede vorhanden, in der Klasse L waren bei Gruppe II 2 %-Punkte mehr und in der Klasse XL 2 %-Punkte weniger Eier sortiert als in Gruppe I (jeweils signifikant). Insgesamt war das mittlere Eigewicht in g in Gruppe II mit 63,8 g gegenüber 64,5 g in Gruppe I leicht niedriger. Obgleich das mittlere Eigewicht mit fortschreitendem Legealter zunimmt, ergab sich in vorliegendem Versuch der Trend eines leicht abnehmenden mittleren Eigewichtes mit fortschreitendem Legealter.

Der tägliche Futtermittelverbrauch belief sich in Gruppe I und II auf 117,1 g bzw. 113,8 g (nicht signifikante Differenz) wovon 51,5 g bzw. 47,7 g auf Ergänzungsfutter und jeweils 66,1 g auf Weizen entfielen. Der gleiche Weizenverzehr ergibt sich durch restriktive Vorlage und quantitative Aufnahme. Der Futtermittelverzehr entspricht in Gruppe I etwa den Vorgaben bzw. liegt in Gruppe II darunter. Der um 3,3 g/Henne/Tag geringere Futtermittelverzehr in Gruppe II ist umso bemerkenswerter, da die Hennen um 3,5 %-Punkte mehr Eier legten als in Gruppe I und er könnte ein Maß für den Beitrag des Grünauslaufes zur Nährstoffversorgung darstellen.

Bei den untersuchten Eiquantitätskriterien wurden in Gruppe I bzw. II für die Eiklarhöhe 4,4 bzw. 3,8 mm, für die Haugh-Einheiten 62,3 bzw. 56,8 und für die Dotterfarbe 7,8 bzw. 9,9 gemessen. Eier von Hennen mit Grünauslauf zeigten damit eine deutlich intensivere Dotterfarbe. Die Merkmale Aussehen, Geruch, Geschmack und Konsistenz der Eier waren wiederum ohne Befund. Auch konnte keine Kontamination mit Salmonellen entdeckt werden.

In Abb. 4 ist die mittlere tägliche Stalltemperatur im Versuchsabschnitt 2 wiederum zur täglichen prozentualen Legeleistung in Beziehung gebracht worden. Die Mitteltemperatur bewegte sich in den Monaten April und Mai im Bereich von 15-20° C, während in den Monaten Juni, Juli und August dieser Temperaturverlauf im Bereich von 20-25° C schwankte. In den Monaten April und Mai lag die prozentuale Legeleistung zwischen 70 % und 80 %. Es ist deutlich erkennbar, dass in den Monaten,

Juni, Juli und August die Leistung auf 60-70 % und damit besonders stark unter den Sollbereich abfiel. Der extrem heiße Sommer 2003 manifestiert sich vor allem in den gemessenen Maximaltemperaturen (Abb. 5). Diese Temperaturen lagen im Stall über die Monate Juni, Juli und August nahezu durchgehend im Bereich von 30° C und erreichten Spitzenwerte bis 37° C. Nach Angaben des Züchters vermindert sich die tägliche Energieaufnahme um 15-20 kJ bei jeder Erhöhung der Umgebungstemperatur um 1° C zwischen 20° und 26° C. Bei über 26° C Stalltemperatur wechseln die Tiere überwiegend zu einer Verdunstungskühlung und der Energieverzehr wird noch stärker, d.h. bis zu 50 kJ je 1° C Temperaturerhöhung eingeschränkt. Da für die Bildung von 1 g Eimasse ca. 10 kJ ME benötigt werden (Kirchgeßner 1997), folgt aus einer verminderten Energieaufnahme zwangsläufig eine Verminderung der Legeleistung. Nach den Angaben des Züchters gehen bei Tetra-SL-Hennen die Eizahlen bei Temperaturen über 25° C zurück. Es besteht kein Zweifel, dass in vorliegendem Versuchsabschnitt die Hennen unter einem deutlichen Temperaturstress standen. Beleg dafür sind eingeschränkter Futtermittelverzehr, Abfall in der Legeleistung und Abnahme des Körpergewichtes. Insgesamt ist bemerkenswert, dass sich der Grünauslauf bei einer um 3,5 %-Punkte signifikant höheren Legeleistung und leicht vermindertem Futtermittelverbrauch noch positiv auf das Leistungsgeschehen der Hennen auswirkte.

3.3 Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Die erzielten Ergebnisse nutzen vor allem dem Halter von Legehennen in Mobilställen mit Grünbewuchs im Auslauf. Sie liefern Erkenntnisse zur Fütterungsstrategie und zum Leistungsgeschehen vor allem unter den vorherrschenden klimatischen Bedingungen des Winters und Sommers mit tiefen bzw. hohen Stalltemperaturen. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass die kombinierte Fütterung im ersten Versuchsabschnitt (Winterphase) deutliche Vorteile in der Fütterungsstrategie gegenüber der Alleinfütterung bietet. Im zweiten Versuchsabschnitt (Sommerphase) muss diese Fütterungsstrategie in Anbetracht der aufgetretenen Verlustrate noch genauer überprüft werden. Die Vorteile des Grünauslaufes als eine besonders natürliche Haltungform zeigten sich auch in einer verbesserten Legeleistung.

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, soweit keine Einschränkung gegeben wurde, 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 und es war Bestandteil der Feier zum 50jährigen Bestehen der Versuchsstation Thalhausen, zu der am 6. Juli 2003 anlässlich einer Fachtagung ca. 1000 Besucher informiert werden konnten. Geplant ist die Publikation Anfang 2004 in der Fachpresse.

4. Zusammenfassung

In dem vorliegenden Forschungsprojekt wurden Fütterungsstrategien für Legehennen in mobilen Stallsystemen mit Grünbewuchs im Auslauf untersucht. In einem ersten Versuchsabschnitt vom 16.12.02 bis 13.04.03 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 40. bis 56. Lebenswoche und dieser Abschnitt umfasste 17 Versuchswochen. Im zweiten Versuchsabschnitt vom 14.04.03 bis 17.08.03 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 57. bis 74. Lebenswoche und er dauerte 18 Wochen. Als Versuchstiere dienten zweimal 450 Tetra-SL-Hennen, die mit der 18. Lebenswoche in zwei gleiche Abteile eines Mobilstalles aufgestellt und bis Versuchsbeginn mit einem Alleinfutter gefüttert wurden. Erfasst wurden Futtermittelverzehr, Legeleistung, Eiquantität und Klimadaten.

Im ersten Versuchsabschnitt konnten in Gruppe I und II folgende Leistungsdaten ermittelt werden: Legeleistung je Durchschnittshenne 78,7 vs. 84,3 % ($P < 0,05$). Eigengewicht 66,5 vs. 65,7 g ($P < 0,05$) täglicher Futtermittelverzehr 129,8 vs. 133,7 g (nicht signifikant = n.s.), Verlustrate 5,6 vs. 8,6 %, Hennengewichte 2,09 vs. 1,99 kg ($P < 0,05$). Keine Unterschiede ergaben sich in den untersuchten Parametern der Eiquantität. Die digital erfassten Stalltemperaturen waren ohne Auswirkung auf die Legeleistung im Winter, allerdings war der Futtermittelverzehr durch die tiefen Temperaturen erhöht. Insgesamt zeigt dieser Abschnitt, dass sich die kombinierte Fütterung mit einer um 5,6 %-Punkte höheren Legeleistung sehr vorteilhaft auf die Eiproduktion ausgewirkt hat und diese den Erwartungswerten des Züchters entsprach. Verbesserungsbedürftig ist der relativ hohe Anfall an Schmutzeiern im mobilen Stallsystem.

Im zweiten Versuchsabschnitt wurden bei der kombinierten Fütterung ohne und mit Grünauslauf (Gruppe I bzw. II) folgende Leistungsdaten ermittelt: Legeleistung je Durchschnittshenne 67,9 vs. 71,4 % ($P < 0,05$), Eigengewicht 64,5 vs. 63,8 g ($P < 0,05$),

täglicher Futtermittelverzehr 117,1 vs. 113,8 g (n.s.), Verlustrate 15,1 vs. 20,0 %, Hennengewichte 1,89 vs. 1,88 kg (n.s.). Bezüglich der Eiqualität bewirkte der Grünauslauf eine deutlich intensivere Dotterfarbe. Bedingt durch die hohen Stalltemperaturen des heißen Sommers 2003 blieben Futtermittelverzehr, Legeleistung und Körpergewichte unter den Vorgaben für Tetra-SL-Hennen. Die verwendete Fütterungsstrategie muss in diesem Altersabschnitt angesichts der aufgetretenen Verlustrate noch näher überprüft werden. Die Vorteile des Grünauslaufes als eine besonders natürliche Haltungsform für Hennen zeigten sich auch in einer signifikant verbesserten Legeleistung.

5. Gegenüberstellung der geplanten und erreichten Ziele

Ziel des Vorhabens war es, Fütterungsstrategien für Legehennen in mobilen Haltungssystemen 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. Obgleich das Projekt durch die Verzögerung bei der Genehmigung und dem nötigen Stallumbau verspätet begann, konnte die Zielsetzung, die Untersuchung von zwei Versuchsabschnitten mit zwei verschiedenen Fragestellungen, voll erreicht werden. Angesichts der hohen Verluste in der zweiten Versuchsphase erscheint es sinnvoll die kombinierte Fütterung gegenüber der Alleinfütterung in fortgeschrittenem Legealter noch mal zu überprüfen.

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

Tabelle 1: Zusammensetzung des verwendeten Alleinfutters für
Legehennen

Gehalt an Inhaltsstoffen:

19,0 % Rohprotein	4,0 % Calcium
12,0 % Rohasche	0,5 % Phosphor
5,0 % Rohfett	0,38 % Methionin
5,0 % Rohfaser	0,15 % Natrium
	11,0 MJ ME/kg

Zusatzstoffe je kg:

12.000 mg Vit. A, 2.000 mg 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:

29,0 % Weizen A	4,5 % Luzerne-/Grasgrünmehl A
20,0 % Erbsen*	4,0 % Kartoffeleiweiß K
13,0 % Mais U	2,0 % Pflanzenöl (Sonnenblumenöl) U
10,0 % Gelbmaiskleber K	1,5 % Calcium-Natrium-Phosphat O
9,0 % Calciumcarbonat O	1,0 % Zusatzstoff O
6,0 % Sonnenblumenkuchen A	

A = anerkannte Ware; K = konventionelle Ware; U = Umstellungsware;
O = Mineralstoff

*davon 5,0 % A-Ware, 15,0 % U-Ware

Tabelle 2: Zusammensetzung des Ergänzungsfutters für Legehennen

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: Haltungsbedingungen des verwendeten Mobilstalls (Dinzinger und Kimmelman, 2003) und Vergleich mit den Bio- bzw. EU-Richtlinien

Begrenzender Faktor	Vorhandender Mobilstall	Vorhandender Mobilstall bei 900 Tieren	Bio- und EU-Richtlinien
Nutzbare Fläche	183 m ²	4,9 Tiere/m ²	6 Tiere/m ²
Nutzbare Fläche inkl. Kaltscharraum	268 m ²	3,5 Tiere/m ²	6 Tiere/m ²
Stallgrundfläche	148 m ²	6,1 Tiere/m ²	12 Tiere/m ²
Anteil Scharfläche im Stall	ca. 145 m ²	79 % d. Fläche	33 % d. Fläche
Nestfläche	12 m ²	75 Tiere/m ²	80 Tiere/m ²
Mögliche Nestfläche	13 m ²	69 Tiere/m ²	80 Tiere/m ²
Sitzstangen	180 m	0,20 m/Tier	0,18 m/Tiere
Mögliche Futterplätze	34 m Futterband 12 Schalen, Ø 36 cm		10 cm/Tier 4 cm/Tier
Tränkeeinrichtungen	180 Nippel u. Cuptränken	5 Tiere/Tränke	10 Tiere/Tränke
Fensteröffnungen	19 m ²	12 % d. Stallfläche	5 % d. Stallfläche
Öffnungen zum Kaltscharraum	8 m	5,40 m/100 m ² Stallfläche	4 m/100 m ² Stallfläche
Öffnungen zum Grünauslauf	10,40 m	7 m/100 m ² Stallfläche	4 m/100 m ² Stallfläche
Auslauffläche	4600 m ²	5,1 m ² /Tier	4 m ² /Tier

Tabelle 4: Mittlere Leistungsergebnisse von Legehennen im Mobilstall bei Alleinfütterung und kombinierter Fütterung in der Winterphase (vom 16.12.02 bis 13.04.03 = 40. bis 56. LW)

Gruppe	I Alleinfütterung	II kombinierte Fütterung	P-Wert
Hennenzahl, n			
Beginn	439	432	-
Ende	416	395	-
Verluste, %	5,2	8,6	-
Mittl. Hennenzahl, n	428 ± 6	416 ± 10	< 0,001
Hennengewichte, kg			
Beginn	1,99 ± 0,18	1,97 ± 0,15	n.s.
Ende	2,09 ± 0,20	1,99 ± 0,17	0,001
Legeleistung, %	78,7 ± 2,4	84,3 ± 2,9	< 0,001
Brucheier, %	1,48 ± 0,49	1,06 ± 0,56	< 0,001
Knickeier, %	1,99 ± 0,53	2,10 ± 0,98	n.s.
Schmutzeier, %	4,63 ± 1,03	7,46 ± 0,93	< 0,001
Bodeneier, %	1,21 ± 0,66	4,55 ± 0,94	< 0,001
Eigewichtsklassen			
S, %	0,37 ± 0,30	0,58 ± 0,35	0,052
M, %	29,3 ± 7,8	36,1 ± 7,7	< 0,001
L, %	60,9 ± 4,9	56,5 ± 5,3	< 0,001
XL, %	9,4 ± 3,3	6,8 ± 3,2	< 0,001
Eigewicht, g	66,5 ± 4,7	65,7 ± 5,1	0,04
Täglicher Futtermittelverbrauch, gesamt, g	129,8 ± 9,4	133,7 ± 7,6	n.s.
Ergänzungsfutter, g	-	63,7 ± 7,6	-
Weizen, g	-	70,0 ± 0,0	-

Tabelle 5: Mittlere Leistungsergebnisse von Legehennen im Mobilstall bei kombinierter Fütterung mit und ohne Grünauslauf in der Sommerphase (14.4.03 bis 17.8.03 = 57. bis 74. LW)

Gruppe	I kombinierte Fütterung ohne Auslauf	II kombinierte Fütterung mit Auslauf	P-Wert
Hennenzahl, n			
Beginn	416	395	-
Ende	353	315	-
Verluste, %	15,1	20,0	-
Mittl. Hennenzahl, n	385 ± 19	352 ± 25	< 0,001
Hennengewichte, kg			
Beginn	2,09 ± 0,20	1,99 ± 0,17	0,001
Ende	1,89 ± 0,22	1,88 ± 0,22	n.s.
Legeleistung, %	67,9 ± 5,6	71,4 ± 4,6	< 0,001
Brucheier, %	3,34 ± 1,75	4,26 ± 1,83	< 0,001
Knickeier, %	3,81 ± 1,31	5,29 ± 1,66	0,001
Schmutzeier, %	6,28 ± 1,46	7,01 ± 1,12	0,056
Bodeneier, %	2,16 ± 0,98	3,64 ± 0,72	< 0,001
Eigewichtsklassen			
S, %	0,89 ± 0,72	0,89 ± 0,58	n.s.
M, %	37,6 ± 7,8	37,6 ± 8,0	n.s.
L, %	52,1 ± 6,8	54,2 ± 6,3	< 0,001
XL, %	9,4 ± 1,8	7,3 ± 2,6	< 0,001
Eigewicht, g	64,5 ± 6,1	63,8 ± 5,5	0,008
Täglicher Futtermittelverbrauch, gesamt, g	117,1 ± 14,2	113,8 ± 12,5	n.s.
davon Ergänzungsfutter, g	51,0 ± 12,1	47,7 ± 11,2	n.s.
Weizen, g	66,1 ± 5,0	66,1 ± 5,0	n.s.

Weihenstephan, den 30.12.03

Prof. Dr. F.X. Roth

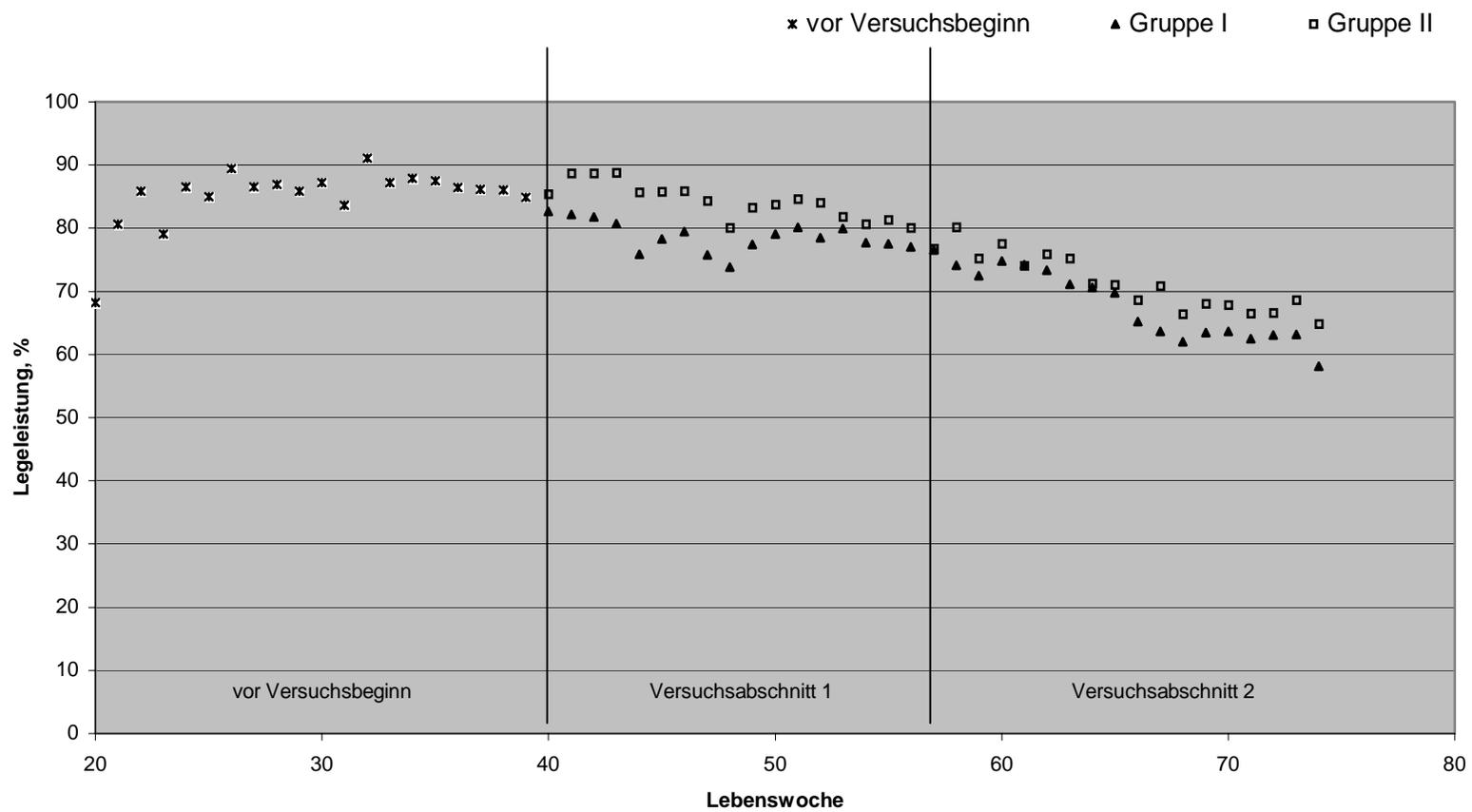


Abb. 1: Mittlere wöchentliche Legeleistung der Hennen im Mobilstall

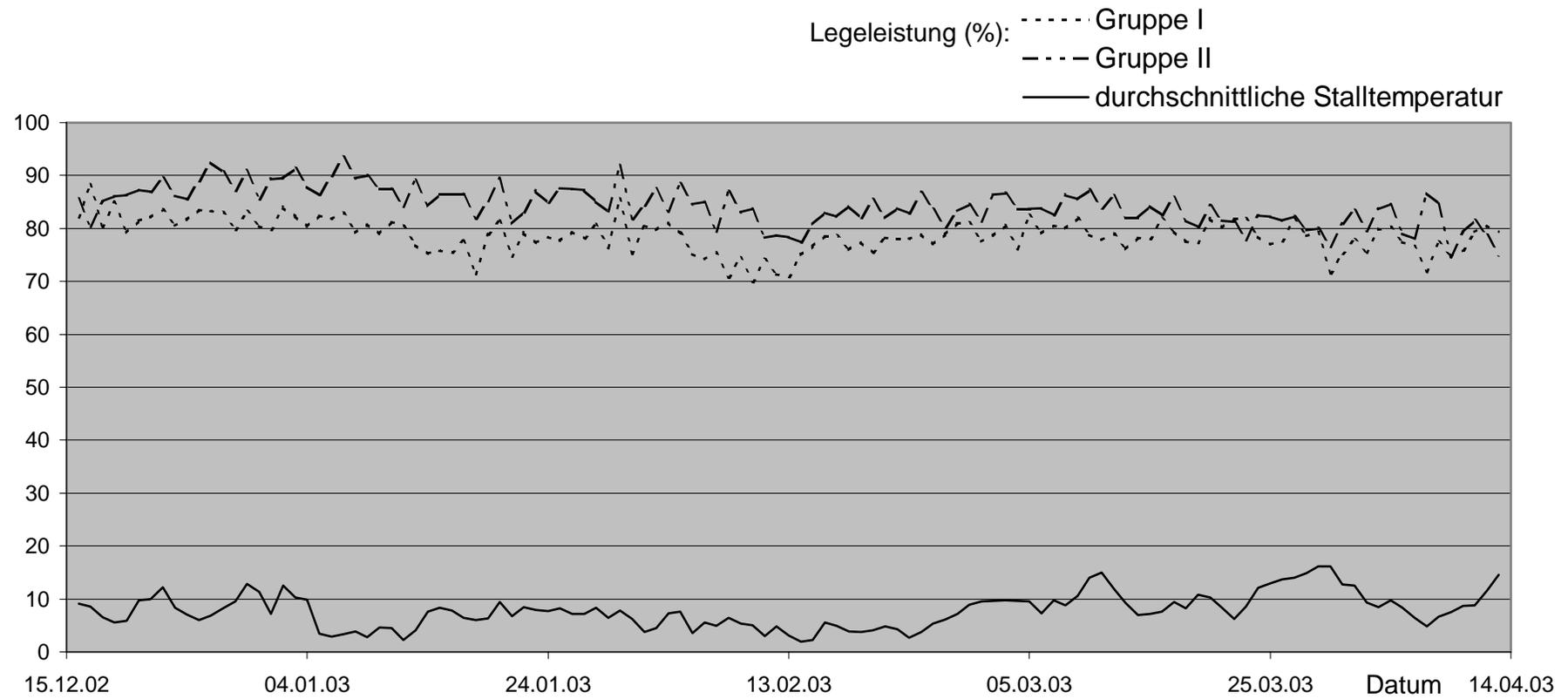


Abb. 2: Mittlere tägliche Legeleistung der Hennen im Mobilstall in der Winterphase und durchschnittliche Stalltemperatur °C

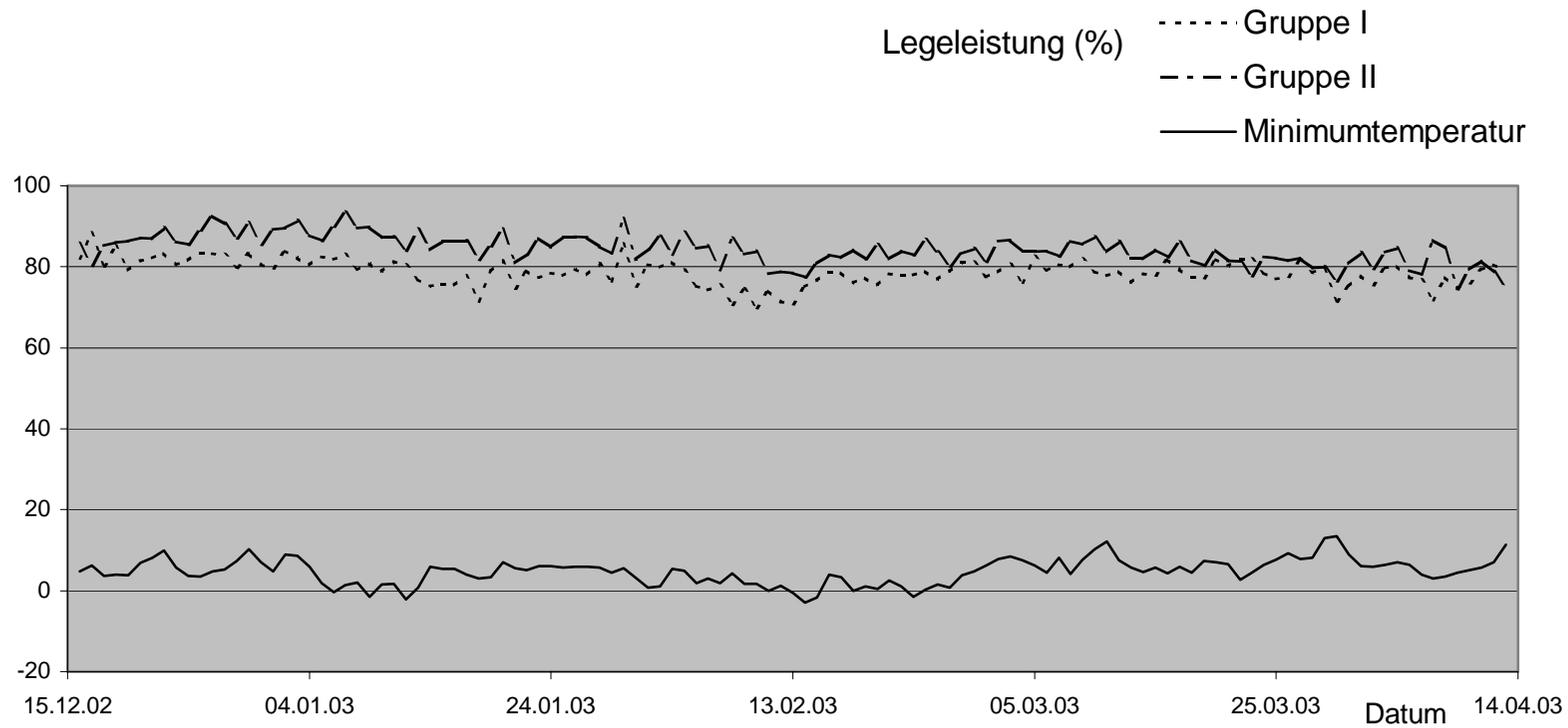


Abb. 3: Mittlere tägliche Legeleistung der Hennen im Mobilstall in der Winterphase und minimale Stalltemperatur (°C)

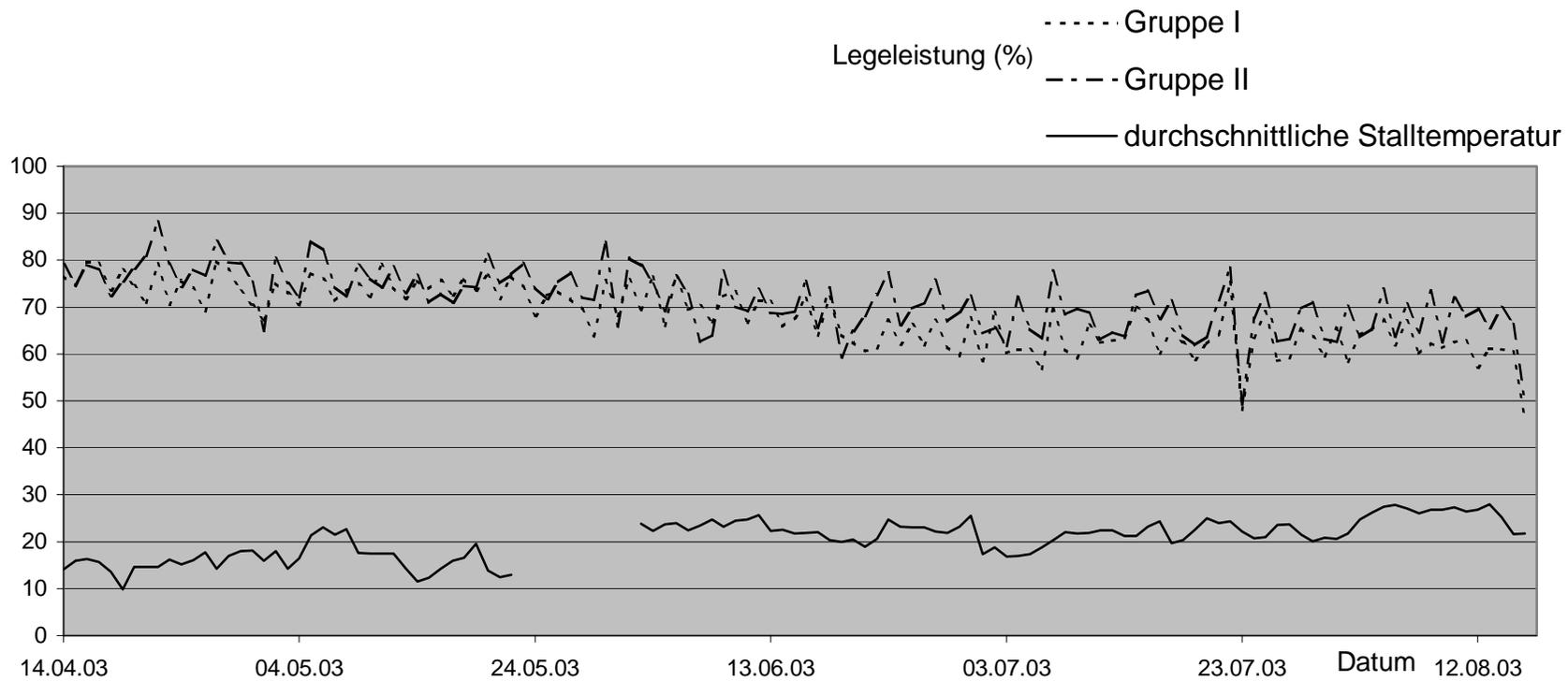


Abb. 4: Mittlere tägliche Legeleistung der Hennen im Mobilstall in der Sommerphase und durchschnittliche Stalltemperaturen (°C)

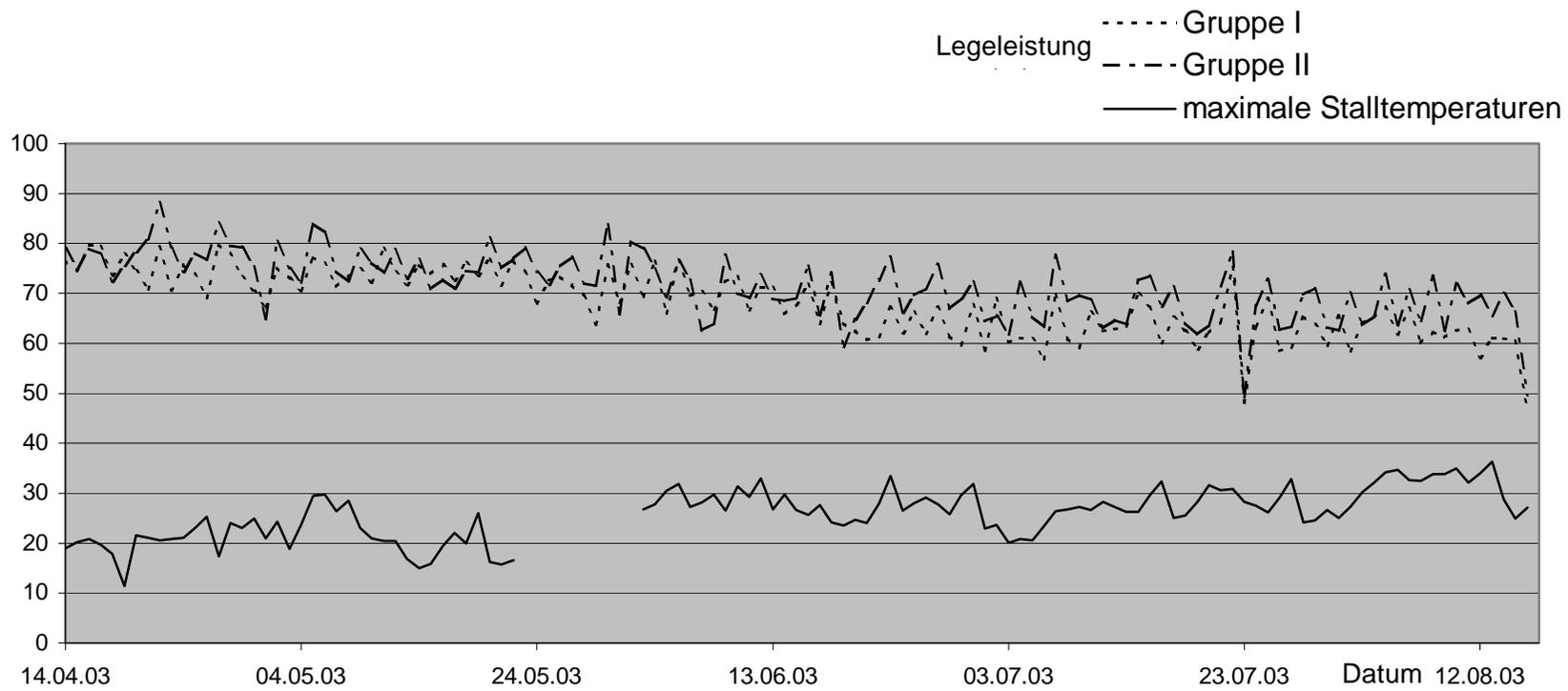


Abb. 5: Mittlere tägliche Legeleistung der Hennen im Mobilstall in der Sommerphase und maximale Stalltemperaturen (°C)

Mobiles Stallsystem für die Freilandhaltung von Legehennen

1. Problemstellung und Zielsetzung

Nach der Neufassung der Legehennenverordnung und dem Verbot der Käfighaltung ab 2007, sowie der Verpflichtung zur Freilandhaltung im ökologischen Landbau ist eine starke Nachfrage nach geeigneten, artgerechten Haltungsalternativen zu erwarten. Die bisher angewandten Systeme der Boden- und Freilandhaltung sind noch mit vielen Problemen, wie verstärkten Ammoniakemissionen, Schmutzeiern oder Nährstoffbelastung der Freilauffläche verbunden.

Mit der Errichtung eines mobilen Stallsystems für Legehennen auf dem Gelände der Versuchsstation Viehhausen bietet sich die Möglichkeit, die Probleme im Bereich der Freilandhaltung von Legehennen zu erforschen und Lösungsansätze zu finden, die sowohl den Belangen der Produktqualität, des Tierschutzes, als auch der Wirtschaftlichkeit gerecht werden.

Die Mobilität des Systems ermöglicht es, spezielle Probleme, die bei stationären Systemen der Freilandhaltung auftreten, besser unter Kontrolle zu bringen. So wird die optimale und gleichmäßige Nutzung der Auslaufflächen gewährleistet, punktuelle Nährstoffbelastung im unmittelbaren Auslaufbereich (Nitrat, Phosphat) verhindert, und der Parasitendruck auf den Auslaufflächen vermindert. Auch im Hinblick auf die momentane Konzentration der Legehennenhaltung auf einige wenige hoch spezialisierte Betriebe bietet der Mobilstall neue Perspektiven. Durch den vergleichsweise geringen Investitionsbedarf und die Beschränkung des Stallsystems auf eine Herdengrenze von ca. 1000 Tieren stellt er speziell für kleinere und mittlere landwirtschaftliche Betriebe eine interessante Alternative dar.



Mobilstall, Versuchsstation Viehhausen

2. Stall und Arbeitsablauf

2.1. Beschreibung des Mobilstalls

Bei dem Stallsystem handelt es sich um eine Leichtbau-Konstruktion aus verzinkten Metallelementen, Seitenwänden aus Sandwich-Paneelen und einer isolierten Dachplane. Die gesamte Konstruktion liegt auf zwei verzinkte Längsträger auf. Zur Veränderung des Standorts wird der Stall mit einem Schlepper, ähnlich einem Schlitten, auf diesen Trägern verzogen. Das System des mobilen Stalls wird seit mehreren Jahren erfolgreich in der Geflügelmast eingesetzt.

Technische Daten

Länge Mobilstall	19,2 m	Breite	8,0 m
Grundfläche	154 m ²	Höhe	3,2 m

2.2. Inneneinrichtung

Um die für die Besatzzahl erforderliche begehbare Fläche zu erreichen, ist in den Stall eine einstöckige Voliere Marke BOLEG der Firma Rihs-Agro eingebaut. Die 2 m breite und ca. 17,3 m lange Konstruktion ist auf zwei an den Rahmen montierten Stahlträgern befestigt. Die Voliere besteht aus einer Gitterrostfläche mit darüber liegenden Sitzstangen, integrierter Bandfütterung und Nippeltränken. Durch ein Kotband unter der Gitterrostfläche wird ein großer Teil des Hühnerkots erfasst und zwei mal pro Woche abtransportiert.

Legenester sind in Form von Gruppennestern in Doppeltagen an einer der Seitenwände bereitgestellt. Die Nestkästen sind über Stützen auf einem der äußeren und einem weiteren auf dem Boden aufliegenden Stahlträger befestigt. Mit den Stützen können Unebenheiten des Bodens auszugleichen werden. Die Eier werden über ein elektrisches Eiersammelband erfasst und zu einem kleinen abgesperrten Bereich an der Stallfront transportiert.

Die gesamte Grundfläche des Stalls, inklusiv des Bereichs unter der Voliere und den Nestern ist für die Hühner als potentielle Scharfläche zugänglich. Der Stall besitzt keinen Boden, die Einstreu wird direkt auf den gewachsenen Untergrund aufgebracht. Da nach Herstellerangaben ca. 80% des im Stall anfallenden Hühnerkots durch die Entmistungsbänder erfasst werden, ist mit keiner starken Kotbelastung des Scharraums zu rechnen. Der gesamte Stall ist durch seine wärmeisolierte Außenhülle gegen Niederschläge und die Bildung von Kondenswasser geschützt. Damit ist eine Entstehung von Sickerwasser und die Verlagerung von gelösten Nährstoffen, vor allem Nitrat, nicht zu befürchten. Um genauere Aussagen über diesen Sachverhalt machen zu können, sind umfassende Untersuchungen über Nährstoffgehalte im Boden, mögliche Verlagerungen und Austräge während und nach der Nutzung geplant.

Der Innenraum ist durch eine Gitterkonstruktion in zwei gleich große Hälften geteilt. Damit können zwei Gruppen mit jeweils 450 Tieren für vergleichende wissenschaftliche Untersuchungen unter identischen Bedingungen gehalten werden.

2.3. Haltungsbedingungen

Der geplante Tierbesatz liegt bei 900 Legehennen je Durchgang.

Besatzdichte:

Den Tieren steht im Stall eine begehbare Fläche von 182 m² zur Verfügung. Nicht mit eingerechnet ist dabei die Fläche des Kaltscharraums, der an der südlichen Seite des Stalls angelegt wird. Die begehbare Fläche berechnet sich aus folgenden Daten:

Stallgrundfläche	154 m ²
+ Voliere (2 m x 17,25 m)	35 m ²
- Eierraum (2,14 m x 3,20 m)	-7 m ²
Anrechenbare Fläche:	182 m²

Bei einem geplanten Besatz von 900 Tieren liegt die Besatzdichte damit bei ca. 5,5 Tieren/m²

Sitzplätze:

Mit 11 auf der Voliere befestigten Sitzstangen mit einer jeweiligen Länge von 17,25 m stehen den Tieren insgesamt 89,75 m Sitzfläche zur Verfügung. Pro Tier bedeutet dies 18,9 cm Sitzstangenlänge.

Futterplätze:

Auf der Voliere befinden sich zwei Futterbänder mit einer Länge von jeweils 18 m. Zusätzlich werden 12 Futterschalen mit einem jeweiligen Durchmesser von 36 cm bereitgestellt. Damit ergeben sich Fressplätze für 1026 Tiere.

Der Stall und die Inneneinrichtung erfüllen bei einem Besatz von 900 Tieren die Vorschriften der Legehennenverordnung sowie die Richtlinien des Bioland-Verbands.

2.4. Ver- und Entsorgung

Um die Ver- und Entsorgung des Stalls bei jeder Witterung an seinem jeweiligen Standort gewährleisten zu können wurde entlang der Auslaufflächen in dem entsprechenden Flurstück ein Kiesweg angelegt.

Zur Strom und Wasserversorgung des Mobilstalls werden neben der Auslauffläche drei stationäre Versorgungspunkte in Form von Verteilerschächten und -kästen installiert. Die letzten Meter zum Mobilstall werden mit einem witterungsbeständigen Kabel bzw. Schlauch überbrückt. Für einen späteren Zeitpunkt ist die Deckung des Strombedarfs durch eine Solaranlage geplant.

Die Futtermittelversorgung der Tiere erfolgt durch zwei getrennte, in die Voliere integrierte Futterbänder sowie 12 zusätzliche Futterschalen. Diese werden über zwei mobile Futtermittelbehälter mit einem Fassungsvermögen von jeweils 2,5 t Alleinfuttermittel an der Frontseite des Stall beschickt. Die Behälter werden je nach Bedarf direkt von einem Silozug mit Futter befüllt.

Die Entmistung des Kotbandes erfolgt zwei mal pro Woche durch eine Schiebetür auf der Vorderseite des Mobilstalls. Der Kot wird dabei direkt vom elektrisch betriebenen Kotband in die Schaufel eines Mini-Radladers befördert, und zur Zwischenlagerung zu einem Mistlager auf dem Hof gefahren.

Die durch das Sammelband erfassten Eier werden einmal täglich zum Sortierraum am Hof gebracht und dort sortiert und verpackt.

2.5. Auslaufbereich

Als Auslaufläche steht den Tieren ein abgesperrter Bereich von 65 x 75 m zur Verfügung. Der Stall steht an der nördlichen Seite der abgesperrten Fläche, um eine ungehinderte Zufahrt der Ver- und Entsorgungsfahrzeuge zu gewährleisten. Zugang zum Grünauslauf erhalten die Tiere über einen Kaltscharraum an der südlichen Stallseite. Der Kaltscharraum wurde in Form einer leichten Holzkonstruktionen mit fester Bedachung im Eigenbau erstellt. Er erstreckt sich über die ganze Länge des Mobilstalles und besitzt eine Breite von 5 m. Der Kaltscharraum ist vom Stall über vier Auslauföffnungen mit der jeweilige Breite von 2,14 m zu erreichen. Vom Kaltscharraum erfolgt schließlich der direkte Zugang zum Grünauslauf. Mit diesem Übergangsbereich zwischen Stall und Grünfläche wird bei schlechten Witterungsbedingungen der direkte Eintrag von feuchten Bodenpartikeln und Schmutz in den inneren Stallbereich vermindert. Bei extremen Witterungsbedingungen (Schnee, Dauerregen) wird der Zugang zum Grünauslauf zeitlich beschränkt oder ganz unterbunden, den Tiere wird im Kaltscharraum trotzdem ein Aufenthalt im Freien ermöglicht.

Um zwei Gruppen unabhängig voneinander untersuchen zu können sind sowohl der Kaltscharraum, als auch der Auslaufbereich in zwei abgetrennte Bereiche aufgeteilt.

Der Grünauslauf wird von einem Zaun begrenzt, der besonders ein Eindringen von Füchsen und anderen Raubsäugern verhindert. Bei Bedarf wird dem Zaun ein zusätzlicher Elektrozaun vorgeschaltet. Im Grünauslauf werden in regelmäßigen Abständen mobile Unterstände für die Tiere bereitgestellt. Diese dienen zum einen dem Schutz vor Greifvögeln und Hitze. Zum anderen bewirken sie eine Strukturierung des Geländes, mit der eine bessere Verteilung der Tiere im gesamten Auslauf erreicht werden soll.

2.6. Bewegen des Stalls

Nach dem Ende einer Legeperiode mit einer Dauer von ca. 11 Monaten wird der Stall von seinem alten Standort entfernt. Dazu reicht ein 80 PS Schlepper aus, an dem der Stall mit vier Seilen angehängt wird.

Die Einstreu und der nicht durch die Kotbänder erfasste Kot bleiben am alten Standort liegen, und können ohne Probleme mit einem Frontlader entfernt werden. Je nach Zustand der vorherigen Stallgrundfläche erfolgen auf dieser Fläche Bodenbearbeitungsmaßnahmen, sowie eine umgehende Einsaat von Gras oder Klee gras. Unter Umständen bietet sich auch eine Einarbeitung von Einstreu und Kot in den Boden, und eine Nutzung der Fläche durch Sonderkulturen an.

Der Innenraum, sowie die Inneneinrichtung wird mit einem Dampfstrahler gereinigt, und für eine neue Bestallung vorbereitet.

Anschließend wird der Stall zu seinem neuen Standort weiterbewegt, um den Tieren wieder frische Grasflächen in unmittelbarer Auslaufläche anzubieten.

Sollte sich im Verlauf des Projekts herausstellen, dass ein jährliches Verziehen des Mobilstalls nicht ausreicht, kann der Standort auch während der Legeperiode verändert werden.