

UNIVERSITÄT GESAMTHOCHSCHULE KASSEL

Fachbereich Landwirtschaft, Internationale Agrarentwicklung
und Ökologische Umweltsicherung

Fachgebiet angewandte Nutztierethologie und
artgemäße Tierhaltung

Diplomarbeit

AUFZUCHT VON JUNGHENNEN AUSGEWÄHLTER HYBRIDLINIEN IM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU

vorgelegt von:

Florian Gerlach

Sommersemester 1999

1. Betreuer: Prof. Dr. habil. D. Fölsch und Dipl. Biol. C. Keppler
2. Betreuer: Prof. Dr. habil. G. Biedermann

Witzenhausen, 27. September 1999

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG	1
2 ZÜCHTUNG UND AUFZUCHT VON LEGEHENNEN FÜR DEN ÖKOLOGISCHEN LANDBAU.....	3
2.1 Ziele ökologischer Tierhaltung und Tierzucht.....	3
2.2 Besonderheiten der ökologischen Junghennenaufzucht	5
2.3 Ansprüche des Ökolandbaus an die Legehene.....	8
2.4 Hybridzüchtung von Legehennen	11
2.5 Entwicklung der Junghennenaufzucht im ökologischen Landbau	15
2.6 Federpicken.....	17
2.7 Aufgabenstellung	22
2.8 Das Projekt „Evaluation verschiedener Legehennenrassen in Bezug auf die Erfordernisse ökologischer Haltungsformen“	23
3 TIERE, MATERIAL UND METHODEN.....	27
3.1 Aufzuchtbetrieb, Tierbestand und Untersuchungszeitraum.....	27
3.2 Stallsystem und Stalleinrichtung	28
3.3 Futter	28
3.4 Klima und Licht	29
3.5 Impfungen, Medikamente und Untersuchungen	31
3.6 Tierentwicklung.....	32
3.7 Aufnahme der Gewichts- und Gefiederdaten und Statistik.....	34
4 ERGEBNISSE UND DISKUSSION	35
4.1 Tierzahlen und Abgänge.....	35
4.2 Stallsystem und Stalleinrichtung	37
4.3 Futter	44
4.4 Klima und Licht	47
4.5 Impfungen, Medikamente und Untersuchungen	51
4.6 Tierentwicklung.....	51
4.6.1 Gewicht.....	52
4.6.2 Befiederung und Verletzungen	58
4.6.3 Legebeginn.....	69

5 ZUSAMMENFASSENDER DISKUSSION	70
5.1 Beurteilung der Hybridlinien	70
5.2 Beurteilung der Aufzuchtbedingungen	70
5.3 Erfolgsfaktoren und Voraussetzungen eines Praxisversuchs.....	72
6 WEITERFÜHRUNG DES ÖKORINGPROJEKTES	75
7 ZUSAMMENFASSUNG	77
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	78
TABELLENVERZEICHNIS	79
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	80
ADRESSVERZEICHNIS	80
QUELLENVERZEICHNIS	81
ANHANG	

Danksagung

Ohne die Unterstützung mehrerer Personen wäre diese Arbeit nicht zustande gekommen. Ich möchte insbesondere folgenden Menschen für ihre Hilfe herzlich danken:

- den *Hühnerhaltern* im Ökoring Schleswig-Holstein, ohne deren Bereitschaft, Neues auszuprobieren, das gesamte Projekt undenkbar gewesen wäre;
- *Romana Holle*, Ökoring Schleswig-Holstein e.V., die mit der Projektorganisation den Background auf die Beine stellte;
- *Roswitha* und *Berthold Franz-Sander*, 'Bioland-Geflügelhof RoBert' in Delbrück, die mir eine ständig offene Stalltür gewährten;
- *Dr. M. Pöppel*, Geflügeltierarzt in Delbrück, für die Benutzung der Geflügelwaage;
- *Christiane Keppler*, Universität Gesamthochschule Kassel und Hessische Landesanstalt für Tierzucht in Neu-Ulrichstein, für geduldige Anleitung und Unterstützung bei Durchführung und Auswertung des Versuchs;
- *Klaus Lange*, Leiter der Abteilung 'Kleintierzucht und Datenverarbeitung' der Hessischen Landesanstalt für Tierzucht in Neu-Ulrichstein, für die Benutzung der EDV;
- *Prof. Fölsch* und *Prof. Biedermann* für wertvolle Hinweise und Korrekturen.

1 Einleitung

Angeblich sind Esel die unbeliebtesten Nutztiere der Welt. Nach meinen Erfahrungen müßten Hühner ihnen bald den Rang streitig machen. Seit die Kunde die Runde gemacht hat, ich habe Sympathie für die eierlegende Bevölkerung, bekennen mir regelmäßig nahe wie entfernte Bekannte ungefragt, daß sie das Federvieh eigentlich gar nicht ausstehen können. Dies, obwohl viele einen ausgesprochen guten Draht zu anderen tierischen Hofbewohnern besitzen.

Der Kontakt zu Hühnern ist sicherlich ein anderer als der, den wir beispielsweise zu einer Kuh aufbauen können. Wohl kaum jemand würde behaupten, er wäre von einer Henne aus treuen Augen angeblickt worden. Für Streicheleinheiten sind die Tiere nicht so recht geeignet, und es ist möglich, aus dem Gesichtsausdruck etwas Bösesartiges herauszulesen. Außerdem haben wir kaum die Chance, ein einzelnes Tier als Individuum kennenzulernen.

Vielleicht ist die offensichtlich geringere Möglichkeit, einen direkten positiven Bezug zu diesen Tieren aufzubauen, ein Grund dafür, daß sie zum Paradebeispiel für eine industrialisierte Massenproduktion wurden, die den Tieren nur noch die Eigenschaft fortpflanzungsfähiger Produktionseinheiten zuschreibt. Der folgende einem Standardwerk der Geflügelhaltung entnommene Definitionsvorschlag läßt auf die Art der zugrundeliegenden Mensch-Tier-Beziehung schließen:

„*artgerecht* = die für die biologische Erhaltung einer Tierart erforderliche Eigenschaft der äußeren Lebensumstände“ (SCHOLTYSSSEK, 1987a).

Für den ökologischen Landbau ist artgerechte Haltung eine Zielvorgabe, die

„das arteigene Verhalten wie das Bewegungs-, Ruhe-, Nahrungsaufnahme-, Sozial-, Komfort- und Fortpflanzungsverhalten weitgehend ermöglicht“ (BIOLAND, 1999).

Dieser Gegensatz in den Anschauungen reizte mich, etwas näher in die ökologische Hühnerhaltung hineinzuschnuppern. Wie schaffen es die Ökobauern, Geflügelprodukte zu marktfähigen Preisen zu erzeugen, ohne die eigenen Ideen zu verraten? Die Antwort, die ich beim Arbeiten auf hühnerhaltenden Ökohöfen fand, war: So gut es eben geht.

Bei dem vom Verbraucher akzeptierten Preis für Ökoeier müssen weitgehende Kompromisse in Bezug auf die Ideen ökologischer Landwirtschaft eingegangen werden. Ermutigend fand ich, daß viele Landwirte sich wirklich Mühe geben, ihren Hennen ein „glücklicheres“ Leben zu gönnen, als sie verpflichtet wären. Dabei wurde deutlich, daß ein Teil der Schwierigkeiten in der Hühnerhaltung nicht auf betrieblicher Ebene zu lösen sind, da sie anscheinend in Herkunft und Aufzucht der Tiere begründet liegen, die vom einzelnen Landwirt kaum zu beeinflussen sind.

In meiner Diplomarbeit beschäftige ich mich deshalb sozusagen mit dem Leben vor dem Legen. Ich suchte nach einer Fragestellung, die für hühnerhaltende Biobauern von möglichst unmittelbarem Interesse ist. Die Begleitung einer Junghennenaufzucht im Rahmen eines von Landwirten initiierten mehrjährigen Projektes, das verschiedene Hybridlinien bezüglich ihrer Eignung zur Haltung auf Ökobetrieben vergleichen will, kam meinen Vorstellungen entgegen. Die vorliegende Arbeit untersucht die Entwicklung von Gewicht und Gefiederzustand der Tiere unter den vorgefundenen Haltungsbedingungen.

2 Züchtung und Aufzucht von Legehennen für den ökologischen Landbau

2.1 Ziele ökologischer Tierhaltung und Tierzucht

Der ökologische Landbau ist ein Versuch, eine ökologisch und sozial nachhaltige sowie ethisch vertretbare Landwirtschaft zu praktizieren. Jeder Betriebszweig sollte in die Kreisläufe des gesamten Bauernhofes eingebunden sein. Es wird das Leitbild einer unabhängigen Landwirtschaft verfolgt. Die möglichst vielfältige Produktion erfolgt auf Grundlage der auf dem Betrieb vorhandenen natürlichen Ressourcen ohne Einsatz von Agrochemikalien und Gentechnik. Zukauf von Tieren und Futtermitteln wird daher möglichst vermieden. Die artgemäße Tierhaltung orientiert sich an der natürlichen Lebensweise des Viehs (LÜNZER, 1999).

Tabelle 1: Allgemeine Richtlinien zur ökologischen Tierhaltung in Auszügen (BIOLAND, 1999).

Tierhaltung und Fütterung

- „Das art eigene Verhalten wie das Bewegungs- Ruhe-, Nahrungsaufnahme-, Sozial-, Komfort- und Fortpflanzungsverhalten [wird] weitgehend ermöglicht.“
- „Zu einer artgerechten Haltung gehören (...) ausreichender Bewegungs- und Ruheraum, natürliches Licht, (...) [und] frische Luft. (...) Haltungsbedingte Verletzungen und Krankheiten müssen vermieden werden.“
- „Der Viehbesatz orientiert sich in erster Linie an der eigenen Futtergrundlage.“
- „Eine tierechte Fütterung beinhaltet neben der bedarfsgerechten Rationsgestaltung auch eine den Verhaltensbedürfnissen angepaßte Futterbereitstellung.“

Tierzucht

- „Die Tierzucht muß so angelegt sein, daß die Leistungsfähigkeit, die Gesundheit und Vitalität der Tiere (...) erhalten und verbessert werden.“
- „Bei der Tierzucht und der Wahl von Tierart und Rasse müssen die speziellen ökologischen Standortbedingungen berücksichtigt werden.“
- „Die Erhaltung regional verbreiteter Haustierrassen soll nach Möglichkeit gefördert werden.“
- „Die Zucht darf sich nicht auf permanenten Zukauf von Tieren aus nicht-ökologischer Herkunft stützen.“
- „Tiere, die aus gentechnisch manipulierter Zucht stammen, dürfen nicht eingesetzt werden.“

In den Richtlinien der Verbände des Ökologischen Landbaus werden die Grundsätze des Ökolandbaus in ihrer Bedeutung für die Anwendung in der Praxis näher bestimmt. Während die Ausführungen zu speziellen Produktionszweigen mit Richtzahlen und konkreten Haltungsvorschriften die Grenze des ökologischen zum konventionellen Landbau unter gegenwärtigen Bedingungen definieren, weisen die allgemeiner gehaltenen Beschreibungen darauf hin, welche Art von Landwirtschaft vom Ökolandbau angestrebt wird. In Tabelle 1 werden einige allgemeine Grundsätze ökologischer Tierhaltung umrissen, soweit sie die vorliegende Arbeit betreffen. Es wird aus der aktuellen Fassung der Bioland-Richtlinien (BIOLAND, 1999) zitiert. Ähnliche Grundsätze sind bei allen Organisationen des ökologischen Landbaus vorhanden.

Die Grundlage der Tierhaltung ist die Verfügbarkeit von Futtermitteln sowie die Verwertbarkeit des Dungs auf dem eigenen Betrieb. Es wird eine Haltung angestrebt, die den Tieren die Ausführung möglichst aller arteigener Verhaltensweisen ermöglicht. In der Zucht wird auf die ausgewogene Entwicklung nicht nur der Leistungsfähigkeit, sondern auch der Vitalität unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus Wert gelegt. Das Ziel ist eine vielfältige Zucht innerhalb des ökologischen Landbaus ohne Einsatz von Gentechnik.

Die beschriebenen Grundsätze werden durch die konkreten Bestimmungen der Richtlinien für die einzelnen Produktionsbereiche genauer definiert.

In der ökologischen Geflügelhaltung mußten deutliche Abstriche bei der praktischen Umsetzung gemacht werden. Die konventionelle Geflügelhaltung kann Eier und Fleisch zu extrem niedrigen Verbraucherpreisen auf den Markt bringen. Die konventionellen Haltungsbedingungen von Geflügel, die dieses niedrige Preisniveau ermöglichen, stehen in krassem Gegensatz zu den Forderungen der Verbände des biologischen Landbaus. Trotz erheblicher Unterschiede zu konventionellen Haltungsformen ist unter gegenwärtigen Bedingungen lediglich eine beschränkte Annäherung an die Ziele ökologischer Landwirtschaft möglich, sofern die Geflügelhaltung einen wesentlichen Beitrag zum Einkommen liefern soll. Beispielsweise ist eine bedarfsgerechte Fütterung der heute verbreiteten Hochleistungstiere ausschließlich mit selbsterzeugtem Futter kaum möglich. Arbeitswirtschaftliche Gründe führen meist zu einer Massentierhaltung mit Herdengrößen, die ein Vielfaches der Größe freilebender Hühnergruppen betragen.

2.2 Besonderheiten der ökologischen Junghennenaufzucht

Während die Haltungsbedingungen der ökologischen Legehennenhaltung bekannt und in ihren Grundzügen auch in den Richtlinien festgelegt wurden, sind die Vorstellungen von einer ökologischen Junghennenaufzucht noch recht vage. Die aktuellen Richtlinien des Bioland-Verbands enthalten in Bezug auf Junghennen lediglich die in Tabelle 2 genannten Regelungen.

Tabelle 2: Richtlinien zur ökologischen Junghennenaufzucht in Auszügen (BIOLAND, 1999).

Haltungsanforderungen: Aufzuchtgeflügelhaltung

- „In der (...) Aufzuchtgeflügelhaltung muß den Tieren bei ausreichender Befiederung und entsprechender Witterung (...) Zugang zu einem Auslauf gewährt werden.“
- „Den Tieren sind ab der vierten Lebenswoche erhöhte Sitzstangen anzubieten, die dem alters- und tierartbedingten Flugvermögen angepaßt sind.“
- „Für die Besatzdichten im Stall gelten sinngemäß die Regelungen wie bei der Legehennenhaltung.“

Umgang mit Tieren: Maßnahmen im Betrieb

- „Das Schnäbelkürzen und Kämmekupieren beim Geflügel ist verboten.“

Tierzukauf: Geflügel

- „Zugekaufte Junghennen sollen unter solchen Haltungsbedingungen aufgezogen werden, wie sie anschließend im Legehennenstall vorzufinden sind. Tiere, denen prophylaktisch die Schnäbel gekürzt wurden, dürfen nicht eingestallt werden.“
- „Die Junghennen sind spätestens zwischen der 16. und 20. Lebenswoche einzustallen, mindestens jedoch vier Wochen vor Beginn der Legeperiode.“

Im folgenden Abschnitt wird dargestellt, wie eine Junghennenaufzucht im ökologischen Landbau gestaltet sein *könnte*. Die Besonderheiten gegenüber der konventionellen Aufzucht ergeben sich zum einen aus den besonderen Rahmenbedingungen und Selbstbeschränkungen des ökologischen Landbaus, zum anderen aus den Zielvorstellungen der Tiergerechtigkeit.

Die Entwicklungsphase der Hühner vom Eintagsküken bis zu den ersten gelegten Eiern ist von großer Bedeutung für spätere Leistungen und Verhalten des Tieres. Fehler in dieser Periode können häufig später nicht mehr korrigiert werden. Beispielsweise entwickelt sich das Verdauungssystem, welches eine ausreichende Kapazität für die in der Legespitze erforderlichen Höchstleistungen erlangen muß. Verhaltensweisen werden in der Küken- und Jugendphase eingeübt und festgelegt (BESSEI, 1982).

Unterschiede zur herkömmlichen Haltung bestehen vor allem in Fütterung und Haltung, teilweise auch in der Krankheitsprophylaxe und -behandlung.

Fütterung: Die Deckung des Nährstoffbedarfs erfolgt in der Hauptsache über Mischfutter. Die Auswahl der Futterkomponenten wird durch die Rahmenbedingungen des ökologischen Landbaus beschränkt, so daß die Konzentrationen der angebotenen Nährstoffe sich teilweise am unteren Rand des Nährstoffbedarfs heutiger Hochleistungshybriden bewegen. Begrenzender Nährstoff ist meist die schwefelhaltige Aminosäure Methionin, da weder tierisches Eiweiß, noch Importsoja oder synthetische Aminosäuren eingesetzt werden (JOOST-MEYER ZU BAKUM, 1994; BAUMANN, 1999). Eine möglichst hohe Futterraufnahme wird daher angestrebt, um das Fassungsvermögen für eine Aufnahme der erforderlichen Nährstoffmengen zu gewährleisten.

Wachstumsförderer und Medikamente wie Fütterungsantibiotika oder Coccidiostatika werden nicht verabreicht.

Der Darbietung des Futters in Mehlform wird wie in der Legehennenhaltung der Vorzug gegeben, da sie im Vergleich zu pelletiertem Futter einen höheren Beschäftigungseffekt hat und ein verringernder Einfluß auf das Auftreten von Federpicken vorhanden ist (VOGT, 1987).

Im Verlauf der Aufzucht werden ganze Körner in die Einstreu gegeben und Rauhfutter angeboten, um die Entwicklung einer hohen Futterraufnahmekapazität der Tiere zu fördern, sowie das Bedürfnis der Tiere nach Futtersuche zu befriedigen. Sowohl Futter als auch Wasser stehen den Tieren ständig unbegrenzt zur Verfügung (BIOLAND, 1999).

Haltung: Im Vergleich zur konventionellen Bodenhaltung erhalten die Tiere mehr Platz (Besatzdichte: 7-10 Tiere/m²). Die Eigenschaften und Einrichtung des Stalles entsprechen im wesentlichen denen von Legehennenställen des ökologischen Landbaus. So haben die Jungtiere Zugang zu Scharraum mit reichlich lockerem, zum Scharren anregendem Material, Kotgrube, Sandbad und ausreichend Sitzstangen. Sandbad und Sitzstangen sind bereits im Kükenalter im Stall, da die Tiere diese bereits ab der ersten Lebenswoche nutzen (HUBER-EICHER, 1997; FRÖHLICH, 1990). Futter- und Tränkeeinrichtungen sind in ausreichendem Maße vorhanden, um dem art eigenen Bedürfnis nach gemeinsamem Fressen und Trinken gerecht zu werden (DEERBERG, 1996).

Nach FÖLSCH ET AL. (1993) ist die Lichtqualität von Tageslicht der von künstlichem Licht überlegen. Das Tageslicht wird wie im Legestall durch reichlich Fensterfläche (mindestens 1/10 der Stallfläche bei Neubauten) gewährleistet. Nach MARTIN (1992) sind Lichtstärken von 50 Lux im Lebensbereich der Tiere zu wenig, um ihnen ein ungehindertes Verhalten zu ermöglichen.¹ Zur Ergänzung des natürlichen Lichttages je nach Lichtprogramm wird

¹ Zum Vergleich: Für die Beleuchtung in öffentlichen Gebäuden werden Lichtstärken von mindestens 300 Lux empfohlen (AMEV, 1992). KIEFER (1979) gibt als optimale Beleuchtungsstärke für die visuelle Sinnesleistung von Hennen ebenfalls 300 Lux an. Damit scheint das Helligkeitsempfinden des Huhnes mit dem des Menschen vergleichbar zu sein.

der Stall mit Glühlampen in einer Stärke von mindestens 3-5 W/m² oder entsprechender Lichtstärke hochfrequenter Leuchtstofflampen ausgeleuchtet (SCHOLTYSSSEK, 1987; BESSEI, 1988).

Die Temperatur wird eher kühl gehalten, um eine schnelle Befiederung zu fördern. Der höhere Futtermittelverzehr bei niedrigeren Temperaturen ist positiv im Sinne einer möglichst hohen Nährstoffaufnahme (VOGT-KAUTE, 1999). Die Belastung mit Schadgasen wird durch ein effizientes Lüftungssystem, gemäßigte Besatzdichten sowie trockenen Kotgrubeneintrag in Grenzen gehalten. DEERBERG (1996) und SCHOLTYSSSEK (1987b) geben für die Ammoniakbelastung Höchstwerte von 10 ppm an.

An den Stall schließt sich ein überdachter Pavillon an, in dem die Tiere nach Entwicklung des Federkleides zusätzlichen Bewegungsraum sowie Anschluß an das Außenklima haben.

Abbildung 1: Überdachter und strukturierter Pavillon für Junghennen (Aufzucht am Versuchshof der Universität Gesamthochschule Kassel, Fachbereich 11, in Neu-Eichenberg Bahnhof).

Im Idealfall existiert ein Zugang zum begrünten Auslauf, der allerdings im Hinblick auf eine Belastung von Parasiten nach Einschätzung von VOGT-KAUTE (1999) Probleme mit sich bringen kann. Vorbeugend sind daher die Einhaltung besatzfreier Ruhezeiten, das Ausbringen von Branntkalk zur Keimreduktion, die Vermeidung von Pfützen und anhaltender Feuchtigkeit sowie Maßnahmen zur Erhaltung des Bewuchses notwendig. In Großbritannien werden nach LAMPKIN (1997) mit Auslauf aufgezogene Junghennen für

konventionelle ebenso wie für ökologische Freilandhaltung gehandelt. Auch in Deutschland gibt es Aufzüchter, die Junghennen begrünten Auslauf gewähren.²

Wie in der Legeperiode laufen auch während der Aufzucht Hähne mit. Die Anwesenheit der männlichen Tiere soll die Ausbildung einer Sozialstruktur in den unnatürlich großen Herden erleichtern (FÖLSCH ET AL., 1993). In der Praxis wird ein mäßigender Einfluß der Hähne auf Federpicken beobachtet (KOSTKA, 1998).

Die Umstallung in die Legeställe erfolgt möglichst früh (spätestens zur 18. Woche), um den Hennen eine Gewöhnung an die neue Umgebung zu ermöglichen, bevor der Legebeginn mit hormonellem Umschwung und physiologischer Belastung einsetzt (BESSEI, 1988). Die frühe Umstallung ist besonders bedeutsam, wenn große Unterschiede zwischen dem Aufzucht- und dem Legestall bestehen (BAUER, 1995). Erwägenswert ist es, durch ein entsprechendes Licht- und Futtermanagement den Legebeginn um ein bis zwei Wochen zu verzögern, um zu dieser Zeit ein schwereres und unempfindlicheres Huhn zu haben (VOGT-KAUTE, 1999).

Gesundheit: Eine prophylaktische Medikation findet nicht statt. Die Impfung gegen Coccidiose ersetzt den Einsatz von Coccidiostatika (VOGT-KAUTE, 1999). Im Bestreben, den Tieren eine adäquate Haltung zu gewähren, anstatt durch Amputation funktionstragender Körperteile die Tiere auf ungeeignete Haltungssysteme vorzubereiten, werden die Schnabelspitzen der Küken nicht kupiert (BIOLAND, 1999).

Richtwerte: Empfohlene Bedarfswerte für eine artgemäße Junghennenaufzucht sind nur vereinzelt vorhanden und zudem über verschiedene Quellen verstreut. Zum Zeitpunkt der Anfertigung dieser Arbeit wird vom Ökoring Schleswig-Holstein die Erarbeitung von Empfehlungen vorbereitet. Einige Bedarfsangaben aus verschiedenen Literaturquellen zeigt Anhang I.

2.3 Ansprüche des Ökolandbaus an die Legehennen

Das genetische Potential leistungsfähiger Nutztiere wird von der Züchtung beeinflusst. Die Zuchtziele müssen in Bezug auf die angestrebten Eigenschaften der Tiere festgelegt werden.

Die im ökologischen Landbau erwünschten Eigenschaften der Legehennen ergeben sich aus einer Reihe von Unterschieden zur derzeit mehrheitlich praktizierten Haltung:

- Die Legehennen leben mit unkupierten Schnäbeln bei Tageslicht in Bodenhaltung mit befestigtem Auslauf sowie meist mit Zugang zu Grünauslauf.

² z.B. Geflügelhof Overmeyer (Bioland-Umstellungsbetrieb), Voltlager Damm 22, 48496 Hopsten-Halverde.

-
- Die Haltungsbedingungen im ökologischen Landbau sind weitaus weniger standardisiert als in der konventionellen Wirtschaftsweise. Schwankungen in Temperatur, Licht und Feuchtigkeit entsprechen zumindest im Auslauf dem natürlichen Jahresgang. Es existiert vor allem im bäuerlichen Bereich eine Vielzahl unterschiedlicher Stallkonstruktionen.
 - Der Kontakt der Tiere mit Krankheitskeimen ist möglicherweise direkter als bei Käfighaltung. Schließlich hat sich die Freilandhenne mit Weideparasiten auseinanderzusetzen (BESSEI, 1988).
 - Die Art der eingesetzten Futtermittel ist beschränkt. Dadurch ist eine Konzentration der darin enthaltenen Nährstoffe nicht in dem Maße möglich wie bei konventionellen Futtermischungen (BAUMANN, 1999). Die aufgenommenen Nährstoffe sind nicht einheitlich; durch Aufnahme von Rauhfutter und eingestreuten Körnern sowie durch Schwankungen im Nährstoffgehalt des Mischfutters können sich erhebliche Abweichungen ergeben.
 - Der ethische Anspruch des Ökolandbaus verträgt sich nicht mit der Tötung der männlichen, für die Mast ungeeigneten Legehybriden (MAURER ET AL., 1998). Einheimische Rassen sollten bevorzugt werden.

Eine Auswahl von Merkmalen, bei denen Unterschiede zwischen Herkünften bestehen, soll im Folgenden dargestellt werden sowie ihre im Ökologischen Landbau erwünschte Ausprägung erläutert werden.

Das gesuchte Tier soll sich vor allem durch eine unter verschiedenen Umweltbedingungen stabile Leistung sowie durch Robustheit gegenüber Veränderungen und Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten auszeichnen.

Die Verbesserung der Futtermittelverwertung wurde in der Vergangenheit durch eine gleichzeitige Selektion auf hohe Legeleistung und niedriges Körpergewicht mit kleinem Magen erreicht, womit ein geringerer Erhaltungsbedarf einhergeht.³ Diese Kombination von Höchstleistung mit geringen Gewichtsreserven und niedriger Futteraufnahme läuft dem Ziel eines anpassungsfähigen Tieres entgegen. Die weniger konzentrierte ökologische Fütterung verlangt ein ausreichendes Futteraufnahmevermögen, um auch bei hoher Leistung bedarfsgerecht füttern zu können. Die Fähigkeit der Henne, ihren Nährstoffbedarf auch aus Futter mit geringerer Nährstoffkonzentration zu decken, hängt neben ihrem Futteraufnahmevermögen auch von ihrem Nährstoffaneignungsvermögen ab (DEERBERG, 1993). Ein Körpergewicht von ca. 2,3 kg im Alter von 70 Wochen ist unter Inkaufnahme einer etwas schlechteren Futtermittelverwertung angestrebt (BAUMANN, 1999).

³ Leistungsangaben zu Futtermittelverwertung, Legeleistung und Körpergewicht siehe Tabelle 4, S.14.

Durch entsprechende körpereigene Reserven können schwerere Tiere möglicherweise gelassener auf Umweltveränderungen oder Unzulänglichkeiten im Management reagieren. Eine schwerere Henne ist auch im Hinblick auf die Vermarktung des Tieres als Schlachthuhn vorteilhaft. Bei fleischigeren Tieren rückt die Möglichkeit näher, männliche Eintagsküken nicht wie bisher zu vergasen, sondern unter extensiven Bedingungen mit angemessener Schlachtleistung zu mästen.⁴

Ein früher und steiler Anstieg der Legeleistung zu Beginn der Legeperiode auf über 95% Legeleistung stellt eine enorme physiologische Belastung für die Henne dar. Die zum Erbringen dieser Leistung notwendige Nährstoffnachlieferung kann durch das niedriger konzentrierte Ökofutter nicht erbracht werden (BAUER, 1999). Auf diese Belastung reagieren die Tiere mit dem Abbau körpereigener Stoffe mit der Folge einer erhöhten Anfälligkeit gegenüber Krankheiten. Fehlernährung in diesem Zeitraum kann sich in verformten und gebrochenen Brustbeinen niederschlagen (SCHULZ, 1999). Außerdem kann die Belastung zur Zeit der Legespitze ein Auslöser für den Ausbruch von Federpicken in der Herde sein. Ein etwas späterer Legebeginn sowie ein flacherer Verlauf der Legeleistungskurve unter Inkaufnahme einer um fünf Prozent niedrigeren Spitzenleistung in Bezug auf die Eizahlen könnten diese Probleme vermindern (BAUER, 1999).

Sehr große Eier stellen eine erhebliche Belastung des Eileiters der Legehennen dar, die sich häufig in Erkrankungen dieses Organs ausdrückt (BIEDERMANN ET AL., 1997). Moderate Eigewichte um 60 Gramm sind daher erwünscht.

Soweit Herkunftsunterschiede am Auftreten der Verhaltensstörungen Federpicken und Kannibalismus beteiligt sind, wird im Ökolandbau ein Tier mit geringer Anfälligkeit gewünscht. Das Thema Federpicken wird im Abschnitt „2.6“ (S. 17ff) ausführlicher behandelt.

Ein widerstandsfähiges Tier mit guter Leistungsfähigkeit auch nach der derzeit üblichen Legedauer von 12 bis 15 Monaten könnte eine längere Nutzungsdauer ermöglichen. Damit wäre es denkbar, die Haltungsdauer der natürlichen Lebensdauer des Huhnes, die nach FÖLSCH ET AL. (1993) etwa 8 Jahre beträgt, etwas anzunähern.

Über die rein produktionsbezogenen Aspekte hinaus hat die Bewegung des Ökologischen Landbaus aufgrund ihrer Sichtweise von Natur und Gesellschaft weitere Ziele, die sich auch auf den Bereich der Tierzucht erstrecken.

Die Verwendung genmanipulierter Organismen wird abgelehnt. Züchtungen, in deren Verlauf das Erbgut der Tiere gentechnisch verändert wurde, kommen für den ökologischen Landbau nicht in Frage.

⁴ Siehe: MAURER ET AL. (1998).

Die Erhaltung einer möglichst großen Vielfalt sowohl im Bereich der Biodiversität als auch in Bezug auf wirtschaftliche Strukturen ist ein Kernanliegen der Ökologiebewegung (SCHUMACHER, 1974). Eine regionale Rassen- oder Kreuzungszucht in den Händen von Landwirten würde diesen Kriterien entgegenkommen.

In Tabelle 3 sind zusammenfassend die Kernforderungen an eine für die ökologische Haltung geeignete Henne genannt.

Tabelle 3: Erwünschte Eigenschaften der Legehennen für die ökologische Haltung.

- Ca. 250-270 Eier pro Anfangshenne, hohe Legepersistenz bei flacher Leistungskurve.
- Eigewichte von ca. 60 g (Größe M).
- Nur geringe Erhöhung der Eigewichte im Verlauf der Legeperiode.
- Keine Neigung zu Federpicken und Kannibalismus.
- Hohes Futteraufnahmevermögen bei wirtschaftlich tragbarer Futterverwertung.
- Keine Anwendung von Gentechnik.
- Lebendgewicht nach 70 Wochen: 2,3 kg.

2.4 Hybridzüchtung von Legehennen

Seit der Etablierung der Hybridzüchtung im europäischen Geflügelsektor in den 60er Jahren führte eine sehr stark auf Leistung und Futterverwertung konzentrierte Selektion zu den heute bei großen wie kleinen, konventionell wie ökologisch wirtschaftenden Hühnerhaltern fast ausnahmslos anzutreffenden einheitlichen Kreuzungsendprodukten.

Die erreichten Leistungssteigerungen in der Hybridzüchtung sind beachtlich. Erbrachten sie in den 60er Jahren noch den Wirtschaftsrassen vergleichbare Legeleistungen, so überschritt bei den Hybriden die Eizahl je Anfangshenne Mitte der 90er Jahre die 300 (FLOCK, 1998). Im gleichen Zeitraum verbesserte sich die Futterverwertung um etwa 30%.

Zusammen mit einer in der Landwirtschaft beispiellosen Industrialisierung der Geflügelhaltung ermöglichte der Zuchtfortschritt die Entwicklung des Eies vom Luxusartikel zum Billigprodukt. Während Kochbücher der Nachkriegszeit mit Tips zum Einsparen und Ersetzen der wertvollen Hühnereier aufwarteten, werden bei neueren Ausgaben Rezepte mit vielen Eiern als besonders preisgünstig gekennzeichnet.

Als Folge der fortschreitenden Leistungszucht treten verstärkt gesundheitliche Probleme auf (HEIDER, 1986). Durch vereinheitlichte Umweltbedingungen und umfassenden Einsatz von Impfungen und Chemotherapeutika wird der Krankheitsanfälligkeit moderner Hochleistungshybriden begegnet. Zur Verminderung von Krankheitsausbrüchen werden die Tiere bei hohem Hygiene- und Desinfektionsaufwand im Rein-Raus-Verfahren gehalten. Erregerbedingte Krankheiten werden durch ein dichtgedrängtes Impfprogramm

im Zaum gehalten, das seinerseits zusätzliche Belastungen für die Tiere bringt. Im Verlauf der Aufzucht werden Junghennen heute üblicherweise an über zehn Terminen gegen mindestens ein halbes Dutzend Krankheiten geimpft (LÜDERS ET AL., 1998).

Diese und weitere zutage tretende Schattenseiten der neuzeitlichen Hühnerzucht und -haltung (nicht artgemäße Käfighaltung und Beeinträchtigung von Umwelt und Verbraucher u.a. durch hohen Medikamenteneinsatz in den Herden, bedenkliche Futtermittel und weitere Begleiterscheinungen industrieller Massentierhaltung) veranlaßten den ökologischen Landbau, sich stärker der bisher auf ökologischen Betrieben überwiegend in kleinstem Maßstab betriebenen Geflügelhaltung zu widmen.⁵

Entwicklung der Hybridzüchtung⁶

Die in der Nachkriegszeit beginnende Einführung neuer Zuchtmethoden aus den U.S.A. veränderte die europäische Geflügelzüchtung grundlegend. Die folgenreichsten Neuerungen waren:

- Spezialisierung in den Zuchtzielen auf Eierproduktion oder Broilermast, damit eine Abkehr vom Zweinutzungshuhn mit der Folge der Tötung aller männlichen Küken von Legelinien.
- Nutzung der Kreuzungs- und Hybridzucht.
- Computerisierung in der Schätzung von Zuchtwerten und genetischen Parametern.

Auf die Hybridzucht mit aufwendigen Kreuzungstests zahlreicher Linien waren die bisher vorherrschenden Zuchtverbände finanziell und organisatorisch nicht vorbereitet, so daß Zuchtfirmen diesen Sektor erfolgreich übernahmen. Heute sind die Geflügelzuchtverbände beinahe ausschließlich Vereinigungen von Ziergeflügelzüchtern, deren Augenmerk nicht auf Leistungskriterien, sondern auf dem Exterieur der Tiere liegt. So sind die Leistungen des Rassegeflügels von bis zu 240 Eiern in den 70er Jahren auf ca. 140 bis 190 Eier Mitte der 90er Jahre abgesunken (WEILAND, 1996; HESSISCHE LANDESANSTALT FÜR TIERZUCHT, 1997).

Nachdem das Augenmerk in den Anfangsjahren fast nur auf eine Steigerung der Produktion ausgerichtet war, rückte in den 60er Jahren die züchterische Bearbeitung von Krankheitsresistenzen in den Vordergrund. Mit der sich abzeichnenden Sättigung der zahlungsfähigen Märkte in Bezug auf landwirtschaftliche Produkte gewann eine möglichst kostengünstige Produktion und damit die verstärkte Beachtung des Futtermittels an Bedeutung. In diesen Zeitraum fällt auch der Siegeszug der Käfighaltung.

⁵ Angaben zur Leistungsentwicklung sind Tabelle 4 entnommen.

⁶ wenn nicht anders angegeben: FLOCK (1998).

Ende der 70er Jahre begann mit der Eingliederung der Zuchtunternehmen Hy-Line und Indian River in die deutsche Zuchtfirma Lohmann ein weltweiter Konzentrationsprozess in der Geflügelzucht, der bis heute ungebremst anhält. Die anhaltende Tendenz zu Fusionen von Zuchtfirmen und deren Zuchtprogrammen vermindert die Vielfalt sowohl in genetischer als auch in wirtschaftlicher Sicht. Beispielsweise gibt es derzeit weltweit lediglich etwa fünf völlig selbständige Zuchtprogramme für braune Hennen (HUNTON, 1998). Das Hüten der Firmengeheimnisse erschwert sichere Aussagen, jedoch wird vermutet, daß viele Zuchten auf denselben oder ähnlichen Eltern- und Großelternlinien aufbauen (SHAW ET AL., 1996). Die multinational agierenden Konzerne sind in ihren Zuchtaktivitäten auf die industrielle Käfighaltung ausgerichtet, die einen Großteil ihres Umsatzes ausmacht (SLUIS, 1996).

Während der 90er Jahre wurde die Verringerung der Anzahl von Zuchtprogrammen durch den wirtschaftlichen Zusammenbruch der Länder des ehemaligen Ostblocks beschleunigt. Die in der damaligen DDR verbreitete weiße Legelinie „Medes“ beispielsweise wurde nicht weitergeführt.

Die Gentechnik erlangt in vielen Bereichen der Landwirtschaft Bedeutung. In der Geflügelzucht befindet sich die Gentechnik zwar noch im Versuchsstadium, bei einigen Züchtern wird jedoch bereits laut über Anwendungsmöglichkeiten der Gentechnik nachgedacht (GIBBINS ET AL., 1997). Derzeit wird Gentechnik vor allem zur Identifikation von Markergenen für bestimmte Eigenschaften eingesetzt. Die Übertragung isolierter Gene auf andere Hühner befindet sich noch im Versuchsstadium (HUNTON, 1998). Daher sind die von den Zuchtfirmen derzeit erhältlichen Tiere noch nicht gentechnisch manipuliert.

Seit einigen Jahren ändert sich die bisherige Strategie der Züchter, nur eine Hybride für alle Bedingungen anzubieten. Zunehmend realisieren die Firmen, daß verschiedenartige Haltungen unterschiedliche Tiere benötigen. Die Bemühungen der Firmen in Bezug auf vom industriellen Standard abweichende Bedingungen konzentrieren sich dabei vor allem auf die wachsenden Märkte in Asien, Osteuropa und Lateinamerika (SLUIS, 1996). In welchem Ausmaß die unterschiedlichen Bedürfnisse artgemäßerer Haltungsformen hierzulande in das Blickfeld der Firmen rücken, werden die nächsten Jahre zeigen.

Entwicklung der Leistungen bei Legehybriden

Anhand der Ergebnisse der in Deutschland jährlich durchgeführten Legeleistungsprüfungen läßt sich die Entwicklung der Züchtung erkennen. Einige zusammengefaßte Ergebnisse für Braunleger zeigt Tabelle 4.

Tabelle 4: Ergebnisse der Braunleger in Legeleistungsprüfungen in Hessen 1966-1993 (BIEDERMANN ET AL., 1997) und Schätzwerte der Gesamtdurchschnitte der zusammenfassenden Auswertung der Legeleistungsprüfung 1996/97 (HEIL, 1998).

Prüfjahrgang	66-70	70-75	76-80	81-85	86-90	91-93	(97)
Eizahl/Anfangshenne	216	225	247	263	276	283	(311)
durchschnittl. Eigewicht	61 g	63 g	64 g	64 g	66 g	68 g	(63 g)
Legeleistung 336.-360.Tag	53 %	54 %	59 %	66 %	68 %	69 %	(77%) ⁷
Futtermverzehr/kg Eimasse	3,2 kg	3,1 kg	2,9 kg	2,7 kg	2,5 kg	2,4 kg	(2,2 kg)
Körpergewicht am 500. LT	2,6 kg	2,6 kg	2,5 kg	2,4 kg	2,3 kg	2,2 kg	(1,9 kg) ⁸
Abgänge ohne Unfälle ⁹	13 %	10 %	7 %	6 %	6 %	5 %	(5%)
Abgänge (Kannibalismus)	3,0 %	1,4 %	1,1 %	2,0 %	1,6 %	1,8 %	
Abgänge (Erkrankungen der Legeorgane)	0,8 %	0,8 %	1,0 %	1,3 %	1,9 %	1,7 %	

Die Legeleistung als Hauptmerkmal der Selektion stieg im untersuchten Zeitraum um beinahe 24%. Dies wurde vor allem durch eine deutliche Senkung des Alters bei Legereife und durch ein erhöhtes Durchhaltevermögen innerhalb der Legeperiode (gemessen an der Legeleistung 336.-360. Tag) erreicht.

Die Verluste sowohl während der Aufzucht als auch während der Legeperiode konnten bis Ende der 80er Jahre erheblich gesenkt werden. Seitdem ist nach PREISINGER (1998) ein Anstieg der Verluste zu verzeichnen. Dies ist durch die während dieser Zeit angestiegene Verlustrate durch Kannibalismus bedingt. Außerdem nahmen Erkrankungen der Legeorgane als Abgangsursache deutlich zu.

Die erreichte Abnahme der Tiergewichte, ein verringerter Futtermverzehr in Aufzucht und Legephase sowie höhere Eigewichte sind im Sinne der in der Zucht verfolgten Ziele als Erfolg zu werten. Für den ökologischen Landbau ist die Entwicklung dieser Merkmale jedoch bereits über das Ziel hinausgeschossen.

In Tabelle 4 ebenfalls aufgeführte geschätzte Gesamtdurchschnitte der deutschen Legeleistungsprüfungen 1996/97 (HEIL, 1998) sind mit den in Hessen erhobenen Zahlen vor allem wegen der Unterschiede zwischen den Prüfungsstationen nur bedingt vergleichbar. Die Weiterentwicklung der meisten Parameter zeigt eine Fortsetzung der

⁷ Legeleistung letzter Monat.

⁸ Körpergewicht am 504. LT.

⁹ Abgänge während der Legeperiode.

beschriebenen Tendenzen. Lediglich beim Eigewicht ist eine Umkehr der Tendenz zu erkennen.

Die Ergebnisse der Leistungsprüfungen sind für die Beurteilung einer Eignung für alternative Haltungsformen ungenügend. Zum einen sind die Umweltbedingungen der Prüfstationen sehr verschieden von denen in ökologischen Haltungen (Käfighaltung, konventionelle Fütterung). Die in den letzten Jahren auch von seiten der Züchter zunehmende Aufmerksamkeit erhaltenden Genotyp-Umwelt-Interaktion kann jedoch nicht nur einen Unterschied im Niveau der Leistungsdaten, sondern auch unterschiedliche Rangfolgen der Herkünfte bei unterschiedlichen Umweltbedingungen bewirken (SLUIS, 1996).

Zum anderen sind keine Daten erfaßt, die einen Hinweis auf Wohlbefinden und Gesundheit der Tiere geben können, soweit sich dies nicht in unterschiedlichen Abgangsraten oder Leistungen der gesamten Herde niederschlägt. Auch die mit steigender Legeleistung verstärkte Tendenz zur Entwicklung von Federpicken ist nicht erkennbar (BESSEI, 1998).

2.5 Entwicklung der Junghennenaufzucht im ökologischen Landbau

Die konventionelle Geflügelproduktion als der Bereich der Landwirtschaft, der die Bedürfnisse des Tieres am stärksten dem Diktat der Rationalisierung und Technisierung unterzogen hat, wirft ihre Schatten auch auf die ökologische Geflügelhaltung. Da die vom Verbraucher derzeit akzeptierte Preisdifferenz mitnichten eine wirklich artgemäße Haltung ermöglicht, wird die Aufzucht wie der gesamte Geflügelbereich eine Gratwanderung zwischen ökologischer Realisierbarkeit, Zumutbarkeit für die Tiere und wirtschaftlicher Betriebsführung bleiben.

Das vom ökologischen Landbau bevorzugte System der betriebseigenen Kreisläufe wird bei Legehennen kaum praktiziert. Die Unterhaltung einer eigenen Nachzucht ist bei Hybridtieren nicht realisierbar. Auch die Aufzucht erfolgt in den wenigsten Fällen in den Legebetrieben, sondern wird von speziellen Aufzuchtbetrieben durchgeführt.

Bis vor wenigen Jahren wurden fast alle im ökologischen Landbau gehaltenen Legehennen kurz vor der Legereife von konventionellen Aufzüchtern zugekauft. Dies war ein offensichtlich unbefriedigender Zustand, ist doch angestrebt, die Tiere während ihres gesamten Lebens unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus zu halten. Auch gelang es nur teilweise, nicht schnabelkupierte Tiere zu bekommen. Die Umstellung der Tiere auf ökologische Haltung in diesem sensiblen Lebensabschnitt bringt in der Praxis Probleme. Schwierigkeiten mit ungenügender Futteraufnahme und Verhaltensprobleme wie beispielsweise fehlendes Aufbaumen mangels Übung und vermehrtes Federpicken durch Umstellungsstreß treten auf.

Nun soll die Aufzucht in die Hände ökologischer Betriebe übergehen. Seit 1997 müssen gemäß eines Stufenplans des Bioland-Verbands die Tiere mindestens vier Wochen vor Legebeginn ökologisch erzeugtes Futter bekommen haben sowie Zugang zu einer

Kotgrube und, „soweit möglich“, Tageslicht erhalten. Seit April 1999 wurde dieser Zeitraum auf acht Wochen vor Legebeginn erweitert. Zusätzlich wird für diesen Zeitraum ein befestigter Auslauf gefordert. Voraussichtlich ab dem Jahr 2001 müssen Fütterung und Haltung aller Junghennen vom ersten Tag an nach Bioland-Richtlinien erfolgen (SCHUMACHER, 1998; PROLINGHEUER, 1998).

Die Verordnung der Europäischen Union zur Ökologischen Tierhaltung schreibt eine sechswöchige Umstellungszeit für konventionell aufgezogene Junghennen vor, sofern ökologisch aufgezogene Tiere nicht verfügbar sind. Die Tiere müssen spätestens ab der 18. Woche ökologisch gehalten werden. Ab 2004 wird gemäß der EU-Richtlinie der Junghennenzukauf aus konventioneller Haltung voraussichtlich ganz untersagt sein (RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 1999).

Die Realisierung dieser Pläne trifft jedoch auf einige Schwierigkeiten. Derzeit gibt es bei weitem nicht genügend ökologisch wirtschaftende Aufzüchter, um Junghennen für alle ökologischen Eierproduzenten anzubieten. Außerdem sind ökologisch aufgezogene Junghennen wegen der höheren Aufwendungen für Stall, Arbeit und Futter um ca. 90% teurer als solche aus konventioneller Haltung (KEPPLER, 1998). Ein wesentlicher Anteil der Junghennen wird derzeit in Form einer Kompromißlösung von konventionellen Betrieben aufgezogen, die einige Haltungsanforderungen erfüllen sowie die Tiere ab der zwölften Lebenswoche richtliniengemäß füttern. Die Umsetzung des beschriebenen Stufenplans der Verbände erfolgt in den Landesverbänden unterschiedlich konsequent (KEPPLER, 1998).

Inzwischen sind mehrere Geflügelhalter dabei, eine richtliniengemäße Aufzucht einzurichten oder zu unterhalten. Die Verbände versuchen, durch die Forderung nach langfristiger Tierbestellung von seiten der Legehennenhalter den Aufbau einer ökologischen Aufzucht zu unterstützen. Sowohl Bioland als auch Demeter erteilen Ausnahme genehmigungen zum konventionellen Junghennenzukauf i.d.R. nur, wenn bei sechsmonatiger Vorbestellung keine Bio-Junghennen verfügbar sind (PROLINGHEUER, 1998; DEMETER, 1998). Im Rahmen der obengenannten Kompromißlösung aufgezogene Junghennen werden vom Bioland-Verband mit einer Abgabe von 0,20 DM je Henne belegt. Diese soll zum Aufbau einer Bioland-Junghennenzucht sowie zur Betreuung der Aufzüchter eingesetzt werden (PROLINGHEUER, 1998).

Angesichts der unbefriedigenden Situation erwägen einige engagierte Legehennenhalter die Möglichkeit einer selbst durchgeführten Junghennenaufzucht. Eine Einrichtung dieses Betriebszweiges ist sicherlich eher bei der Haltung mehrerer Gruppen von Legehennen interessant und erfordert ein erhebliches Know-how. Auf diese Weise kann der Betrieb jedoch die für die Legephase wichtige Aufzucht selbst gestalten. Der Zwiespalt, daß die Interessen des Aufzüchters nicht unbedingt mit denen des Legebetriebes übereinstimmen, könnte so gemildert werden. Der häufig problematische Übergang von der Aufzucht zur Legephase kann durch Abstimmung der Haltungsbedingungen und der Fütterung sowie

wegen des verminderten Transportstressses reibungsloser erfolgen. Je nach Immunstatus des Betriebes kann bei eigener Aufzucht auf einen Großteil der die Tiere belastenden Impfungen verzichtet werden (SCHULZ, 1999).

2.6 Federpicken

„Da stehen uns ja die Haare zu Berge“, riefen die Hühner und rupften sich gegenseitig die Federn vom Leib.

Die Wissenschaft drückt sich weniger salopp aus. Zahlreiche Arbeiten bestätigen die multifaktorielle Natur des Problems Federpicken. Grob gesagt ist das auch im ökologischen Landbau verbreitete Auftreten ein Anzeichen, daß „irgendwas nicht stimmt“. Federpicken und Kannibalismus treten grundsätzlich in allen intensiven Haltungssystemen auf (FÖLSCH ET AL., 1981). Im ökologischen Landbau sind die Tiere sowohl anatomisch (nicht gekürzte Schnäbel) als auch sinnesphysiologisch (Helligkeit im Stall ermöglicht volle Sehfähigkeit) uneingeschränkt in der Lage, ihr Verhalten auszuleben. Auf der Suche nach Möglichkeiten zur Verhinderung dieser Verhaltensstörungen müssen daher zunächst ihre Ursachen erkannt werden.

Obwohl im Zusammenhang mit Federpicken häufig Kannibalismus auftritt, ist dies nicht zwangsläufig der Fall. Die beiden Verhaltensweisen werden häufig unterschiedlichen Ursachen und Motivationen zugeordnet (HUGHES ET AL., 1972). Kannibalismus kann zu einem bedeutenden Problem auch in ökologisch orientierten Haltungen werden, jedoch ist das Auftreten von Federpicken weitaus häufiger. Im Folgenden wird auf Ursachen, Faktoren und Vermeidungsmöglichkeiten von Federpicken eingegangen.

Was ist Federpicken?

In der Literatur existiert eine Vielzahl von Definitionen zur Eingrenzung des Begriffs „Federpicken“. Unterschiede zwischen den Begriffsbestimmungen bestehen zum einen darin, ob eine Schädigung des bepickten Tieres Voraussetzung zur Einordnung als Federpicken ist. Gefiederschäden sind zwar ein bedeutender Aspekt des Federpickens und werden auch in der vorliegenden Arbeit als Indikatoren für das Auftreten dieser Verhaltensstörung verwandt, jedoch verursacht das Auftreten des Verhaltens nicht in allen Fällen Gefiederschäden am bepickten Tier. Die Vielfalt der Definitionen ergibt sich außerdem daraus, welche Arten von Pickverhalten (z.B. Partikelpicken am Artgenossen, agonistisches Picken) mit eingeschlossen werden. Eine anschauliche Beschreibung bietet BAUM (1995, S.225) an:

„Federpicken bei Haushühnern ist eine gezielt auf die Federn von Artgenossen gerichtete Pickaktivität. Hierbei werden Dunen und Federn der Artgenossen bepickt, erfaßt, ausgerissen und/oder abgeschluckt. Sie ist gekennzeichnet durch die geduckt-gespannte Körperhaltung des pickenden Tieres sowie dessen Annäherung von seitlich-hinten. Die visuell auffälligste Abweichung der Verhaltenssequenz von

anderer auf Artgenossen gerichteten Pickaktivitäten ist die Entkoppelung des Pickschlages (Frequenzsteigerung und Steigerung der Anzahl pro Sequenz) und der stereotype Verhaltensablauf.“

Aus welcher Motivation die Tiere Federpicken ausführen, welchem Funktionskreis das Fehlverhalten also entspringt, ist noch nicht abschließend geklärt. Ein Großteil neuerer Veröffentlichungen (u.a. BESSEI, 1983; FRÖHLICH ET AL., 1989; MARTIN, 1986; WENNRICH, 1975) verweist auf einen Zusammenhang mit der Nahrungsaufnahme. Es werden jedoch auch das explorative Verhalten, die Aggression und das Komfortverhalten, hier insbesondere die Gefiederpflege und das Sandbaden als Ursprung des fehlgeleiteten Verhaltens diskutiert (FRÖHLICH ET AL., 1989; WILLIAMS, 1984; BAEUMER, 1955; VESTERGAARD ET AL., 1993). Je nach Forschungshorizont der Autoren wird den vermuteten Funktionskreisen und ihrer Ausübung in den verschiedenen Haltungssystemen als Ursache der Störung eine besondere Bedeutung bei der Entstehung von Federpicken zugewiesen, Einflüsse anderer Bereiche jedoch als weitere auslösende Faktoren anerkannt.

Welche Folgen hat Federpicken?

Die direkten Auswirkungen von Federpicken auf das bepickte Tier lassen sich auf die damit meist verbundene Schädigung des Gefieders bis hin zur vollständigen Nacktheit zurückführen. Nach BURCKHARDT ET AL. (1979) kann davon ausgegangen werden, daß das Tier beim Ausrupfen der Federn Schmerzen erleidet. Bei einer deutlichen Schädigung kann das Federkleid seine Funktionen von Thermoregulation, Schutz vor Verletzungen und anderen schädlichen Einwirkungen nicht mehr uneingeschränkt erfüllen.

Der daraus resultierende Wärmeverlust erfordert vor allem bei niedrigen Lufttemperaturen einen höheren Futterverzehr und verschlechtert dadurch die Futterverwertung. Nach BLOKHUIS ET AL. (1998) beträgt der zusätzliche Futterbedarf bei Gefiederschädigung bis zu 20 g pro Tier und Tag. In Versuchen von DAMME (1984) erhöhten sich die Futterkosten/kg Eimasse aufgrund von Federverlusten um 1,4% bis 10,5%. HUGHES ET AL. (1972), DAMME (1984) und BIEDERMANN ET AL. (1993) stellten geringere Körpergewichte beim Auftreten von Federpicken fest. Die Erfahrungen von SCHULZ (1999) weisen auf eine erhöhte Anfälligkeit von Tieren mit Gefiederschäden gegenüber Erkältungskrankheiten und Entzündungen der Legeorgane hin. Dies kann auf den unzureichenden Kälteschutz zurückgeführt werden, da es sich vor allem in nicht klimatisierten Ställen und in der Auslaufhaltung zeigt. In Versuchen von BIEDERMANN ET AL. (1993) ging eine schlechtere Befiederung von Versuchsgruppen mit erhöhten Verlusten einher. Schließlich tritt in Zusammenhang mit starkem Federpicken häufig Kannibalismus auf, der zu zahlreichen Abgängen führen kann (BESSEI, 1983).

Das federpickende Tier selbst leidet ebenfalls, da es ja der Träger der Verhaltensstörung ist. Der Versuch, bestehende Handlungsbedürfnisse durch Federpicken zu befriedigen,

bleibt nach Ansicht von BAUM (1995) und MARTIN (1989) erfolglos und verursacht Leiden beim federpickenden Tier durch das fortbestehende motivationale Ungleichgewicht.

Die Auswirkungen des Federpickens im geflügelhaltenden Betrieb beschränken sich nicht auf eine beeinträchtigte Rentabilität der Produktion durch genannte negative Auswirkungen auf die Leistung der Tiere. Dem auf eine artgemäße Haltung bedachten Landwirt zeigt die Verbreitung von Federpickern unübersehbar Mängel in der Haltung. Da jedoch auch durch Optimierung der in den Händen des Landwirts liegenden Bedingungen Federpickern nicht sicher verhindert werden kann, reichen die indirekten Auswirkungen dieser Verhaltensstörung bis zu Enttäuschung und Frustration des Tierhalters. Bei ab Hof vermarktenden Betrieben hinterläßt der Anblick schlecht befiederter Hühner den Eindruck nicht artgemäßer Haltung bei den Kunden.

Einflußfaktoren und Ursachen des Federpickens

Eine ungewichtete Darstellung von Umweltfaktoren, deren mäßiger Einfluß auf Federpickern sich in Untersuchungen oder in der Praxis gezeigt hat, erfolgt in Tabelle 5. Die Aufzählung liest sich wie eine Checkliste für artgemäße Hühnerhaltungen.

Tabelle 5: Umwelteinflüsse, die das Auftreten von Federpickern vermindern können.

- Bedarfsgerechte Zusammensetzung der Futterinhaltsstoffe (Gehalte der Mineralien Calcium, Natrium und Chlorid und der Aminosäuren Methionin, Cystin und Arginin) (BAUER ET AL., 1996; BESSEI, 1983).
- Beschäftigungsanreiz durch mehlförmige Darreichungsform des Futters (günstiger als Pellets) (MARTIN, 1992).
- Zusätzliche Körnergaben in die Einstreu (BLOKHUIS ET AL., 1992).
- Zusätzliche Gaben von Grünfutter oder Gewährung von Grünauslauf (BAUER ET AL., 1996).
- Zum Scharren anregende Einstreu (Tiefstreu) mit Anteilen von freißbarem Material (MARTIN, 1992).
- Geringe Gruppengröße (BESSEI, 1983).
- Gutes Stallklima (angemessene Luftfeuchtigkeit und Temperatur, geringe Konzentration an Schadgasen, geringe Staubbelastung) (BESSEI, 1983).
- Keine plötzlichen Veränderungen (v.a. bei Umstallung von der Aufzucht in den Legestall) (BAUER, 1999).
- Vermeidung von Streßsituationen (BAUER, 1999).

Faktoren mit umstrittenem Einfluß:

- Geringe Besatzdichte vorteilhaft (HANSEN ET AL., 1994); Stärke und Richtung der Auswirkung von anderen Faktoren abhängig (BESSEI, 1983).
- Hohe Lichtintensität bei guten Umweltbedingungen vorteilhaft (MARTIN, 1992); Stärke und Richtung der Auswirkung je nach Versuchsanstellung unterschiedlich (HUGHES ET AL., 1972: in Käfighaltung mehr Federpickern bei stärkerer Beleuchtung).

Auch bei weitgehender Einhaltung der genannten Bedingungen im Legehennenstall kann teilweise erhebliches Federpicken auftreten. Auf der Suche nach über die aktuellen Haltungsbedingungen hinausgehenden Ursachen sind die genetische Disposition der Hühner sowie Einflüsse während der Aufzuchtphase im Gespräch.

Bezüglich der Hauptverursacher des Federpickens bestehen unterschiedliche Ansichten. HUGHES (1982) schlägt ein Modell vor, das die Haupteinflüsse auf Federpicken in „Ernährungsmängeln, Besatzdichte und umweltbedingter Aktivität“ (BESSEI, 1998, S.14) sieht. Nach dieser Vorstellung tritt das latent ständig vorhandene Federpicken bei Überschreitung eines Schwellenwertes in Bezug auf die Umweltbedingungen auf. Die Höhe des Schwellenwertes unterscheidet sich mit der genetischen Disposition der Tiere. Die praktische Umsetzung dieser Vorstellung wird auf der Ebene der Haltungsbedingungen dadurch beeinträchtigt, daß die Einflüsse nicht additiv wirken und in nicht näher bestimmte Wechselwirkungen zueinander treten (BESSEI, 1983). Die bereits bei HUGHES ET AL. (1972) aufgetretenen Unterschiede zwischen den Linien besitzen nach BIEDERMANN ET AL. (1993) und KJÆR ET AL. (1997) eine ausreichende Heritabilität für eine züchterische Bearbeitung. Im Rahmen einer direkten Selektion ist die Züchtung unter Haltungsbedingungen notwendig, die das Federpicken fördern, um eine Erhöhung des Schwellenwertes zur Ausübung des Verhaltens zu bewirken (BESSEI, 1998).

Die Züchtung zur Veränderung von Verhaltensweisen kann im Sinne des Tierschutzes nur erfolgreich sein, wenn die erzielte Änderung des Verhaltens auch eine erhöhte Wohlbefinden des Tieres bewirkt (BESSEI, 1989; APPLEBY ET AL., 1992). Genau dies hält BAUM (1995) im Falle des Federpickens nicht für gegeben, da Federpicken ein Ausdruck der Störung des motivationalen Systems ist, die vor allem durch einen Mangel an Umweltreizen hervorgerufen wird. Daher kann die Züchtung das Auftreten des Verhaltens und die Auswirkungen auf die bepickten Tiere verringern. Das Leiden des pickenden Tieres wird jedoch möglicherweise nicht gelindert, sondern bei Nichtausführung des Federpickens verstärkt.

Die entscheidende Ursache des Federpickens nach BAUM (1995) sind mangelhafte Möglichkeiten zur artgemäßen Nahrungssuche. Die Gelegenheit, das art eigene Futter- und Nahrungsaufnahmeverhalten schon während der frühen Aufzuchtphase zu lernen, ist Voraussetzung für eine Vermeidung der Verhaltensstörung.

Die Bedeutung der Aufzucht für das spätere Auftreten von Federpicken wird in Versuchen anderer Autoren bestätigt (BLOKHUIS ET AL., 1998; JOHNSON ET AL., 1998; HUBER-EICHER, 1997; NØRGAARD-NIELSEN, 1997). Die Wichtigkeit einer attraktiven Einstreu ab den ersten Lebenstagen zur Ermöglichung der Ausführung von Futtersuch- und Explorationsverhalten wird dabei wiederholt hervorgehoben.

Abbildung 2: Artgenossen als Pickobjekt bei einstreuloser Haltung (dritte Lebenswoche, Gruppe Tetra des ab Kapitel 3 beschriebenen Versuchs).

JOHNSON ET AL. (1998) verglichen Hennen, die ab der fünften Lebenswoche mit Einstreu (Sand und Stroh) gehalten wurden mit Hennen, die ab der ersten Lebenswoche Einstreu zur Verfügung hatten. Während Aufzucht- und Legephase zeigten die bis zur vierten Lebenswoche einstreulos aufgezogenen Hennen verstärkt Federpicken und einen schlechteren Gefiederzustand als die Kontrollgruppen. Das Anbieten von Sand ab dem ersten Lebenstag wirkte sich bei HUBER-EICHER (1997) gegenüber Sand ab dem zehnten Tag vermindern auf späteres Federpicken aus. HUBER-EICHER (1997) stellte eine Vorzüglichkeit von bearbeitbarer Einstreu wie Langstroh gegenüber Sand fest. MARTIN (1992) weist auf die Bedeutung einer zur Futtersuche anregenden, trockenen und mikrobiell aktiven Einstreu hin. Regelmäßige Körnergaben in die Einstreu bereits während der Aufzucht regen die Futtersuche an und vermindern Federpicken im Legestall (BLOKHUIS ET AL., 1992).

Ohne die Frage nach Ursachen, Auswirkungen, Auslösern und Randbedingungen zu beantworten, kann festgestellt werden, daß in folgende Bereichen eine Einflußnahme auf Federpicken möglich ist (Tabelle 6):

Tabelle 6: Bereiche mit Auswirkungen auf Federpicken.

- Haltungs- und Fütterungsbedingungen.
- Möglichkeit zur artgemäßen Nahrungssuche und Nahrungsaufnahme schon in der Aufzucht (u.a. attraktive Einstreu).
- Genetische Disposition (Unterschiede zwischen Linien).

2.7 Aufgabenstellung

In den vorangegangenen Abschnitten wurden einige Schwierigkeiten der Geflügelhaltung im ökologischen Landbau dargestellt. Die ökologischen Geflügelhalter müssen mit Tieren arbeiten, die jahrzehntelang auf die Bedingungen der konventionellen Käfighaltung gezüchtet wurden. Dabei stellen sich hartnäckige Probleme mit Verhaltensstörungen wie Federpicken und Kannibalismus sowie mit geringer Widerstandsfähigkeit ein, die zu Leistungseinbrüchen führen. Der Aufbau einer artgemäßen, ökologischen Junghennen-aufzucht ist noch in den Kinderschuhen. Gleichzeitig erschwert der begrenzte finanzielle Spielraum die Suche nach konsequenten Alternativen im Sinne der Grundsätze ökologischen Wirtschaftens.

Es sind jedoch gerade in neuester Zeit durchaus positive Ansätze zu verzeichnen. Die Hybridzuchtunternehmen beginnen, sich für den wachsenden Markt alternativer und ökologischer Legehennenhalter zu interessieren. Damit rückt die Möglichkeit, ein besser geeignetes Tier zu züchten, möglicherweise in erreichbare Nähe. Mehr und mehr Aufzüchter stellen auf ökologische Wirtschaftsweise um. Ökologische Landwirte beginnen mit der Aufzucht von Junghennen.

Für eine begleitende angewandte Forschung ergeben sich aktuelle Fragen: Wie weit ist der Weg zu einer artgemäßen und ökologischen Hühnerhaltung beschritten? Welche Vorzüge und Probleme zeigen sich in der praktizierten Aufzucht des ökologischen Landbaus? Lassen sich die Versprechungen der Zuchtfirmen von einem geeigneten Huhn in der Praxis bestätigen?

Der in der vorliegenden Arbeit beschriebene Versuch ist Teil eines Projekts, das sich die Beantwortung der letzten Frage, der Frage nach dem geeigneten Huhn, zum Ziel gesetzt hat. Bei der Durchführung des Projekts als Praxisversuch lassen sich auch Hinweise auf die Situation der ökologischen Legehennenhaltung und Aufzucht gewinnen.

2.8 Das Projekt „Evaluation verschiedener Legehennenrassen in Bezug auf die Erfordernisse ökologischer Haltungsformen“

Idee, Ziel und Durchführung

Das Projekt „Evaluation verschiedener Legehennenrassen in Bezug auf die Erfordernisse ökologischer Haltungsformen“ des Versuchs- und Beratungsrings ökologischer Landbau Schleswig Holstein e.V., kurz „Ökoring“ und die Entstehung des Projekts sollen in diesem Abschnitt vorgestellt werden.

Die Idee, auf der Suche nach einer für ökologische Haltungsformen geeigneten Legehennen verschiedene Hybridlinien vergleichend zu testen, entstand in der Arbeitsgruppe Geflügel des Ökorings, einem Treffen ökologisch wirtschaftender Landwirte mit Geflügelhaltung. Die Landwirte waren überzeugt, daß den anhaltenden Schwierigkeiten in der ökologischen Geflügelhaltung mit einer Optimierung der Haltung alleine nicht beizukommen ist und hatten die Erfahrung gemacht, daß erhebliche Unterschiede zwischen verschiedenen Herden bei ähnlichen Haltungsbedingungen auftreten. Daher vereinbarten sie mit der zuständigen Beraterin und Koordinatorin des Treffens, Frau Dipl.Ing.agr. Romana Holle, die Durchführung eines Projektes.

Erklärtes Ziel ist es, eine gut geeignete, robuste Legehennenkreuzung herauszufinden, die

- „eine Legeleistung größer als 70% pro Anfangshenne über die gesamte Legeperiode von zwölf Monaten erbringt,
- einen möglichst hohen Prozentsatz von Eiern der Klasse M legt,
- möglichst keine Neigung zu Federpicken und Kannibalismus zeigt,
- durch wirtschaftlich tragbare Futtermittelverwertung überzeugt“ (HOLLE, 1998).

Für einen auf mindestens drei Jahre angelegten Feldversuch wurden drei zu testende Hybridlinien ausgewählt. Zur Auswahl der Linien wurden die führenden Geflügelzuchtfirmen angeschrieben und nach einer in Bezug auf die Versuchsziele vielversprechenden Linie gefragt, die für die Dauer des gesamten Versuches geliefert werden kann. Zusätzlich wurden bei Fachleuten Empfehlungen über interessante Linien eingeholt. Zu den auf Biobetrieben derzeit vorhandenen Linien wird wegen der auftretenden Probleme u.a. mit Federpicken eine Alternative gesucht. Daher wurden bevorzugt bisher weniger verbreitete Linien ausgewählt.

Versuchsablauf

Die Tiere werden auf Mitgliedsbetrieben des Bioland-Verbandes gehalten. Die Organisation, Dokumentation und Datenaufnahme des Versuchs erfolgt durch den Ökoring sowie durch beteiligte Diplomanden.

Jährlich erfolgt eine gleichzeitige Aufzucht aller drei Linien auf einem Aufzuchtbetrieb in getrennten Gruppen. Auf jedem von drei hennenhaltenden Betrieben (Mitglieder des Ökorings) wird jährlich zum gleichen Zeitpunkt eine der drei Linien aufgestellt. Diese Linie legt dort zwölf Monate lang Eier und wird dann geschlachtet. Im gleichen Stall wird wieder zu einem für alle Betriebe gleichen Zeitpunkt eine andere der drei Linien aufgestellt. Nach Ablauf von drei Jahren ist jede Linie einmal in jedem der beteiligten Ställe gehalten worden.

Neben einer Dokumentation von Haltung und Fütterung sollen Legeleistung, Eierklassenverteilung, Futtermittelverbrauch, Gewicht der Tiere und Gefiederzustand erfaßt und ausgewertet werden.

Für den Ökoring ist die Durchführung des Projektes Voraussetzung für Beratungsempfehlungen im Bereich der Auswahl von Legehennenlinien. Da die Haltungsbedingungen in der ökologischen Geflügelhaltung sehr unterschiedlich sind und sich die Hybridlinien von Jahr zu Jahr genetisch weiterentwickeln, können die Ergebnisse im besten Fall eine Tendenz aufzeigen.

Diese Diplomarbeit beschäftigt sich mit der Auswertung der ersten Aufzuchtperiode.

Hybridlinien im Versuch

Am Versuch nehmen die Linien Dekalb Gold, Shaver Starcross 577-SL und Tetra-SL teil. Einige quantitative Merkmale der Herkünfte nach Züchterangaben sind in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Eigenschaften der Linien nach Züchterangaben (Quelle: ^a = DEKALB POULTRY RESEARCH, 1995; ^b = SHAVER, 1996; ^c = SHAVER, o.J.; ^d = TETRA, o.J.).

		Dekalb Gold ^a	Shaver 577SL	Tetra SL ^d
Körpergewicht 18 Wochen	<i>g</i>	1690	1520-1600 ^b	1520 (1515-1560)
Körpergewicht 72 Wochen	<i>g</i>	2100	2150 ^c	2050
Lebensfähigkeit 0-18 Wochen	<i>%</i>	97,5		97-98
Alter bei 50% Legeleistung	<i>Tage</i>	140-145	161 ^c	145 (140-160)
Eizahl / Anfangshenne	<i>Stück</i>	305	295 ^c	304
Eigewicht Ø	<i>g</i>	64,2	64-65 ^c	65,0
Futtermittelverzehr 0-18 Wochen	<i>kg</i>	6,7	7,5-7,7 ^{c**}	6,4-6,8
<i>Anmerkungen: * Anfangshenne oder Durchschnittshenne; ** Futtermittelverzehr bis zur Legereife</i>				

Die Zuchtfirmen dieser Linien werden in ihrer Bedeutung für den Ökolandbau in Deutschland kurz vorgestellt:

Dekalb

Die Firma Dekalb Poultry Research Inc. ist nach FLOCK (1998) der einzige US-amerikanische Legehennenzüchter. Allerdings sind sämtliche Anteile in der Hand der japanischen Handelsfirma Toshoku Ltd. und derer Töchter. Dekalb arbeitet an Techniken, um transgene Hühner zu erzeugen, setzt diese jedoch bisher nicht ein (VINT, 1999).

Die Bedeutung der Firma in Europa ist heute gering (BAUMANN, 1999). So nahmen im Prüfungsjahrgang 1996/1997 keine Tiere der Firma an den deutschen Legeleistungsprüfungen teil (HEIL ET AL., 1998). Die Firma möchte im Jahr 2000 weltweit zwölf verschiedene Zuchtprodukte für unterschiedliche Anforderungen auf dem Markt haben (SLUIS, 1996). Die Relevanz für den ökologischen Landbau hierzulande wird neben den Eigenschaften der Tiere auch von deren Verfügbarkeit auf dem hiesigen Markt abhängen.

Die Linie Dekalb Gold ist in Deutschland der einzige erhältliche Brauneileger dieser Firma. Laut Angaben der Vertriebsfirma bringt sie „vor allem auch in verschiedenartigen Bodenhaltungen gute Ergebnisse (...) [ist] sehr anpassungsfähig bei unterschiedlichen Haltungformen und sollte sich für eine ökologische Legehennenhaltung eignen“ (FÜRSTE, 1998).

Hubbard-ISA

Im Jahr 1997 fusionierten die Zuchtfirmen Hubbard und ISA zum weltweit bedeutendsten Geflügelzuchtkonzern. Hubbard-ISA vereinigt eine Vielzahl von Zuchtprogrammen in mehreren Bereichen der Geflügelzucht.

In der Tierzucht wird laut Firmenangaben Gentechnik weder eingesetzt noch ist dies geplant (CHARPENTIER, 1999). Mit der im Sommer 1999 in die Wege geleiteten Fusion von Rhône-Poulenc und Hoechst wird Hubbard-ISA als anteilige Tochterfirma von Rhône-Poulenc Teil eines weltweit agierenden Zusammenschlusses, der in der Anwendung gentechnischer Verfahren im landwirtschaftlichen Bereich seinen Zukunftsmarkt sieht (o.V., 1999).

ISA und Shaver züchten seit über zehn Jahren Kreuzungen eigens für die Freilandhaltung (CHARPENTIER, 1999). Die derzeit in einem schweizerischen Zweinutzungshuhnprojekt getesteten Tiere sind Züchtungen von ISA (MAURER ET AL., 1998). Erfahrungen aus Praxisbetrieben mit der auf dem Markt befindlichen Linie ISA-Brown sind nur teilweise positiv.

Die Linie Shaver Starcross 577-SL, eine Kreuzung aus einer Sussex - Henne und einem Rhode - Island - Red - Hahn verfügt im Unterschied zu den meisten anderen braunen Legehybriden über rotbraunes Gefieder und einen schwarzen Schwanz. Sie wird als „die ideale Henne für alternative Haltung“ (SHAVER, o.J.) angepriesen.

Báblona AG (Tetra)

Die ehemalige ungarische Staatsfirma ist in vielen Bereichen des Agrarsektors aktiv. "Der Hauptgedanke der vertikalen Integration von Báblona ist, daß das System in einer Hand konzentriert ist, mit gleichen Interessen von der genetischen Basis über das Ackerland bis hin zum Einkaufskorb der Hausfrau" (PAPÓCSI, o.J.¹⁰). Das Kapital der Firma ist bislang zu 96% in der Hand der staatlichen Vermögens- und Geschäftsaufsicht. Wie lange die relative Eigenständigkeit gegenüber den Großen der Branche erhalten bleiben wird, ist offen. In Bezug auf gentechnische Methoden ist die Firma in der Erforschung und Anwendung von Markergenen aktiv, lehnt derzeit jedoch eine direkte Manipulation des Erbgutes von Tieren ab (LORENZ, 1999).

In Ungarn wie auch in weiteren Ländern des ehemaligen Ostblockes wird ein beträchtlicher Teil der Legehennen in kleinen bis kleinsten Betrieben mit Auslauf gehalten. Die dort herrschenden Bedingungen sind denen des ökologischen Landbaus eher vergleichbar als die von Käfighaltungen. Die Tatsache, daß kleinbäuerliche Haltungen einen erheblichen Marktanteil an den Zuchtprodukten einnehmen, macht die Zuchtfirmen dieser Länder prinzipiell für alternative Haltungsformen interessant.

Die Linie Tetra-SL ist die im Herkunftsland Ungarn verbreitetste Legehenne. Sie steht unter dem Ruf einer hervorragenden Streßresistenz und wird auf kleinbäuerlichen Betrieben häufig über zwei und mehr Legejahre gehalten (BOGENFÜRST ET AL., 1998). Tetra-SL ist als einzige der am Versuch teilnehmenden Linien bereits in der ökologischen Legehennenhaltung verbreitet.

¹⁰ eigene Übersetzung aus dem Englischen.

3 Tiere, Material und Methoden

Die Datenaufnahme erfolgte durch den Verfasser, soweit nichts anderes angegeben.

Bei der Durchführung des Praxisversuches zeigte sich, daß die Haltungsbedingungen nicht als vorgegebener, konstanter Rahmen behandelt werden können. Ihre Erfassung, Beschreibung und Auswertung umfaßt vielmehr einen wesentlichen Teil des Versuches. Daher sind im Abschnitt über die Haltungsbedingungen (Kap. 3.2, S. 28) lediglich die Methoden zur ihrer Aufnahme sowie die zu Versuchsbeginn feststehenden Bedingungen beschrieben. Die Beschreibung der vorgefundenen Bedingungen folgt in Kapitel 4.2 (S. 37ff).

3.1 Aufzuchtbetrieb, Tierbestand und Untersuchungszeitraum

Die untersuchte Junghennenaufzucht fand auf dem nach Bioland-Richtlinien wirtschaftenden "Geflügelhof RoBert"¹¹ im Umland von Paderborn statt. Der Betrieb führt Aufzuchten von Hühnern (Lege- und Mastlinien), Puten, Gänsen und Enten durch. Legehennenhaltung sowie Geflügelmast sind ebenso Betriebszweige wie die Vermarktung eigener und fremderzeugter biologischer Geflügelprodukte.

Die Tierhaltung erfolgt auf dem Stammbetrieb sowie an mehreren Standorten in der Umgebung. Die am Versuch teilnehmenden Herden waren in einem Stallgebäude untergebracht, das sich auf einem landwirtschaftlichen Anwesen etwa vier Kilometer vom Stammbetrieb entfernt befindet. Der Verpächter des Stalles (Nebenerwerbslandwirt) führte die tägliche Kontrolle der Tiere durch. Mitarbeiter von RoBert besuchten die Ställe alle ein bis drei Tage. In den ersten Wochen der Aufzucht fiel der Verpächter wegen Krankheit aus, so daß die Tiere während dieser Zeit direkt durch Mitarbeiter von RoBert betreut wurden.

Es wurden die in Abschnitt „0“ (S. 24ff) beschriebenen braunen Legehybriden Dekalb Gold, Shaver 577 SL und Tetra-SL aufgestellt. Alle Tiere wurden in der nahegelegenen Brüterei Schulte erbrütet. Die Tiere wurden in der Brüterei gesext, sortiert und gegen die Marek'sche Krankheit geimpft.

Am 3. September 1998 wurden die nicht schnabelkupierte Eintagsküken an den Aufzuchtbetrieb geliefert und in getrennten Gruppen eingestallt.

Die in Tabelle 8 aufgelisteten Tierzahlen der Versuchsgruppen ergeben sich aus den unterschiedlichen Kapazitäten der am Projekt beteiligten Legebetriebe. Die Anzahl der aufgestellten Tiere wurde nach Angaben des Aufzüchters berechnet (siehe Kap. 4.1, S. 35).

¹¹ Anschrift siehe Adreßverzeichnis.

Tabelle 8: Anzahl der am 3.9.98 eingestellten Küken (FRANZ-SANDER, 1999).

	Dekalb	Shaver	Tetra	Gesamt
weiblich	1250	664	1150	3064
männlich	35	20	35	90
Gesamt	1285	684	1185	3154

Abgänge wurden täglich vom Tierbetreuer registriert.

Die Aufzucht endete mit dem Ausstallen und dem Transport der Tiere zu den Legebetrieben in der 21. Lebenswoche (LW) am 144. Lebenstag (LT), dem 25. Januar 1999.¹²

Bei der Ausstallung wurden alle Tiere von Mitarbeitern der Fa. RoBERT gezählt.

3.2 Stallsystem und Stalleinrichtung

Für die Aufzucht wurden zwei Ställe im selben Gebäude benutzt, die teilweise in Abteile getrennt wurden. Die Größe des Stalles sowie Art und Umfang der Stalleinrichtungen wurden vor Ort ausgemessen bzw. gezählt. Veränderungen wurden bei den regelmäßigen Tierbeurteilungen (Termine siehe Tabelle 14, S.32) aufgenommen. Der Zeitpunkt von Veränderungen in der Aufstallung wurde beim Tierbetreuer erfragt.

3.3 Futter

Während der gesamten Aufzucht wurde ausschließlich mehlförmiges Alleinfutter gefüttert. Vom ersten Lebenstag an enthielt das Futter keine Stoffe tierischer Herkunft und war ohne Zugabe von Coccidiostatika.

In den ersten vier Lebenswochen erhielten die Küken ein konventionell erzeugtes Starterfutter. Von der 4. bis zur 17. Woche wurde konventionelles Kükenfutter gefüttert. Das Kükenfutter enthielt den Leistungsförderer Flavophospholipol und wurde von LW 12 bis LW 16 mit einem erhöhten Zusatz von Vitaminen versehen. Die Futterumstellung auf ökologisch erzeugtes Junghennenfutter erfolgte zur 18. LW. Vor der Umstallung bekamen die Junghennen in der 20. und 21. LW Vorlegemehl, ebenfalls aus biologischem Anbau. Die vom Hersteller angegebenen Gehalte der Futtermittel sind in Tabelle 9 zusammengefaßt. Anhang II enthält Angaben zu den Inhaltsstoffen sowie zu Datum und Mengen der Futterlieferungen.

¹² Zählweise der Lebenszeit: Schlüpftag (3.9.) = Lebenstag "0" = Beginn der Lebenswoche "1" (Liste siehe Anhang III).

Tabelle 9: Nährstoffgehalte der Futtermittel nach Herstellerangaben (Liemke GmbH & Co. KG; Meyerhof zu Bakum).

Futterart	Starterfutter	Kükenfutter	Junghennenf.	Vorlegemehl
Lebenswoche	1-3	4-17	18-19	20-21
		(davon 12-16 erhöht vitaminiert)	Bio	Bio
Rohprotein	18,60%	18,00%	17,00%	17,00%
Methionin	0,50%	0,38%	0,32%	0,32%
Rohfett	3,70%	3,50%	4,00%	4,00%
Rohfaser	3,50%	4,50%	3,50%	3,50%
ME	12 MJ	11,4 MJ	11,5 MJ	11,5 ME
Rohasche	6,00%	6,00%	8,00%	8,00%
Calcium	0,90%	0,95%	1,30%	1,30%
Phosphor	0,63%	0,60%	0,65%	0,65%
Natrium	0,15%	0,14%	0,20%	0,20%
Zusatzstoffe:				
Vitamin A	12 000 I.E.	12 000 I.E. (21 000 I.E.)		
Vitamin D3	2 400 I.E.	2 000 I.E. (3 000 I.E.)		
Vitamin E	80 mg	15 mg (23 mg)		
Kupfer	19 mg	10 mg		
Flavophospholipol (Leistungsförderer)		3 mg		

Jeweils eine Stichprobe von Starterfutter, Kükenfutter und Junghennenfutter wurden auf ihre Inhaltsstoffe analysiert.¹³

Der Futtermittelverbrauch wurde für alle drei Gruppen gemeinsam anhand der gelieferten Futtermenge ermittelt. Die Feststellung des Futtermittelverbrauchs der einzelnen Gruppen war aus technischen Gründen nicht möglich.

3.4 Klima und Licht

Tabelle 10: Temperaturprogramm (FRANZ-SANDER, 1999).

LW	Strahler	Raum- heizung
1 (0.-3.LT)	28-29	31-33
1 (4.-7.LT)	28	31-32
2	28	29-31
3	28	28-29
4(*)	22-28	
5	21-22	
ab 6.LW	18-21	
(*) In der 4.LW wird die Temp. der Befiederung angepaßt.		

Temperatur

Die Temperaturführung orientierte sich an dem in Tabelle 10 beschriebenen betriebsüblichen Temperaturprogramm.

Die Temperatur wurde für die zwei Ställe getrennt durch Ablesen an der Steuerung der Lüftungsanlage erfaßt. Der Temperaturfühler befand sich in etwa 1,6 m Höhe nahe der Stallmitte. Ab dem 36. Lebenstag zeichnete das Stallpersonal täglich frühmorgens die aktuelle Temperatur auf.

¹³ Durchführung der Analyse im Auftrag des Ökoring: LUFA-ITL Kiel.

Ammoniakgehalt

Am 65. sowie am 77. LT (10. bzw. 12. LW) wurden mit einem Durchströmungsmessgerät¹⁴ Messungen des Ammoniakgehaltes in der Stallluft durchgeführt. Das Gerät wurde in Stall 1 in der Raummitte 15 cm über dem Boden, in Stall 2 in der Mitte der Trennwand zwischen beiden Abteilen auf der Kotgrube aufgestellt. Nähere Angaben zu Dauer und Begleitumständen der Messung sind in Tabelle 11 zusammengefaßt.

Tabelle 11: Ammoniakmessungen: Meßzeiträume und aktuelle Bedingungen.

LT	Datum	Stall Nr.	Uhrzeit bei Meßbeginn	Meßdauer [h:min]	Rel. Luftfeuchte im Stall	Temp. im Stall	Wetter
65	7.11.98	Stall 1	12.35 Uhr	2:00 h	43%	22°C	sonnig, schwach diesig
		Stall 2	10.25 Uhr	2:00 h	47%	22°C	
77	19.11.98	Stall 1	11.35 Uhr	3:00 h	70%	20°C	diesig, teilweise bewölkt
		Stall 2	9.35 Uhr	2:00 h	62%	21°C	

Tabelle 12: Lichtprogramm (FRANZ-SANDER 1999).

Alter	Lichtstunden
1.-2.LT	22
3.-4.LT	20
5.-6.LT	18
2.LW	16
3.LW	14
4.LW	13
5.LW	12
6.LW	11
7.LW	10
8.LW	9
9.-17.LW	9
18.LW	10
19.LW	11
20.LW	12

Licht und Beleuchtung

Für die Aufzucht wurde das in Tabelle 12 dargestellte betriebsübliche Lichtprogramm angewandt. Die Beleuchtungszeiten wurden über Zeitschaltuhren und über Verdunkelungen an den Fenstern gesteuert.

In der ersten Woche wurden die Tiere im Kunstlichtstall gehalten. Die Beleuchtung erfolgte durch 6 Glühlampen à 40 W, das entspricht 3 W/m² Stallfläche. Von der 2. bis zur 16. LW erhielten die Tiere zusätzlich zum Kunstlicht aus Glühlampen (Stall 1: 3 W/m², Stall 2: 2 W/m²) Tageslicht durch nach Norden ausgerichtete Fenster. Die Fensterfläche betrug in beiden Ställen 1% der Stallfläche. Ab der 16. LW erhielten die Tiere aller Gruppen kein Tageslicht mehr. Die Beleuchtung wurde auf 1 W/m² reduziert. Mit dieser Maßnahme wollten die Betriebsleiter Federpicken verhindern.

¹⁴ Meßgerät: Dräger Polymeter (Ungenauigkeit: 5-10%), bestückt mit Dräger-Langzeitröhrchen 67 28231 Ammoniak 10/a-L.

Zur Beurteilung der Lichtverhältnisse wurden am 65. und am 77. LT (10. und 12. LW) jeweils zwischen 12 Uhr und 15.30 Uhr mit einem Luxmeter¹⁵ Messungen der Lichtintensität im Lebensraum der Tiere vorgenommen.

Für jedes Abteil wurden Meßpunkte festgelegt, deren Position und Anzahl die Variabilität der Lichtverhältnisse in den unterschiedlich gestalteten Abteilen widerspiegelt.¹⁶ Das Gerät wurde an den Meßpunkten in Kopfhöhe der Tiere gehalten. Für jeden Punkt wurden sechs Werte abgelesen, nämlich bei Ausrichtung des Photorezeptors nach oben, nach unten sowie zur Seite in die vier Himmelsrichtungen.

Der Mittelwert der sechs Messungen ergibt die für den jeweiligen Meßpunkt angenommene Lichtstärke in Lux. Zum Vergleich wurde zu jedem Termin ein Referenzpunkt im Freien auf offener Wiese gemessen.

Tabelle 13: Impfungen

LT	LW	Impfung
1	1	Marek (Injektion)
4	1	Salmonellen 1
9	2	Paracox
15	3	1. Pest NC
25	4	Gumboro
31	5	IB 1
37	6	2. Pest La Sota
42	7	Salmonellen 1
52	8	ILT
71	11	IB 2
87	13	3. Pest La Sota
102	15	IB + ND + EDS
102	15	Talovac MG
106	16	IB 3
117	17	Salmonellen 3
121	18	4. Pest La Sota
124	18	Coli-vac
124	18	Coryza-vac

3.5 Impfungen, Medikamente und Untersuchungen

In Abstimmung mit dem betreuenden Geflügeltierarzt Dr. Pöppel¹⁷ wurde das in Tabelle 13 enthaltene Impfprogramm durchgeführt.

Informationen über verabreichte Medikamente wurden bei Aufzuchtende vom Betriebsleiter erhoben.

Am 144. LT (21. LW) wurde der Gesundheitszustand der Tiere von Dr. Pöppel in einer tierärztlichen Untersuchung festgestellt. Von jeder Gruppe wurden zwei lebende Junghennen zur Sektion gegeben sowie je zwölf Blutproben untersucht.

Neben einem Sektionsbefund wurde auf Parasitenbefall und Keime der Gattung Salmonella untersucht. Außerdem wurden Antikörpertests auf Mycoplasma gallisepticum sowie Salmonella Gall.-Pull. und Salmonella Enteritidis durchgeführt.

¹⁵ Meßgerät: Luxmeter "testoterm 0500" (Empfindlichkeit: 1 Lux; Abweichung: 9%).

¹⁶ Dekalb: 10 Meßpunkte, Shaver: 6 Meßpunkte, Tetra: 8 Meßpunkte; zur Lage der Meßpunkte siehe Abbildung 10, S.49.

¹⁷ Anschrift siehe Adreßverzeichnis.

3.6 Tierentwicklung

Die Beurteilung der Tiere erfolgte von der ersten bis zur achten LW wöchentlich, danach in zweiwöchigem Abstand.

Zur Erfassung von Tiergewichten, Befiederung und Verletzungen wurde aus jeder Gruppe eine Anzahl Tiere mit Fanggitter von der Herde getrennt und einzeln beurteilt. Der Umfang der Stichproben war nicht konstant. Er richtete sich nach der Größe der Gesamtgruppen und verringerte sich außerdem nach den ersten Wochen auf ein Minimum von je 35 Tieren der Gruppen Dekalb und Tetra sowie 25 Tieren der Gruppe Shaver. Ab der 14. LW erfolgte die Gewichtsmessung nicht mehr bei einer festgelegten Anzahl, sondern bei allen von der Herde abgetrennten Tieren, deren Anzahl je nach Fangergebnis schwankte. Dabei wurde ein Minimum von 35 (Dekalb, Tetra) bzw. 25 (Shaver) Tieren beurteilt. Die Termine der Tierbeurteilung sowie den Umfang der Stichproben zeigt Tabelle 14.

Tabelle 14: Termine und Stichprobenumfang der Tierbeurteilungen und Wiegungen.

Datum	LT	LW	Anzahl Dekalb		Anzahl Shaver		Anzahl Tetra	
			Gewicht	Gefieder + Verletzungen	Gewicht	Gefieder + Verletzungen	Gewicht	Gefieder + Verletzungen
08.09.98	5	1	63	0	34	0	60	0
12.09.98	9	2	52	0	35	0	50	0
19.09.98	16	3	65	65	35	35	63	63
24.09.98	21	4	65	65	35	35	65	65
02.10.98	29	5	65	65	35	35	65	65
08.10.98	35	6	39	40	29	30	44	44
17.10.98	44	7	35	35	26	26	35	35
24.10.98	51	8	35	34	25	25	35	35
07.11.98	65	10	35	35	25	25	35	35
19.11.98	77	12	35	35	25	25	35	35
03.12.98	91	14	45	35	35	26	40	40
18.12.98	106	16	35	35	33	25	44	44
02.01.99	121	18	59	35	29	26	40	40
16.01.99	135	20	46	35	28	25	41	41

Gewicht

Bis zur 12. LW wurden die Tiere mit einer elektronischen Haushalts- und Briefwaage gewogen. Ab der 14. LW wurde für das Wiegen eine elektronische Geflügelwaage mit Speicherung der einzelnen Gewichte verwendet.

Befiederung und Verletzungen

Im Anschluß an die Wiegung wurden Gefieder und Verletzungen der Tiere bonitiert.¹⁸ Das zur Anwendung kommende Schema beruht mit geringen Veränderungen auf der in

¹⁸ Die Anleitung erfolgte durch Christiane Keppler.

FÖLSCH ET AL. (1997) beschriebenen Methode. Dabei wird das Federkleid nach den Regionen Kopf/Hals, Rücken, Flügel, Schwanz und Brust/Bauch getrennt beurteilt. Bei intaktem Gefieder wird die Note "0" vergeben, bei fortschreitender Beschädigung des Federkleides die Noten 1 bis 3. Verletzungen werden mit Zusatznoten festgehalten. Verletzungen an Kamm/Kehllappen und an den Ständern werden ebenfalls aufgezeichnet. Es wird beurteilt, ob der Schnabel abgenutzt, überlang oder abgebrochen ist. Eine Erklärung des für die Bonitierung benutzten Schlüssels zeigt Tabelle 15.

Tabelle 15: Boniturschema für Gefiederzustand und Verletzungen, verändert nach FÖLSCH ET AL. (1997).

Körperregion	Bewertung	
	<u>Befiederung</u>	<u>Verletzungen</u>
Hals/Kopf Rücken Flügel Schwanz Brust	0 = Federn nicht beschädigt 1 = Federn beschädigt 2 = beginnende nackte Stellen 3 = nackte Stellen, je nach Körpergröße des Tieres ab 1 cm ² (Küken) bis 20 cm ² (legereife Junghenne)	0 = keine Verletzung 4 = Hautverletzung 5 = junge blutgefüllte Federn
Kamm/Kehllappen		0 = keine Verletzung 1 = Hautverletzung
Ständer		0 = keine Verletzung 1 = verletzt 2 = Zehenspitze abgebrochen 3 = verletzt und Zehenspitze abgebrochen
Schnabel		0 = abgenutzt 1 = überlang 2 = abgebrochen

Legebeginn

Die ersten Eier wurden noch im Aufzuchtstall gelegt. Ab dem 136. LT wurde daher die Legeleistung täglich nach Gruppen getrennt vom Tierbetreuer erfaßt.

3.7 Aufnahme der Gewichts- und Gefiederdaten und Statistik

Die Aufnahme der Gewichtsdaten erfolgte bis zur 12. LW per Hand. Die ab der 14. LW benutzte elektronische Geflügelwaage lieferte nach Abschluß der Wiegungen eines Termins einen Ausdruck der Einzelgewichte. Die Daten der Ergebnisse von Gefieder- und Verletzungsbonituren wurden per Hand aufgezeichnet.

Alle Daten der Wiegungen und Bonitierungen wurden mit Hilfe des Datenbankprogramms ANGOSS in den PC eingegeben.¹⁹ Die statistische Bearbeitung der Wiegungen und Gefiederbeurteilungen erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS.²⁰

Die Ergebnisse wurden nach Gruppen und Wochen sortiert, so daß sich (drei Gruppen x 14 Wiegungen) 42 zu bearbeitende Stichproben ergeben.

Bei den Gewichten wurden für jede Stichprobe das arithmetische Mittel, der Median, die Standardabweichung, die Quartile sowie die Extremwerte bestimmt.²¹ Die Ergebnisse wurden mit Hilfe des Kolmogorov-Smirnov-Tests auf Normalverteilung geprüft. Der Test ergab, daß die Daten nicht normalverteilt sind.

Da diese Voraussetzung zur Anwendung des für statistische Analysen verbreiteten T-Tests nicht erfüllt war, kam zur Prüfung signifikanter Unterschiede bei zwei Stichproben der nichtparametrische U-Test von Mann-Whitney zum Einsatz. Die Ergebnisse für die Gruppen in den einzelnen Wochen wurden untereinander verglichen.

Die Auswertung der Gefiederdaten erfolgte ab der sechsten Lebenswoche. Es wurden Häufigkeitsverteilungen der Bonitierungsstufen ermittelt. Die Summe aller Gefiedernoten eines Tieres wurde durch die Anzahl der Gefiedernoten dividiert, was den Gefiederquotienten ergab. Signifikante Unterschiede in den Gefiederquotienten zwischen den Gruppen wurden nach Lebenswochen getrennt mit Hilfe des U-Tests ermittelt.

Folgende Parameter wurden, nach LW und Gruppen getrennt, mit den Körpergewichten auf bivariate Korrelation getestet: Gefiederquotient, Gefieder Rücken, Gefieder Schwanz, Anzahl Körperregionen mit Verletzungen. Der Parameter 'Anzahl Körperregionen mit Verletzungen' wurde außerdem mit den Gefiederquotienten auf bivariate Korrelation getestet.

¹⁹ Die Dateneingabe erfolgte am Rechner der Hessischen Landesanstalt für Tierzucht, Neu-Ulrichstein.

²⁰ Das Programm wurde am PC des FG „Nutztierethologie und artgemäße Tierhaltung“ an der Universität Gesamthochschule Kassel in Witzenhausen benutzt.

²¹ Eine Auflistung dieser Werte findet sich in Anhang VI.

4 Ergebnisse und Diskussion

Zur besseren Übersicht sind wichtige Ereignisse in Bezug auf Haltung, Fütterung, Behandlung und Verluste chronologisch in Form einer ausklappbaren Tabelle in Anhang IV aufgeführt.

4.1 Tierzahlen und Abgänge

Die von der Brüterei genannten Zahlen gelieferter Eintagsküken weichen (bei Abzug der registrierten Abgänge) deutlich von der Anzahl der vom Aufzüchter bei der Ausstellung gezählten Junghennen ab. Nicht registrierte Abgänge können diese Abweichung nicht alleine verursacht haben, da die Zählung bei Ausstellung im Fall der Gruppe Shaver eine höhere Tierzahl ergab als die (gemäß Angaben der Brüterei und registrierten Abgängen) errechnete. Vermutlich sind bei den Tierzählungen Fehler unterlaufen.

Der Tierzählung am 144. LT (21. LW) wurde eine größere Sorgfalt unterstellt, da zu diesem Zeitpunkt das Einzeltier einen größeren Wert darstellt als am 1. LT. Außerdem erfolgte eine zumindest überschlägige Kontrolle durch die abnehmenden Legehennenhalter. Diese Zahlen werden daher für die Auswertung verwendet. In Tabelle 16 findet sich eine Darstellung der in dieser Arbeit verwendeten Tierzahlen zum Ausstellungszeitpunkt (nach Angaben der Aufzüchter FRANZ-SANDER, 1999) und der Tierzahlen für Schlupfdatum, die sich aus dem Ausstellungsbestand zuzüglich der Anzahl registrierter Abgänge errechnen. In Klammern sind die entsprechend mit den Abgängen verrechneten Angaben der Brüterei angegeben.

Tabelle 16: Tierzahlen zu Beginn und Ende des Untersuchungszeitraums, berechnet nach Angaben von FRANZ-SANDER (1999) zu Tierzahlen bei Ausstellung und Abgängen (zum Vergleich in Klammern die Zahlen nach Angaben der Brüterei unter Berücksichtigung der registrierten Abgänge).

	3.9.98 (0. LT, 1. LW)		25.1.99 (144. LT, 21. LW)	
Dekalb	1244	(1285)	1120	(1161)
Shaver	699	(684)	682	(667)
Tetra	1156	(1185)	1130	(1159)
Gesamt	3099	(3154)	2932	(2987)

In allen drei Gruppen wurden Hähne mit aufgezogen. In den genannten Tierzahlen sind die männlichen Tiere enthalten. Die Anzahl Hennen pro Hahn liegt bei allen Gruppen zwischen 33 und 36.

Vereinzelt waren Tiere in falschen Gruppe zu finden. Obwohl diese Durchmischung zahlenmäßig vermutlich sehr gering war, ist eine Beeinflussung des Ergebnisses der Gefiederbeurteilungen denkbar, da sich Federpicken auch durch Stimmungsübertragung (MARTIN, 1986) und Lernvorgänge (BESSEI, 1983) auf andere Tiere ausbreiten kann.

Die Unterschiede in den Herdengrößen können das Versuchsergebnis beeinflussen, da laut BESSEI (1983) von einem vermehrten Auftreten von Federpicken in größeren Tiergruppen auszugehen ist. Im Verlauf des Projekts ist geplant, den Fehler durch ein Rotieren der Herkünfte bei den weiteren Durchgängen zu verringern.

Eine Aufstellung der Abgänge ist in Abbildung 3 zu sehen. Bei einem Teil der Verluste ist die Abgangsursache bekannt. So wurden am 54. LT (8. LW) 15 Tiere der Gruppe Dekalb erdrückt in einer Stallecke gefunden. Eine nach Beurteilung der Betriebsleiter ungewöhnlich hohe Anzahl untergewichtiger, kümmernder Tiere der Gruppe Dekalb und, in geringerem Ausmaß, der Gruppe Tetra, führte dazu, daß am 91. LT (14. LW) augenscheinlich zu kleine Tiere sowie einige Tiere mit sehr schlechtem Befiederungszustand getötet wurden.²² Das Durchschnittsgewicht der ausgemerzten Tiere (834 g) lag um 28% (327 g) unter dem Durchschnitt der am gleichen Tag gewogenen Stichproben aller Gruppen.

Die unsichere Datengrundlage ermöglicht allenfalls eine Angabe der Größenordnung tatsächlicher Verluste. In Abbildung 3 ist über den registrierten Verlusten die mögliche Schwankungsbreite der nicht registrierten Verluste angegeben. Daraus ergeben sich insgesamt Abgangsraten von ca. 2-5% für Tetra und Shaver sowie 10-13% für Dekalb.

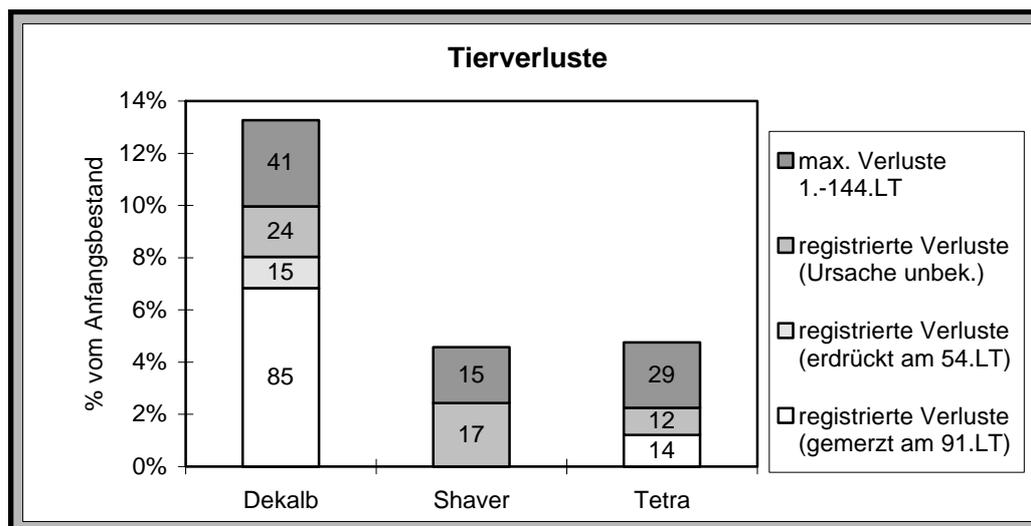


Abbildung 3: Tierverluste in % (Y-Achse) und absolut (Säulenbeschriftung).

Die Kategorie „max. Verluste 1.-144. LT“ ergibt sich bei Annahme der jeweils größeren Tierzahl aus Tabelle 16 für den 1. LT und der jeweils kleineren für den 144. LT.

Die von den Zuchtfirmen angegebenen Aufzuchtverluste von 2,5% (DEKALB POULTRY RESEARCH, 1995; TETRA, o.J.) werden in allen Gruppen überschritten. Dennoch bewegen sich die Verluste innerhalb einer für Aufzuchten üblichen Größenordnung. Insbesondere die Ausmerzung erschwert einen Vergleich der Verlustraten zwischen den Gruppen.

²² Wiegen und Gefiederbeurteilungen an diesem Termin erfolgten nach der Merzung.

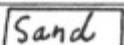
Die Umstallung in die Legebetriebe erfolgte mit der 21. LW sehr spät. Ein für den Versuch vorgesehener Umstallungstermin in der 18. LW konnte von den Legehennenhaltern nicht eingehalten werden. Der Transport der Tiere und die Umstallung in die von den Aufzuchtställen erheblich abweichenden Legeställe bedeuten Streß für die Tiere. Durch den späten Termin fällt diese Belastung mit der ohnehin problematischen Phase des Legebeginns zusammen (BAUER, 1995).

4.2 Stallsystem und Stalleinrichtung

Da die Aufstallung der Tiere im Laufe der Aufzuchtphase mehrfach verändert wurde, folgt eine Beschreibung der Aufstallung in vier Zeitabschnitten, in denen jeweils die drei Stallabteile beschrieben werden. Die Aufstallungen sind vereinfacht in Abbildung 4, S. 38 graphisch dargestellt. Angaben zu Besatzdichte und Einrichtung des Stalles im Verlauf der Aufzucht sind Tabelle 18, S. 39 zu entnehmen.

Der an Stall 2 anschließende Pavillion war während der Aufzucht nicht zugänglich. Deshalb ist er in den Stallskizzen nicht mit aufgeführt.

Tabelle 17: Legende zu Abbildung 4 (Skizzen der Aufstallungen: Abteile und Einrichtung, S.38).

	Mauer mit Fenster lichtoffen und Fenster verdunkelt
	Abteiltrennwand mit Tür
	Kotgrube
	Futterkette
	Futterschale für Küken (Ø 40cm); Futtertrog (Ø 38cm)
	Rundtränke (Ø 35 cm); Nippeltränke (12 Nippel)
 	Sitzstangen (Reiter); Sandbad
	Dekalb, Shaver, Tetra

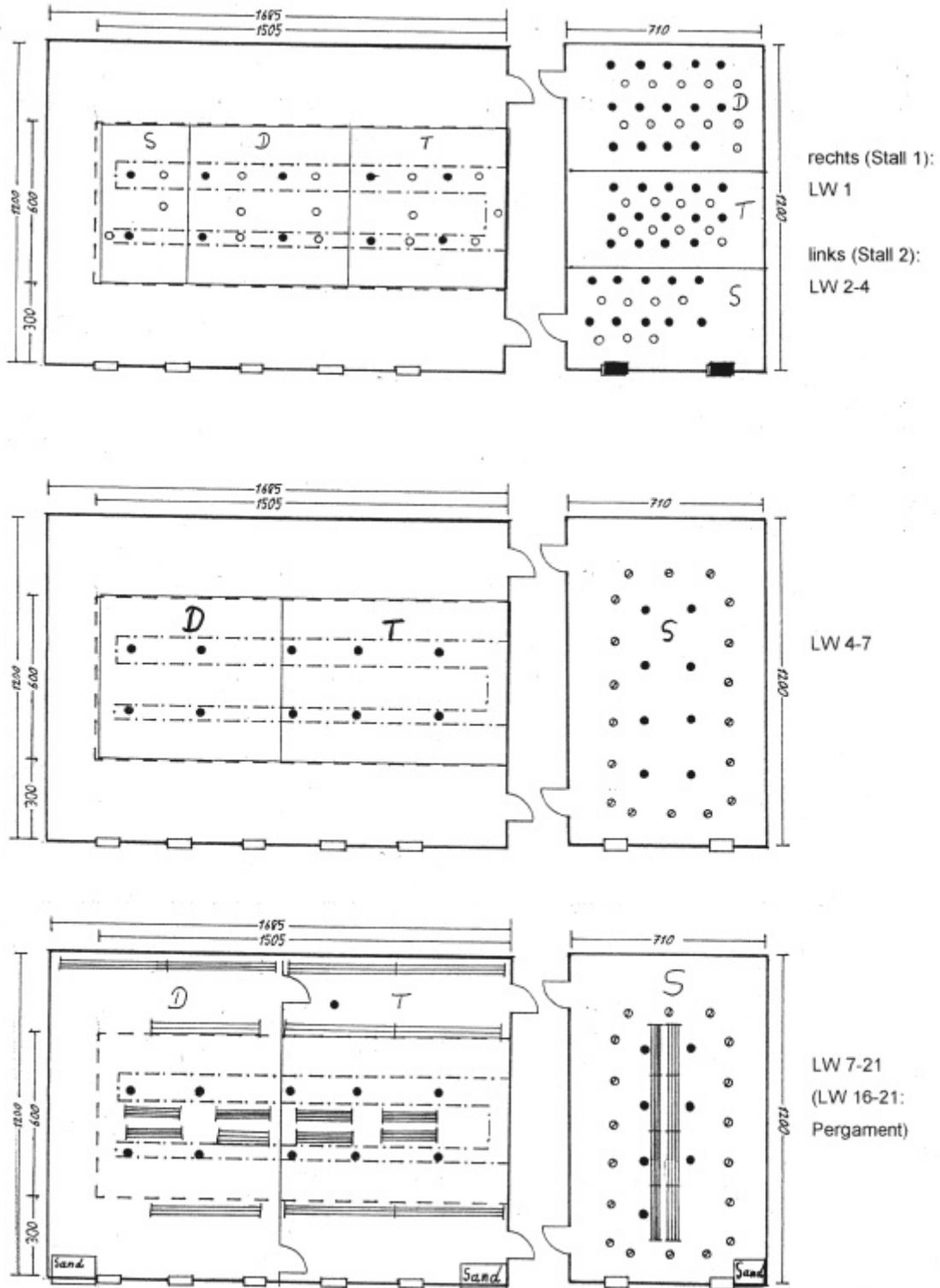


Abbildung 4: Skizzen der Aufstallungen.

STALL 2

STALL 1

Abbildung 4: Skizzen der Aufstallungen: Abteile und Einrichtung.

Tabelle 18: *Haltungsbedingungen chronologisch nach Gruppen (absolute Werte/Gruppe siehe Anhang V).*

	Lebenswoche		1. LW			2.-4. LW			4.-7. LW			7.-16. LW			16.-21. LW		
	Zeitraum		(3.-10.9.98)			(11.-27.9.98)			(28.9.-17.10.98)			(18.10.-17.12.98)			(18.12.98-25.1.99)		
	Stichtag Datenaufnahme		12.9.			24.9.			17.10.			19.11.			16.01.99		
	Gruppe		Dekalb	Shav.	Tetra	Dekalb	Shav.	Tetra	Dekalb	Shav.	Tetra	Dekalb	Shav.	Tetra	Dekalb	Shav.	Tetra
Stallfläche	Abteilgröße	<i>m²</i>	32	26	26	35	19	35	37	86	50	96	86	106	96	86	106
	Tiere/m ²	<i>Anzahl</i>	39	27	45	35	36	33	33	8	23	13	8	11	12	8	11
Futterplatz	Futterkette ²¹	<i>cm/Tier</i>				4,4	4,7	5,4	3,8		6,2	3,8		6,2	5,2		6,3
	Futtertrog	<i>Tiere/Trog</i>	113	87	128	206	231	192		38			38			38	
Tränke	Wassertrog	<i>Tiere/Trog</i>	88	70	82	310	346	288	307	86	191	303	98	164	280	136	226
	Nippeltränken	<i>Anzahl Nippel</i>													32	24	24
Einrichtung	Scharraum		ja			nein			nein	ja	nein	ja			ja		
	Kotgrube		nein			ja			ja	nein	ja	ja	nein	ja	ja	nein	ja
	Sandbad		nein			nein			nein			ja			ja		
	Sitzstangen	<i>cm/Tier</i>										7	9	9	7	9	9
Licht	Tageslicht		nein			ja			ja			ja			nein		
	künstl. Licht	<i>W/m² Stallfläche</i>	3			2			2	3	2	2	3	2	1		
Heizung	Strahler/Gebläse		Strahler (= St.)			Gebläse (= Ge.)			Ge.	St.	Ge.	Ge.	St.	Ge.	Ge.	St.	Ge.

²³ Trogseitenlänge

Erste Lebenswoche (0.-7. LT; 3. - 10.9.1998)

Alle Gruppen waren in einem durch ca. 60 cm hohe undurchsichtige Trennwände in drei Abteile untergliederten Raum (=Stall 1) in Bodenhaltung mit Stroheinstreu untergebracht. Während der ersten vier LT befanden sie sich in Kükenringen, welche etwa 50% des Raumes freigaben. Ab dem fünften LT stand ihnen der ganze Raum ihrer Abteile zur Verfügung. Als Heizquellen dienten sechs Gasstrahler, die in 85 cm Höhe über dem Boden hingen. Futter wurde in Futterschalen und Trinkwasser in Trogtränken angeboten. Über einen Deckenschacht mit Ventilator erfolgte die Unterdrucklüftung.

Zweite bis vierte Lebenswoche (8.-24. LT; 11. - 27.9.1998)

Alle Gruppen waren auf der in drei Abteile untergliederten, 65 cm hohen Kotgrube von Stall 2 eingesperrt. Der Holzrost der Kotgrube war anfangs mit Papier abgedeckt, auf das Stroh gestreut war. Papier und Einstreu fielen allmählich in die Kotgrube, so daß die Küken etwa ab dem 15. LT ohne Einstreu waren. Futter wurde in einer Futterkette sowie anfangs in Futterschalen und Trinkwasser in Trogtränken angeboten. Die Raumheizung erfolgte durch eine gasbetriebene Heißluftheizung welche unter der Decke angebracht war. Über zwei Deckenschächte mit Ventilatoren erfolgte die Unterdrucklüftung.

Vierte bis siebte Lebenswoche (25.-44. LT; 28.9. - 17.10.1998)

Die Gruppe Shaver war wieder in Stall 1 untergebracht, wo die Abtrennungen entfernt worden waren, so daß der Gruppe jetzt der gesamte Stallraum zur Verfügung stand. Diese Gruppe wurde auf Stroh ohne Kotgrube gehalten. Den Tieren standen automatische Futtertröge und Trogtränken zur Verfügung.

Die beiden anderen Gruppen Dekalb und Tetra waren weiterhin auf der Kotgrube von Stall 2 eingesperrt, welche jetzt in zwei Abteile getrennt war. Das bereits seit der 2. LW bestehende Ungleichgewicht in der Aufteilung von Futterkette und Tränken vergrößerte sich zugunsten der Gruppe Tetra.

Siebte bis 21. Lebenswoche (45.-144. LT; 18.10.1998 - 25.1.1999)

In der siebten LW (45. LT) wurde die Absperrung der Kotgrube bei den Gruppen Dekalb und Tetra entfernt, so daß diese nun Zugang zum eingestreuten Scharraum hatten und über eine größere Fläche verfügten.

Ebenfalls in der siebten LW erhielten alle Gruppen im Scharraum ein Sandbad mit einer Fläche von 1,2m² (Shaver) bzw. je 1,7m² (Dekalb, Tetra). Der Sand wurde nicht erneuert, so daß er nach wenigen Wochen stark mit Stroh und Kot verunreinigt sowie zum Teil weggefressen war. Außerdem wurden in der neunten LW Holzreiter mit Sitzstangen aufgestellt. Der vertikale Abstand der Sitzstangen betrug zwischen 20 und 45 cm.

Mit der 16. LW erhielten alle Gruppen einige Nippeltränken, um eine Gewöhnung an diese in den Legeställen vorhandene Tränkeform zu erzielen. Außerdem wurde die Kotgrube

der Gruppe Dekalb in den Scharraum hinein verlängert, um Platz für eine Verlängerung der Futterkette zu schaffen.

Vergleich mit Richtwerten

Die Tierzahlen der drei Versuchsgruppen unterschieden sich erheblich voneinander. Zudem wurden unterschiedliche Haltungssysteme angewandt. Um dennoch einige Aspekte der Haltungsbedingungen vergleichen zu können, wurden die für konventionelle Aufzuchten empfohlenen Bedarfswerte der Züchter als Vergleichsgröße für die untersuchte Aufzucht herangezogen. Tabelle 19 zeigt die Spannweite der Haltungsempfehlungen.

Tabelle 19: Bedarfsangaben der Zuchtfirmen für Besatzdichte, Futter- und Tränkeeinrichtungen (DEKALB POULTRY RESEARCH, 1995; TETRA, o.J.; SHAVER, 1996).

		Lebenswoche		
		1-4	5-17	>17
Futtertopf	Tiere/Futtertopf	25-50	20-35	20-30
Futterkette	cm/Tier	2,5-4	6-8	7,5-10
Rundtränke	Tiere/Rundtränke	80-150	65-125	60-125
Nippeltränke	Tiere/Nippel	10-20	6-10	4-8
Besatzdichte	Tiere/m ²	12-20	7-10	5-6,5

Mittelwerte der Daten aus Tabelle 19 wurden als Bewertungsmaßstab einer 100%-igen Bedarfsdeckung gleichgesetzt. Die tatsächlich angebotenen Einrichtungen und Flächengrößen sind in Abbildung 5 bis Abbildung 7 in Prozent der laut Züchterangaben benötigten Größen dargestellt.

Um dem mit dem Wachstum der Tiere steigenden Bedarf an Fläche, Freß- und Tränkeplätzen annäherungsweise gerecht zu werden, sehen die Empfehlungen eine schrittweise Verringerung der Besatzdichte sowie ein erhöhtes Angebot an Freß- und Tränkeeinrichtungen vor. Daher verringern sich die Prozentsätze vorhandener Flächen und Einrichtung in den Abbildungen auch dann, wenn die Haltungsbedingungen gleich geblieben sind.

Diskussion Stallsysteme und Einrichtungen

In der vorangegangenen Beschreibung wird deutlich, daß die Aufstallungen der untersuchten Tiere weder vom Blickwinkel der Tiergerechtigkeit noch in Bezug auf die Versuchsanstellung befriedigend waren.

Die wesentlichen Parameter Besatzdichte und Angebot von Futter- und Tränkeeinrichtungen liegen zum Teil weit unter den Empfehlungen. Dabei ist zu beachten, daß die Empfehlungen für die konventionelle Bodenhaltung entwickelt wurden. Von einer ökologischen Aufzucht sollten diese zumindest in Bezug auf die Stallfläche pro Tier eher unterschritten werden.

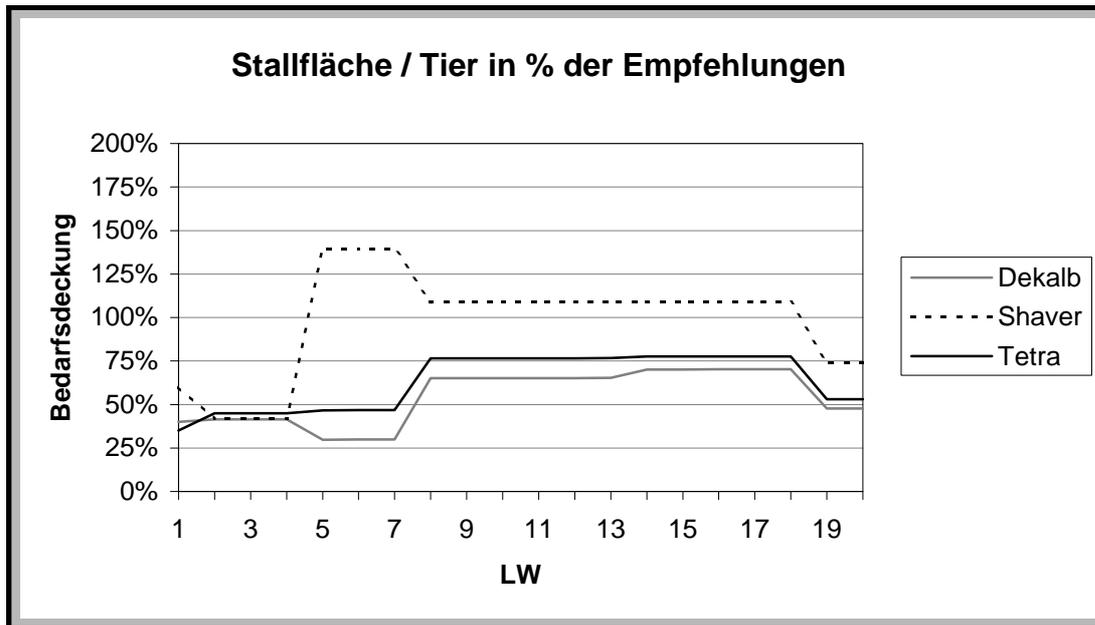


Abbildung 5: Bedarfsdeckung Stallfläche/Tier im Vergleich mit Richtwerten (100% = Mittelwert der Haltungsempfehlungen) (DEKALB POULTRY RESEARCH, 1995; SHAVER, 1996; TETRA, o.J.).

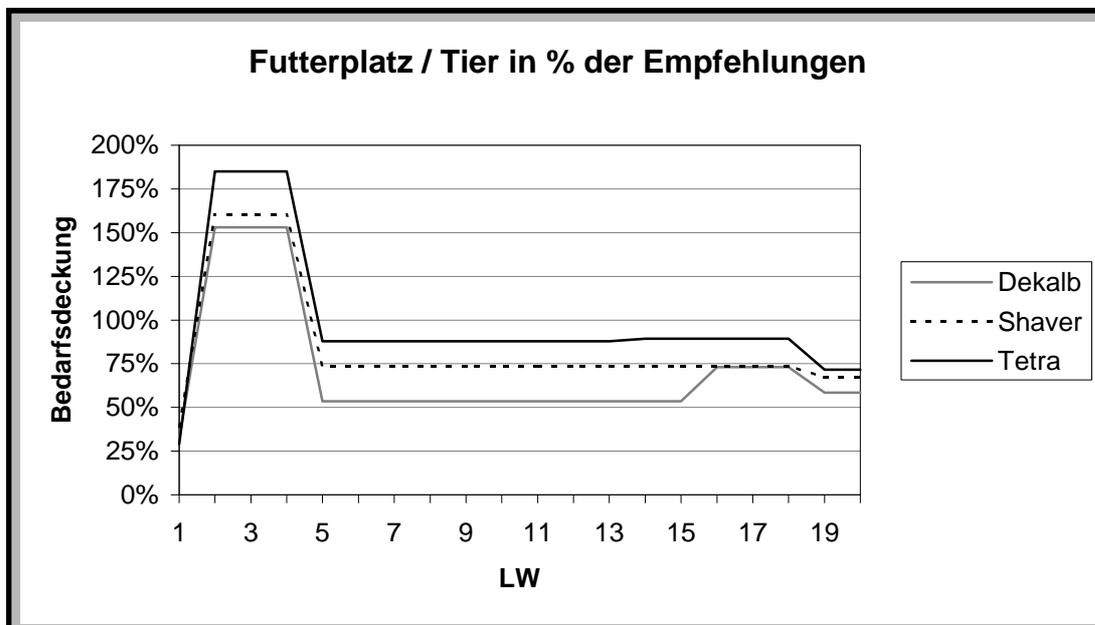


Abbildung 6: Bedarfsdeckung Futterplatz/Tier im Vergleich mit Richtwerten (100% = Mittelwert der Haltungsempfehlungen) (DEKALB POULTRY RESEARCH, 1995; SHAVER, 1996; TETRA, o.J.).

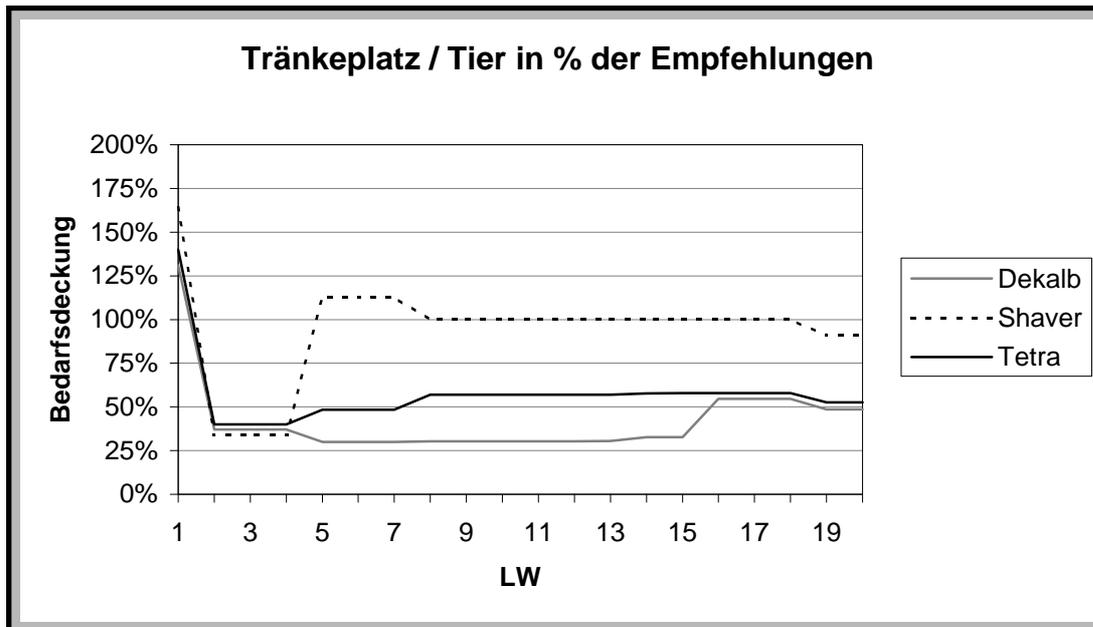


Abbildung 7: Bedarfsdeckung Tränkeplatz/Tier im Vergleich mit Richtwerten (100% = Mittelwert der Haltungsempfehlungen) (DEKALB POULTRY RESEARCH, 1995; SHAVER, 1996; TETRA, o.J.).

Da die im Vergleich zur konventionellen Aufzucht höhere Lichtintensität die Tiere zur Bewegung anregt, muß die Bewegungsfreiheit durch niedrigere Besatzdichten gewährleistet sein (VOGT-KAUTE, 1999). Die Einschränkung der Bewegungsfreiheit durch die hohen Besatzdichten bei Dekalb und Tetra wurde durch die als Barriere wirkende Futterkette verstärkt. Etwa ab der vierten Lebenswoche konnten die Küken nicht mehr ohne weiteres unter der Futterkette durchschlüpfen.

Die sehr knappe Ausstattung aller Gruppen mit Futterschalen in der 1. LW wirkte sich möglicherweise negativ auf die Futteraufnahme der Küken aus.

Vom Gesichtspunkt der Tiergerechtigkeit war außerdem die Haltung auf der Kotgrube ohne Einstreu von der dritten bis zur siebten (Shaver: bis zur vierten) Woche zu bemängeln. Nach JOHNSON ET AL. (1998) und HUBER-EICHER (1997) ist bei einstreuloser Aufzucht gerade in dieser frühen Phase die Entwicklung von Federpicken wahrscheinlich. Bei einem Zugang des Scharraums vom ersten Lebenstag an wäre bei der Höhe der vorhandenen Kotgrube von 65 cm während der ersten Wochen eine Aufstiegshilfe nötig. Eine insgesamt niedrigere Kotgrube wäre sinnvoll.

Küken beginnen bereits ab der zweiten Lebenswoche mit Aufbaumen (FRÖHLICH, 1990) und Sandbaden (NØRGAARD-NIELSEN, 1997). Eine Bereicherung der Haltung durch frühzeitiges Einbringen von Sitzstangen und Sandbad wäre vorteilhaft gewesen.

Da die Gruppe Shaver ohne Kotgrube aufgezogen wurde, sind Probleme bei der Umstallung in einen Stall mit Kotgrube auf dem Legebetrieb möglich. Möglicherweise haben die Tiere nach der Umstallung Schwierigkeiten, die Kotgrube und darauf befindliche Einrich-

tungen zu erreichen. In der ohnehin problematischen Phase des Legebeginns ist diese zusätzliche Belastung ungünstig.

Sowohl eine Bereicherung der Umwelt während der Aufzucht als auch eine verbesserte Vorbereitung auf die Bedingungen in den Legebetrieben hätte durch die Verfügbarkeit eines Pavillons oder anderen Auslaufes erreicht werden können.

Zwischen den Gruppen gab es erhebliche Unterschiede in der Aufstallung. Neben gravierenden Unterschieden in Besatzdichte und Einrichtung ist vor allem die verschieden lange Dauer der einstreulosen Haltung nachteilig für die Aussagekraft der aufgetretenen Unterschiede zwischen den aufgestellten Linien, insbesondere bezüglich der Gefiederbeurteilung.

Ein Einfluß weiterer Unterschiede zwischen den Haltungen auf die Tierentwicklung ist ebenfalls denkbar. So ist die Heißluftheizung für die Jungtieraufzucht weniger geeignet als die Heizung mit Strahlern als punktförmige Wärmequellen (FRANZ-SANDER, 1999).

Die Tiere im gleichen Stall hatten akustischen und teilweise auch visuellen Kontakt miteinander. Bei Berücksichtigung der Möglichkeit der Ausbreitung von Federpicken durch Stimmungsübertragung (MARTIN, 1986) bedeutet dies eine mögliche weitere Verfälschung der Herkunftsunterschiede.

4.3 Futter

Der Futterverbrauch des gesamten Versuchs belief sich auf 28.630 kg. Bezogen auf die ausgestallte Junghenne entspricht dies einem Futterverbrauch von ca. 9,8 kg/Tier. Dieser Wert beinhaltet zahlreiche Ungenauigkeiten wie Futterverluste auf dem Weg zur Futtervorlage, Futtervergeudung durch die Tiere sowie mögliche Reste im Futtersilo. Es kann daher davon ausgegangen werden, daß die von den Tieren aufgenommene Futtermenge unter dem berechneten Futterverbrauch liegt. Ein Futterverzehr in der Größenordnung der in Fachliteratur (VOGT, 1987) und Haltungsanleitungen (DEKALB POULTRY RESEARCH, 1995; TETRA, o.J.) beschriebenen Werte von 8,6-8,8 kg/Tier bis zur 21. LW ist möglich, kann jedoch nicht belegt werden.

Wie aus Abbildung 8 hervorgeht, entfällt auf das konventionelle Starter- und Kükenfutter ein Gewichtsanteil von 76%. Dementsprechend waren 24% des Futters ökologisch erzeugtes Junghennen- und Vorlegemehl.

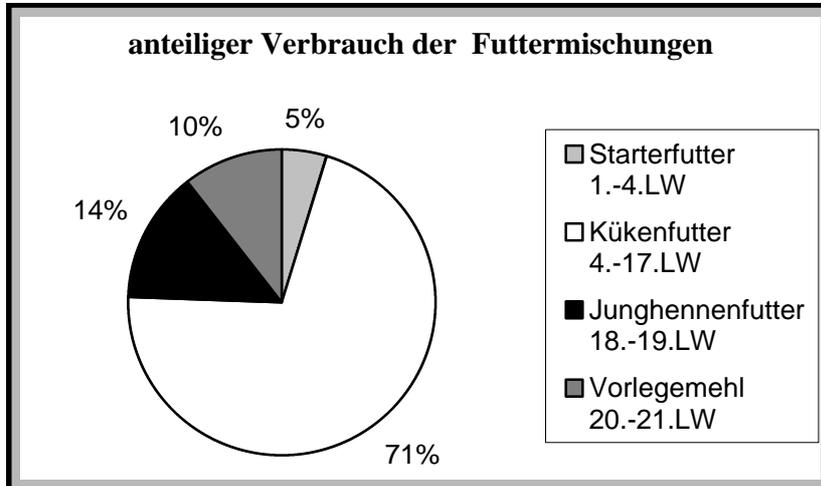


Abbildung 8: Gewichtsanteile der Futtermischungen am Futterverbrauch in %.

Für konventionelle Aufzuchten wird mit einem Gewichtsanteil des Kükenfutters von ca. 30% gerechnet (PETERSEN, 1998). Der ungewöhnlich hohe Anteil des Kükenfutters in dieser Aufzucht ist in der sehr späten Umstellung auf Junghennenfutter (in der 18. LW) begründet.

Nach Aussage des Betriebsleiters war die Futterumstellung wegen des nur mäßigen Allgemeinzustands der Tiere hinausgezögert worden. Die Gehalte an der limitierenden Aminosäure Methionin sind in konventionellem Kükenfutter normalerweise höher als in ökologischem Junghennenfutter. Auch fand sich der Wachstumsförderer Flavophospholipol im Kükenfutter. Es ist daher davon auszugehen, daß die Nährstoffversorgung der Tiere in der untersuchten Aufzucht überdurchschnittlich hoch war.

Die tatsächlichen Gehalte der Futterinhaltsstoffe lagen nach den Ergebnissen der durchgeführten Untersuchungen in den meisten Fällen im Rahmen der üblichen Analyse-schwankungen (siehe Tabelle 20, S. 46). Die gemessenen Chloridgehalte sind in Starter- und Kükenfutter vor allem im Relation zu den Natriumgehalten recht hoch. Der Chloridbedarf ist bei einem Gehalt von 0,08 bis 0,135% im Futter bereits gedeckt. Dieser sollte dabei unter dem Natriumgehalt liegen (VOGT, 1987). Der gemessene Wert für Calcium betrug im Starterfutter das Doppelte der vorgesehenen Konzentration. Das Kükenfutter, das während des längsten Zeitraums gefüttert wurde, zeigt außer einem hohen Chloridwert keine Auffälligkeiten. Im Junghennenfutter fiel ein sehr hoher Proteingehalt auf.

Tabelle 20: Analyseergebnisse von Starter-, Küken-, und Junghennenfutter (Analyse: LUFA-ITL, Kiel; Prüfberichte Z-11947/99 bis Z-11949/99).

Futterart	Starterfutter	Kükenfutter	Junghennenfutter
Probenahmedatum	19.09.98	08.10.98	02.01.99
Rohprotein	19,0%	18,9%	19,5%
Methionin (als Methioninsulfon)	0,45%	0,41%	0,40%
Lysin	0,95%	0,89%	0,91%
Rohfett	5,0%	3,6%	3,8%
Rohfaser	3,1%	3,5%	2,9%
ME			11,2 MJ/kg (±0,3)
Rohasche	7,9%	5,6%	6,7%
Calcium	1,8%	1,1%	1,4%
Phosphor	0,87%	0,62%	0,73%
Natrium	0,24%	0,15%	0,17%
Wasser	11,7%	11,8%	12,5%
N-freie Extraktstoffe	53,3%	56,6%	54,6%
Gesamtzucker (als Saccharose)	3,6%	3,2%	3,3%
Stärke	38,1%	42,8%	38,6%
Chloride (n. Volhard)	0,28%	0,27%	0,20%

Die Untersuchungsergebnisse können einen ersten Anhaltspunkt zu möglichen Fehlversorgungen in der Fütterung geben. Zuverlässige Aussagen können jedoch nicht getroffen werden, da die Probenahme nicht standardgemäß erfolgt ist. Außerdem wurden nur drei der insgesamt acht Futterlieferungen einer Analyse unterzogen. Da die überhöhten Calciumgehalte im Starterfutter mit hohen Gehalten an Phosphor und Natrium einhergehen ist es möglich, daß eine Futterentmischung stattgefunden hat und vor allem feinkörnige Bestandteile in die Analyse gelangt sind.

Sollten die Meßwerte der Analyse ein zutreffendes Bild von der Futtermittellieferung des Versuchs geben, so ist zu bemerken, daß sich überhöhte *Calciumversorgung* in den ersten Lebenswochen in Wachstumsstörungen und einer schlechten Futtermittelnutzung niederschlagen kann. In Reaktion auf hohe *Chloridgehalte* steigt die Wasseraufnahme der Tiere, was feuchteren Kot und eine damit verbundene Beeinträchtigung der Stallluft zur Folge haben kann. Der hohe *Proteingehalt* im Junghennenfutter kann sich in geringeren Zunahmen niederschlagen. Eine dauerhafte Überversorgung stellt außerdem eine Belastung für Leber und Niere dar (VOGT, 1987).²⁴

²⁴ Bei der Beurteilung der Futteranalysen gewährten freundliche Unterstützung: Ludger Beesten, Fa. Reudink, Witzenhausen und Michael Kuhn, Fa. Muskator, Düsseldorf.

4.4 Klima und Licht

Temperatur

Die Ergebnisse der Temperaturmessungen können ab dem 36. LT (6. LW) ausgewertet werden. Sie sind in Abbildung 9 (S. 47) dargestellt und zeigen, daß die Temperaturführung in Stall 1 etwas ausgeglichener verlief als in Stall 2. Die täglichen Schwankungen bewegen sich in einem Bereich von etwa 2°C und nehmen gegen Ende der Aufzuchtperiode hin etwas zu.

Das betriebsübliche Temperaturprogramm (siehe Tabelle 10, S.29) sieht ab der 6. LW eine Temperatur von 18-21°C vor. Im Vergleich dazu waren beide Ställe vom 35. bis etwa zum 70. LT (6.-11. LW) ungewöhnlich warm, ungefähr ab dem 105. LT (16. LW) dagegen relativ kühl.

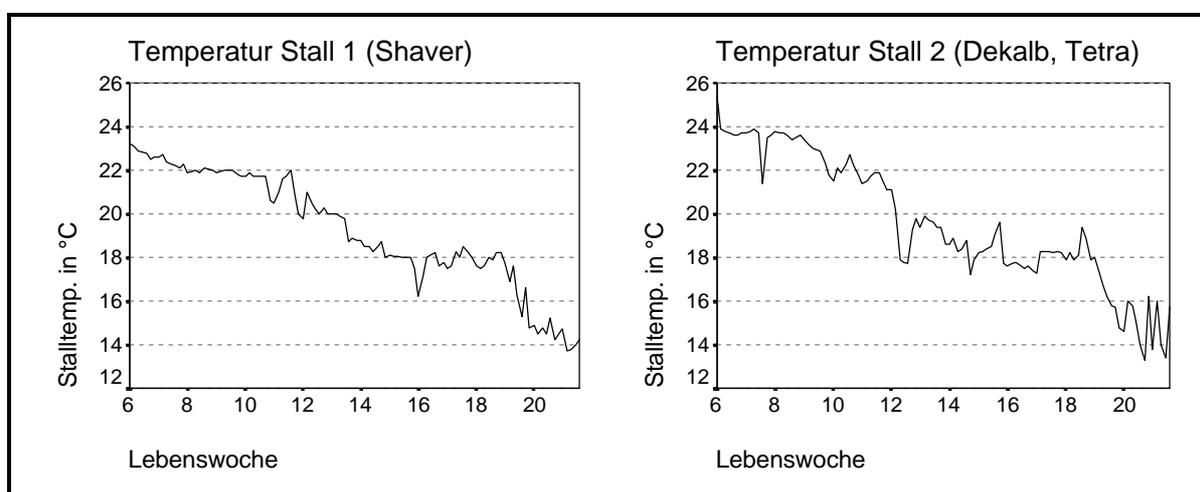


Abbildung 9: Stalltemperaturen ab LW 6 bei tägl. Messung.

Die Temperaturentwicklung im betrachteten Zeitraum läßt keine größeren Unregelmäßigkeiten erkennen. Die Unterschiede zwischen den Ställen waren recht gering. Weder für Verteilungsparameter noch für den Median der gemessenen Temperaturen konnten signifikante Unterschiede zwischen den Ställen festgestellt werden.²⁵ Die täglichen Temperaturschwankungen bewegten sich in einer akzeptablen Größenordnung. In Hinblick auf die späteren Legeställe ohne Klimaregelung ist die Gewöhnung an Temperaturschwankungen wünschenswert.

Die vergleichsweise hohen Temperaturen zu Beginn der Aufzeichnungen waren in einem Bereich, der im Sommer auch in Legeställen erreicht wird und von PEGURI ET AL. (1993) als „thermoneutral“ bezeichnet wird. Dies bedeutet, daß die Tiere in diesem Temperaturbereich kaum Energie zur Thermoregulation aufwenden müssen. In Stall 2 ist aufgrund

²⁵ Bei Testniveau = 5% durchgeführte Tests: U-Test und Test von Kolmogorov-Smirnov

der Heißluftheizung ohne die Möglichkeit zum Aufsuchen von Wärmequellen eine etwas höhere Raumtemperatur ohnehin sinnvoll.

Zwei der drei zukünftigen Legehennenställe sind nicht beheizt. Die schließlich unter die Normwerte sinkenden Temperaturen verringern daher den Temperatursprung in die winterlich kalten Legeställe. Möglicherweise erleichtern die kühleren Temperaturen durch eine erhöhte Futteraufnahme die Aufnahme ausreichender Nährstoffmengen (VOGT-KAUTE, 1999).

Ammoniakgehalt

Die Ammoniakwerte unterschieden sich erheblich zwischen beiden Ställen. Die Werte in Stall 1 (Gruppe Shaver) bewegten sich mit 3 ppm NH₃ am 65. LT (10. LW) sowie 2 ppm NH₃ am 77. LT (12. LW) nahe der Nachweisgrenze. Für Stall 2 (Gruppen Dekalb und Tetra) ergaben die Messungen am 65. LT eine Belastung von 15 ppm NH₃ und am 77. LT einen Ammoniakgehalt von 33 ppm.

Das weniger sonnige Wetter am 77. LT mag zu der höheren Luftfeuchte im Stall an diesem Tag beigetragen haben (siehe Tabelle 11, S. 30). Ein nennenswerter Einfluß auf das Meßergebnis wird jedoch nicht vermutet, da die Meßwerte bei Stall 1 nahezu unverändert gegenüber der ersten Messung waren.

Die erhöhten Ammoniakwerte in Stall 2 sind vermutlich auf Ausdünstungen des Kotgrubeninhalts sowie auf die höhere Besatzdichte zurückzuführen. Von den über der Kotgrube aufgehängten Trogränken konnte evtl. durch Vergeudung der Tiere Wasser auf den gesammelten Kot gelangen, was die Ammoniakbildung fördert. Eine Entlüftung der Kotgrube fehlte.

Die stichprobenartig an nur zwei Terminen durchgeführten Messungen erlauben keine fundierte Beurteilung der Ammoniakbelastung über die gesamte Aufzucht. Eine subjektive Beurteilung der Stallluft bei den regelmäßigen Besuchen deutet jedoch darauf hin, daß die Ammoniakgehalte auch zu anderen Terminen in einer ähnlichen Größenordnung lagen. Mit einer Verringerung der Raumtemperaturen im weiteren Verlauf der Aufzucht nahm die subjektiv empfundene Ammoniakbelastung etwas ab.

Sowohl nach der Geruchsbeurteilung des Autors als auch im Vergleich mit Richtwerten für den Ammoniakgehalt in der Stallluft ist die Belastung in Stall 1 als unbedenklich, in Stall 2 jedoch als zu hoch einzuschätzen. DEERBERG (1996) und SCHOLTYSEK (1987b) geben 10 ppm als Richtwert an. Dieser wird in Stall 2 bei beiden Messungen deutlich überschritten, so daß negative Auswirkungen auf die Gruppen Dekalb und Tetra denkbar sind. Eine erhöhte Anfälligkeit gegenüber Erkrankungen der Atemwege ist nicht auszuschließen. Auch kann die Schadstoffbelastung zum Auftreten des Federpickens beitragen (BESSEI, 1983).

Im Hinblick auf das Versuchsziel sind die Unterschiede in der Qualität der Stallluft als störende Haltungseinflüsse zu betrachten.

Tabelle 21: Lichtprogramm des Versuchs im Vergleich mit Haltungsanleitungen (DEKALB POULTRY RESEARCH, 1995; SHAVER, 1996; TETRA, o.J.).

LW	Versuch	Haltungsanleitungen		
		Dekalb	Shaver	Tetra
1.-2.LT	22	22	23	24
3.-4.LT	20	22	20	18
5.-6.LT	18	22	20	18
2	16	20	16	16
3	14	18	12	15
4	13	16	8	14
5	12	8-12	8	13
6	11	8-12	8	12
7	10	8-12	8	11
8	9	8-12	8	10
9	9	8-12	8	9
10	9	8-12	8	8
15	9	9-13	8	8
16	9	10-14	8	8
17	9	10,5-14,5	8	8
18	10	11-15	9	8
19	11	11,5-15,5	10	10
20	12	12-16	11	11

Licht und Beleuchtung

Das praktizierte **Beleuchtungsprogramm** lehnte sich mit einigen Abweichungen an das in der Haltungsanleitung der Tetra-SL für späte Legereife beschriebene Regime an. Auf eine 24-stündige Beleuchtung in den ersten Lebenstagen wurde verzichtet, und die Tiere wurden relativ langsam auf eine konstante Tageslänge von neun Stunden geführt. Wie Tabelle 21 verdeutlicht, lag die Lichtführung im Rahmen der in den Haltungsanleitungen angegebenen Programme. Damit kann von einer gleichmäßigen Beeinflussung aller Versuchsgruppen ausgegangen werden.

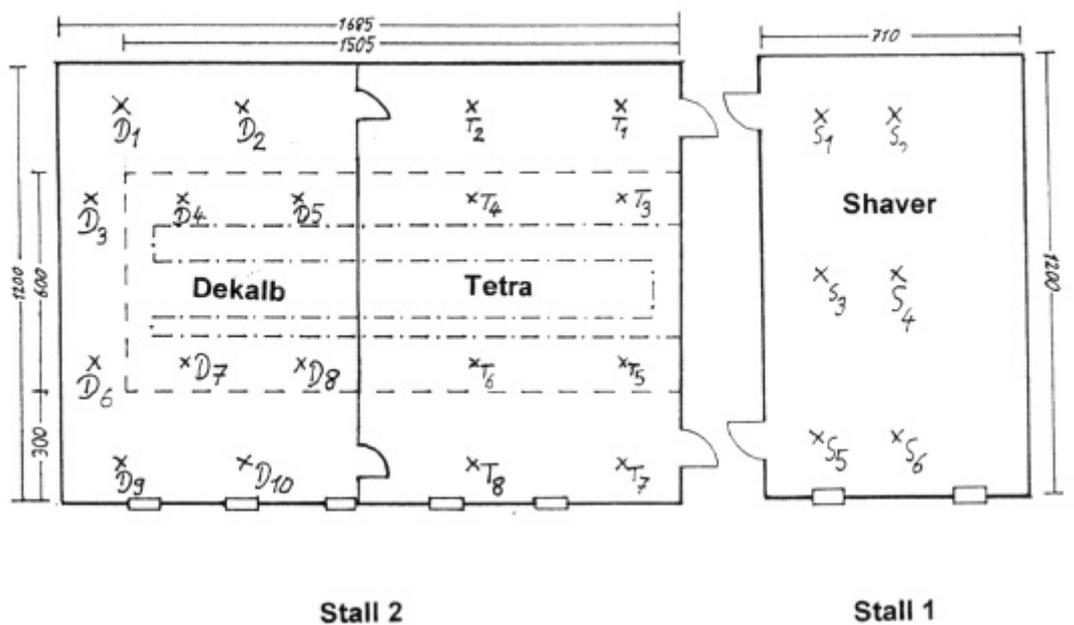


Abbildung 10: Lage der Meßpunkte für Lichtintensitätsmessungen (Skizze).

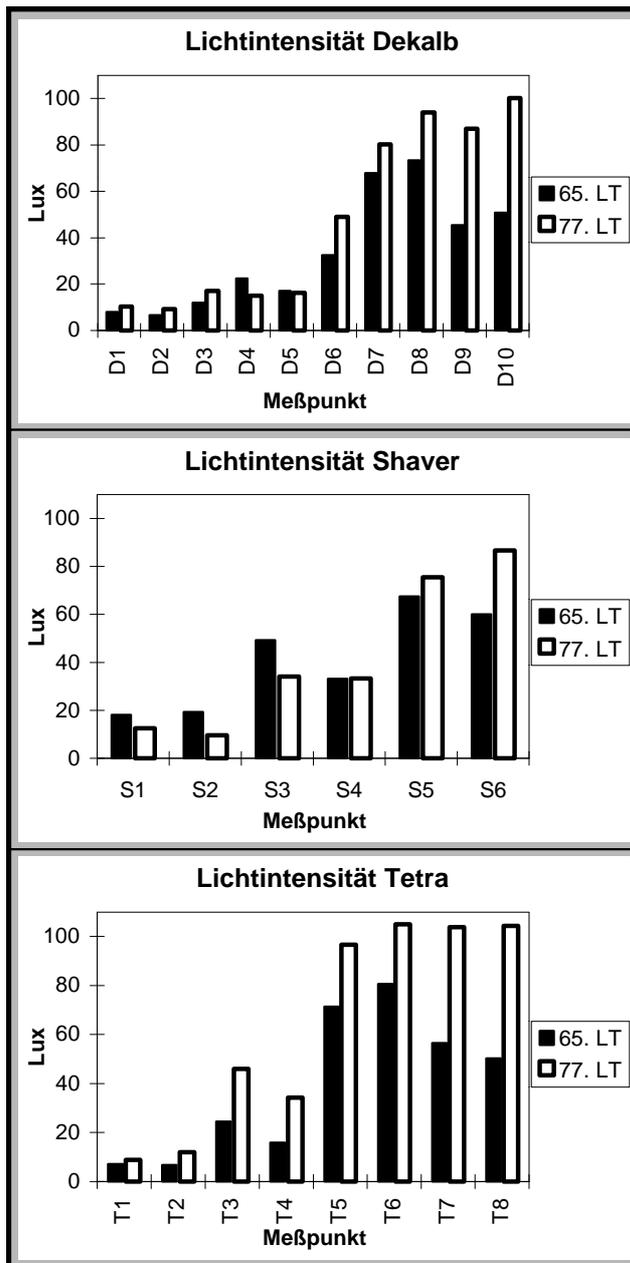


Abbildung 11: Ergebnisse der Lichtintensitätsmessungen.

fordern, sehr gering (DEERBERG, 1996). Die Lichtintensität ist während des natürlichen Lichttages in den Ställen vermutlich immerhin hoch genug, um den Tiere die meisten Verhaltensweisen zu ermöglichen.

Während der Haltung im **Kunstlichtstall** in der letzten Phase der Aufzucht ist die Beleuchtungsstärke sehr niedrig. Für konventionelle Legehennenställe werden Werte zwischen 2-3 W/m² und 5 W/m² empfohlen (BESSEI, 1988; SCHOLTYSSEK, 1987b). Mit einer Beleuchtungsstärke von 1 W/m² werden diese Werte deutlich unterschritten. Für den Beobachter ist eine Orientierung im Stall bei dieser Beleuchtung nur schwer möglich. Eine starke Einschränkung der Tiere in der Ausführung von Verhaltensweisen ist zu befürch-

Die in Abbildung 10 und Abbildung 11 gezeigten **Lichtintensitätsmessungen** ergaben Werte in der gleichen Größenordnung für alle drei Gruppen. Da beide Messungen im Stall bei Tageslicht erfolgten, zeigte sich ein deutlicher Helligkeitszuwachs von den fensterfernen (niedrige Ordnungszahlen) zu den fensternahen Punkten (hohe Ordnungszahlen). Die Lichtintensität der hellsten Meßpunkten beträgt das vier- bis zwölfwache der dunkelsten Punkte.

Am Referenzpunkt im Freien wurde am 65. LT mit 28.000 Lux eine ähnliche Helligkeit gemessen wie am 77. LT mit 31.000 Lux.

Die Werte der Gruppe Shaver sind ausgeglichener als die der anderen Gruppen. Dies hängt mit der Stall-einrichtung zusammen. Wegen der Kotgrube ergeben sich in Stall 2 (Dekalb, Tetra) stärker beschattete Winkel als bei der reinen Bodenhaltung von Stall 1.

Die **Fensterfläche** in den Ställen ist mit ca. 1% der Stallfläche im Vergleich zu Empfehlungen für artgemäße Hühnerhaltung, die ein Minimum von 7%

ten. Die mangelnde Ausführbarkeit von Verhaltensweisen stellt eines der Hauptargumente gegen die Käfighaltung dar. Daher sind Methoden, die ähnliche Effekte erzeugen, in einer artgemäßen Haltung nicht wünschenswert. Der mit der Abdunkelung erhoffte Effekt, das Federpicken zu reduzieren, ist zudem auf den Zeitraum der lichtschwachen Haltung beschränkt. Auch wegen der nötigen Umstellung auf hohe Lichtintensitäten bei der Umstellung zu Legebeginn ist die Verdunkelung nachteilig.

Die **Unterschiede** zwischen den Versuchsgruppen bei der Beleuchtung sind vergleichsweise gering.

4.5 Impfungen, Medikamente und Untersuchungen

Die Impfungen wurden gemäß dem in Tabelle 13 (S. 31) angegebenen Impfprogramm zu den dort festgehaltenen Terminen durchgeführt.

In der Gruppe Dekalb wurde vor der Juvenilmauser Zwergenwuchs festgestellt, dessen Ursache nicht genau bestimmt werden konnte.

Bei allen drei Herden wurde ein Befall mit Mycoplasma synovia diagnostiziert und in der 17. LW mit dem Antibiotikum „Elanco Tylan“ behandelt.

Um Futteraufnahme und Futtermittelverwertung zu verbessern, wurde in der 12. LW sowie zweimal in der 17. LW der diätische Sirup Vigosine mit dem Trinkwasser verabreicht.

Die tierärztliche Untersuchung am 144. LT (21. LW) ergab für alle drei Gruppen unauffällige Ergebnisse. Der parasitologische Befund war negativ, auch wurden in der bakteriologischen sowie in der serologischen Untersuchung keine Keime der Gattung Salmonella nachgewiesen. Positiv verlaufende Antikörpertests auf Mycoplasma gallisepticum, Newcastlekrankheit (ND) sowie Egg Drop Syndrom (EDS) bestätigten einen erfolgreichen Impfschutz gegen diese drei Krankheiten.

4.6 Tierentwicklung

In der folgenden Auswertung kann nur ein Teil der Ergebnisse dargestellt werden. Dabei werden vor allem diejenigen Ergebnisse berücksichtigt, die deutliche Unterschiede aufzeigen.

Zum Umfang der Stichproben ist anzumerken, daß dieser relativ gering ist. Die Aussage eines einzelnen Untersuchungstermins sollte daher nicht überbewertet werden. Durch die regelmäßige Durchführung der Messungen und Beurteilungen lassen sich jedoch bei Betrachtung der Entwicklung über mehrere Wochen hinweg Tendenzen erkennen. Aus diesem Grund sind genaue Zahlenwerte zur Dokumentation im Anhang aufgeführt, und es wird in den folgenden Abschnitten zusammenfassenden Darstellungen der Vorzug gegeben.

4.6.1 Gewicht

Mittelwerte

Das durchschnittliche Körpergewicht in der ersten Woche zeigte nur geringfügige Abweichungen zwischen den Gruppen. Im Verlauf der Aufzucht wechselten die Rangfolgen der mittleren Körpergewichte der drei Herkünfte mit den Terminen. Ein Vergleich der Durchschnittswerte aller Wochen (Tabelle 22) ergibt daher kein eindeutiges Bild. Die Gewichtskurve in Abbildung 12 (S. 53) zeigt die Ähnlichkeit der Gewichtsentwicklung der Versuchsgruppen.

Tabelle 22: Gewichte: Median und Standardabweichung. (Daten sind nicht normalverteilt).

Lebenswoche	Dekalb		Shaver		Tetra	
	Median [g]	Standardabweichung	Median [g]	Standardabweichung	Median [g]	Standardabweichung
1	50	5	50	4	51	6
2	64	8	69	8	66	7
3	120	19	100	17	112	13
4	165	18	153	28	162	23
5	252	26	208	29	245	33
6	321	37	314	54	293	36
7	432	53	426	58	422	55
8	534	95	506	87	511	72
10	806	71	782	110	796	131
12	1014	132	918	115	970	129
14	1214	103	1124	103	1165	200
16	1375	119	1309	122	1338	172
18	1441	117	1443	159	1449	160
20	1605	210	1527	156	1576	228

Tabelle 23: Vergleich der Gewichte aus Tabelle 22 - Ergebnisse der Signifikanztests (U-Test).

LW	Dekalb v. Shaver	Tetra v. Shaver	Dekalb v. Tetra
1	n.s.	n.s.	n.s.
2	++	+++	n.s.
3	+++	+++	+
4	++	n.s.	n.s.
5	+++	+++	n.s.
6	n.s.	n.s.	+
7	n.s.	n.s.	n.s.
8	n.s.	n.s.	n.s.
10	+	n.s.	n.s.
12	n.s.	n.s.	n.s.
14	+	n.s.	n.s.
16	+	n.s.	n.s.
18	n.s.	n.s.	n.s.
20	+	n.s.	n.s.

n.s.: $p > 0,05$; +: $p \leq 0,05$;
 ++: $p \leq 0,01$; +++: $p \leq 0,001$.

Der U-Test ergab hochsignifikante Unterschiede von der zweiten bis zur fünften LW. Ab der sechsten LW wurde die Stichprobengröße so weit reduziert, daß nur noch in einigen Wochen einfach signifikante Abweichungen bestanden. Tabelle 23 zeigt die Ergebnisse der Signifikanztests.

Das Gewicht von Shaver lag lediglich in LW 2 signifikant über dem der anderen Gruppen. An den weiteren Terminen, für die signifikante Unterschiede bezüglich Shaver bestanden, war Shaver stets leichter als die anderen Gruppen. Dekalb war außer in der 2. LW bei allen signifikanten Gewichtsunterschieden schwerer als die Vergleichsgruppe. Die

Tendenz von Tetra war uneinheitlich. Ab der 10. LW unterschied sich Tetra von keiner der beiden anderen Gruppen signifikant.

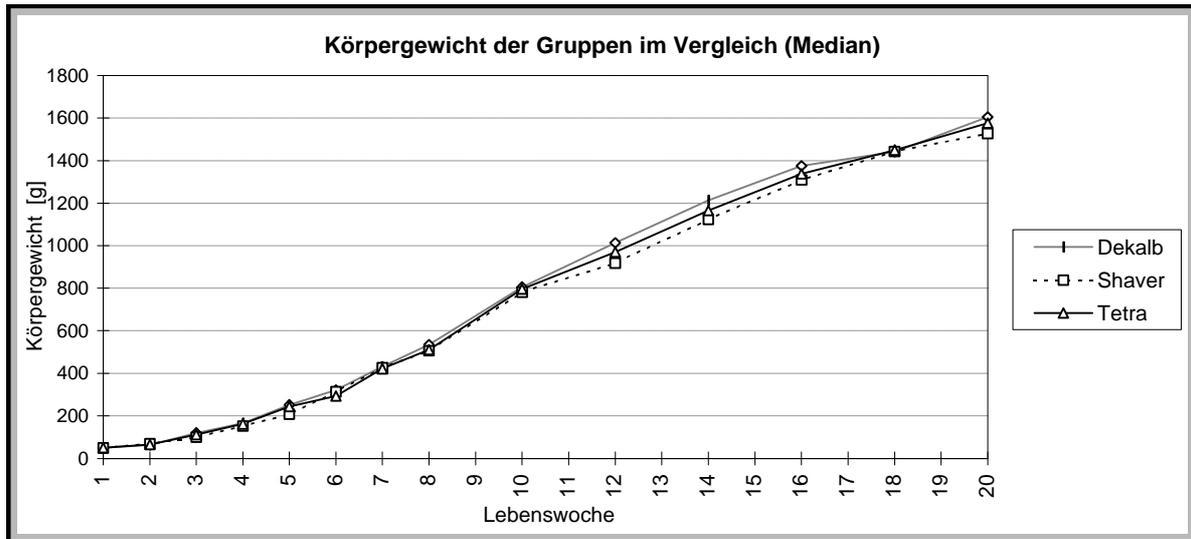


Abbildung 12: Körpergewicht der Gruppen im Vergleich (Median); Verlaufskurve.

Die genetischen Unterschiede zwischen den Hybridlinien bedingen ein unterschiedliches Wachstumspotential der Tiere. So kann beispielsweise eine mittelschwere Linie beim Idealgewicht einer leichteren Linie bereits untergewichtig sein. Der direkte Vergleich der Gewichtsentwicklung der Gruppen untereinander ist daher nur bedingt aussagekräftig. Ein Vergleich mit den von den Zuchtfirmen erarbeiteten Gewichtsvorgaben zeigt, inwieweit die Tiere das angestrebte Gewicht erreicht haben.

Wie Abbildung 13 und Abbildung 14 zu entnehmen ist, hat keine der Gruppen ihr Sollgewicht erreicht. Etwa zwischen der zweiten und siebten LW zeigten Dekalb und Tetra geringere Zunahmen als vorgesehen. Bei Shaver sind Sollgewichte erst ab der sechsten LW ausgewiesen. Die Wachstumskurve von Shaver verlief gleichmäßiger, jedoch war das Gewicht in der sechsten LW deutlich zu gering. Während dem weiteren Aufzuchtverlauf glichen sich die Zunahmen von Dekalb und Tetra an die ihrer Sollkurven an, allerdings auf etwas niedrigerem Gewichtsniveau als diese. Wenige Wochen vor Aufzuchtende fielen die Zunahmen gegenüber den Erwartungen erneut ab. Die Gruppe Shaver zeigte eine ähnliche Tendenz. Die Verringerung der Zunahmen gegenüber den Vorgaben war bei Tetra weniger ausgeprägt als bei den anderen beiden Gruppen.

Aus Abbildung 13 wird deutlich, daß die Tiere von der zweiten bis zur achten Woche erheblich hinter ihren Sollgewichten zurückblieben, sich anschließend in unterschiedlichem Maße am ihre Sollgewichte annäherten, diese jedoch nicht erreichten.

Die mittleren Gewichte zur Umstallung in der 20. Woche lagen bei Dekalb und Shaver um 255 g bzw. mindestens 143 g unter dem Sollwert. Bei Tetra war die Abweichung mit mindestens 94 g wesentlich geringer.²⁶

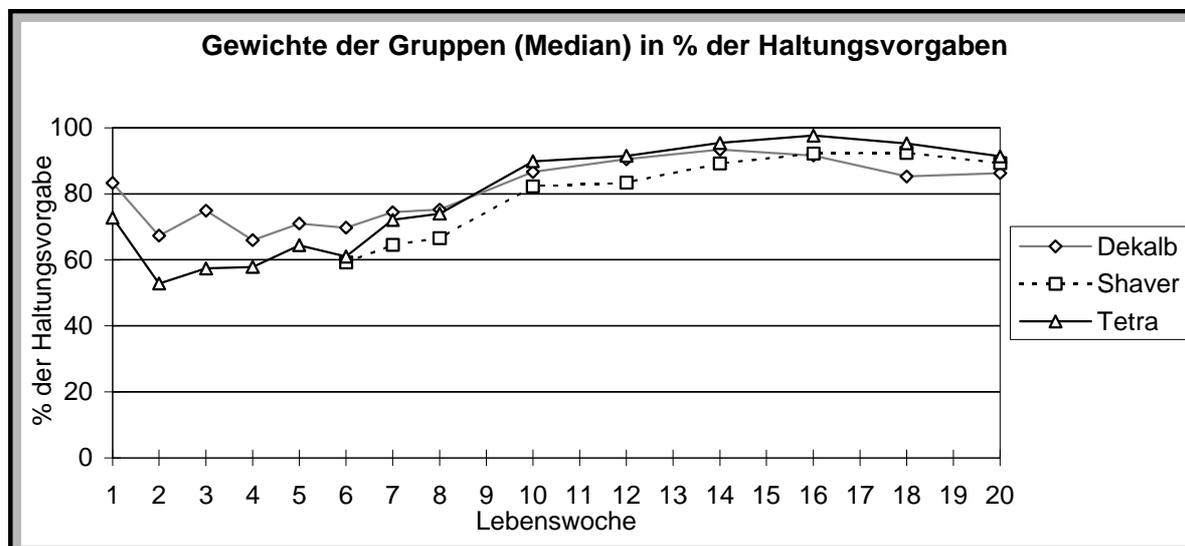


Abbildung 13: Gewichte der Gruppen (Median) in % der Haltungsvorgaben. 100% = Mittelwert der Haltungsvorgaben der jeweiligen Gruppe (siehe Abbildung 14 und Anhang VII).

Die unzureichenden Zunahmen in der ersten LW sind möglicherweise durch eine mangelhafte Futteraufnahme der Tiere wegen der geringen Anzahl der Futterplätze (eine Futterschale für 90 bis 130 Tiere) verursacht.

Die Futterumstellung auf ökologisch erzeugtes Junghennenfutter in der 17. LW und der nur zwei Wochen später erfolgende abermalige Futterwechsel kann für die gegenüber den Vorgaben geringeren Zunahmen aller Gruppen während dieser Zeit verantwortlich sein. Das Junghennenfutter mit im Vergleich zu Kükenfutter geringerer Nährstoffkonzentration und ohne Zugabe von Leistungsförderern macht einen vorübergehenden Rückgang der Zunahmen wahrscheinlich. Zudem sind geringere Zunahmen aufgrund des hohen Proteingehaltes im Junghennenfutter möglich (siehe Tabelle 20, S. 46). Die neue Futterzusammensetzung bedingt häufig eine Veränderung von Aussehen, Struktur und Geschmack. Darauf können die Tiere mit einer zurückgehenden Futteraufnahme reagieren (APPLEBY ET AL., 1992). Es ist denkbar, daß die Gruppe Tetra, deren Gewichtszunahmen in dieser letzten Phase der Aufzucht deutlich gleichmäßiger verliefen als die der anderen Gruppen, weniger stark mit einem Rückgang der Futteraufnahme reagierte als Shaver und Dekalb. Dies ist jedoch mangels detailliert erhobenen Futterverbrauchs nicht belegbar. Ein Zurückgehen der Futteraufnahme und damit der Zunahmen wird nach Angaben von TETRA (o.J.) bei Braunlegern um die 15. LW ohnehin häufig beobachtet. Die absinkenden Zunahmen können daher nicht unbedingt als ein besonderes Kennzeichen der untersuchten Aufzucht gewertet werden.

²⁶ Sollwertbereich der Haltungsanleitungen siehe Anhang VII.

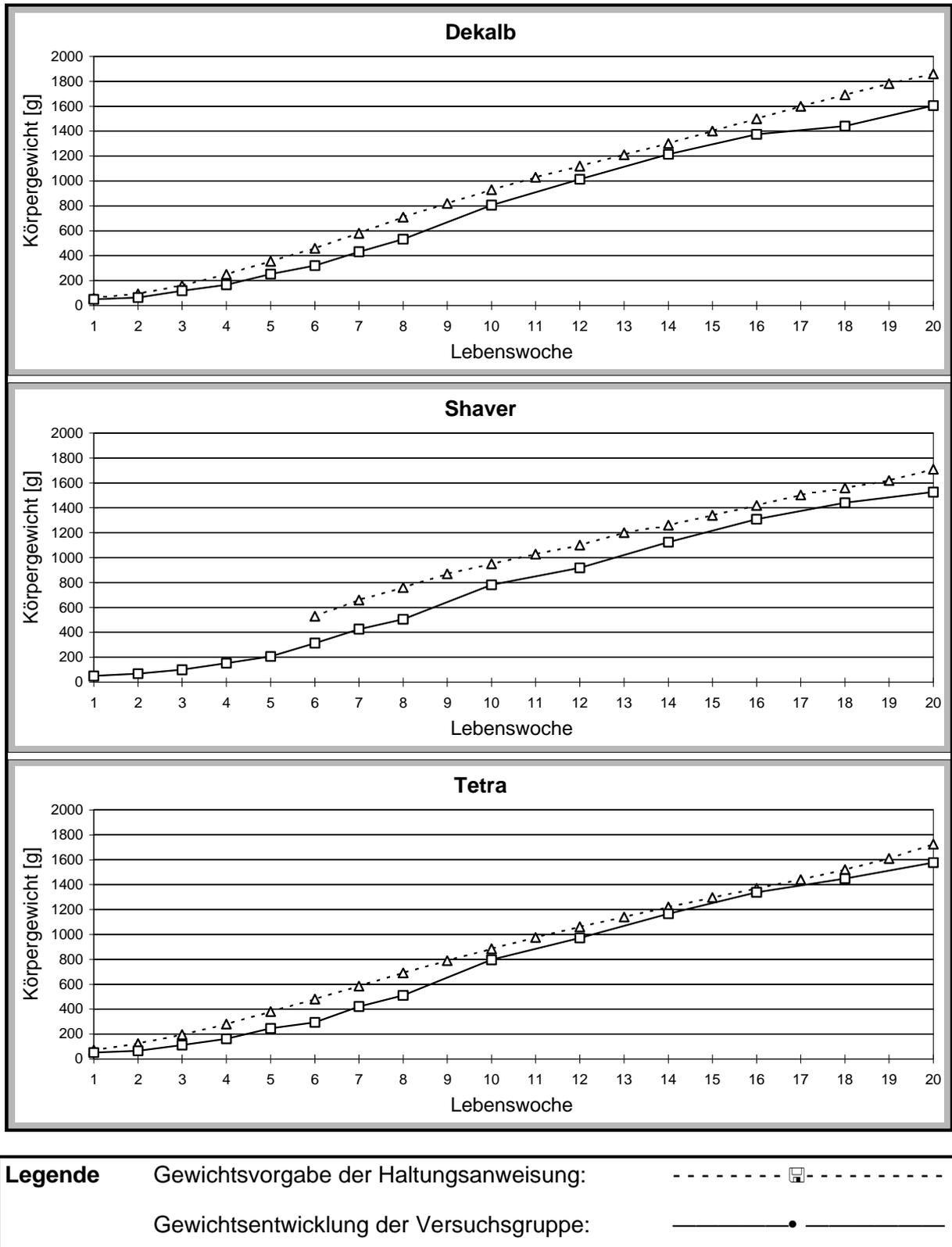


Abbildung 14: Durchschnittsgewichte der Gruppen im Vergleich mit Sollwerten (DEKALB POULTRY RESEARCH, 1995; SHAVER, 1996; TETRA, o.J.). Shaver: Sollwerte erst ab LW 6 vorhanden.

Uniformität

Die Streuung der Gewichtsdaten pro Stichprobe unterschied sich sowohl von Woche zu Woche als auch zwischen den Gruppen erheblich. Die Boxplots in Abbildung 15 zeigen beispielhaft Streuungsparameter für die ersten sechs LW. Die Streuungen in den weiteren Wochen erreichten ähnliche Werte. Aufgrund der bei weiteren Wiegungen wegen der geringeren Stichprobenzahl sinkenden Zuverlässigkeit der Daten wird auf eine anschauliche Darstellung weiterer Einzeltermine jedoch verzichtet.²⁷

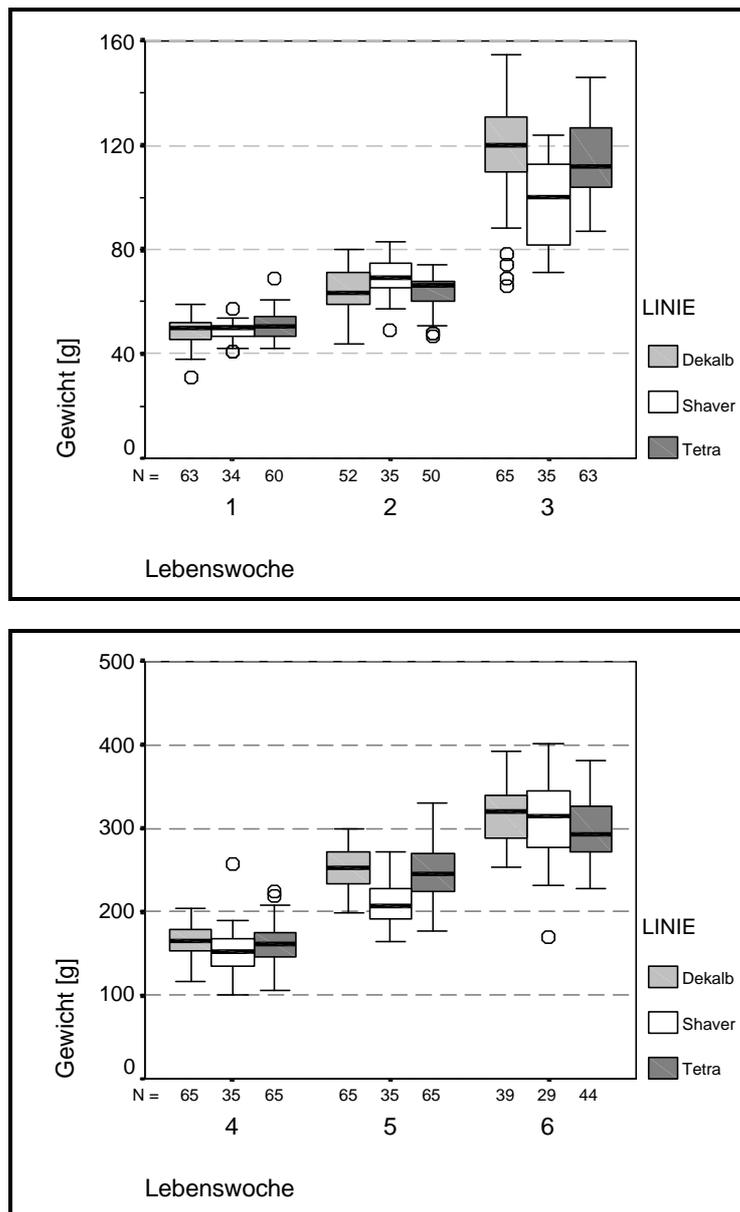


Abbildung 15: Verteilung der Gewichte in LW 1-6 (Box-and-Whisker-Plots).

²⁷ Streuungsparameter sämtlicher Wiegungen sind in Anhang VI enthalten.

Als Maß für die Gleichmäßigkeit der Gewichte innerhalb der Gruppen wird die Uniformität benutzt. Die Uniformität ist der prozentuale Anteil der gewogenen Tiere an der gesamten Stichprobe, deren Gewicht um maximal 10% vom Mittelwert abweicht (DEKALB POULTRY RESEARCH, 1995; TETRA, o.J.).

Die in Anhang VI aufgelisteten Uniformitäten der einzelnen Termine schwankten zum Teil erheblich. Da dies vermutlich auf die bei den einzelnen Wiegungen geringe Stichprobengröße zurückzuführen ist und möglicherweise keine reellen Uniformitätsschwankungen widerspiegelt, wurden die Ergebnisse in Abbildung 16 über mehrere Messungen gemittelt. Tendenziell sank bei allen drei Gruppen die Uniformität nach den ersten Lebenswochen ab, um im letzten Drittel der Aufzucht wieder zuzunehmen. Die Uniformität der Gruppe Dekalb war bei allen Durchschnitten höher als die der beiden anderen Gruppen. Die Gleichmäßigkeit der Gruppe Tetra sank bis in den Zeitraum der Juvenilmauser stark ab und konnte trotz eines darauffolgenden Anstiegs die Werte der anderen Gruppen nicht wieder erreichen.

Zur Erreichung hoher Legeleistungen wird von den Zuchtfirmen eine Gleichmäßigkeit von etwa 80% bei Legebeginn angestrebt (DEKALB POULTRY RESEARCH, 1995; TETRA, o.J.). Dies wurde von Dekalb im Durchschnitt der Wochen 16-20 mit 74% etwas, von den beiden anderen Gruppen mit 65% (Shaver) bzw. 59% (Tetra) deutlich unterschritten.

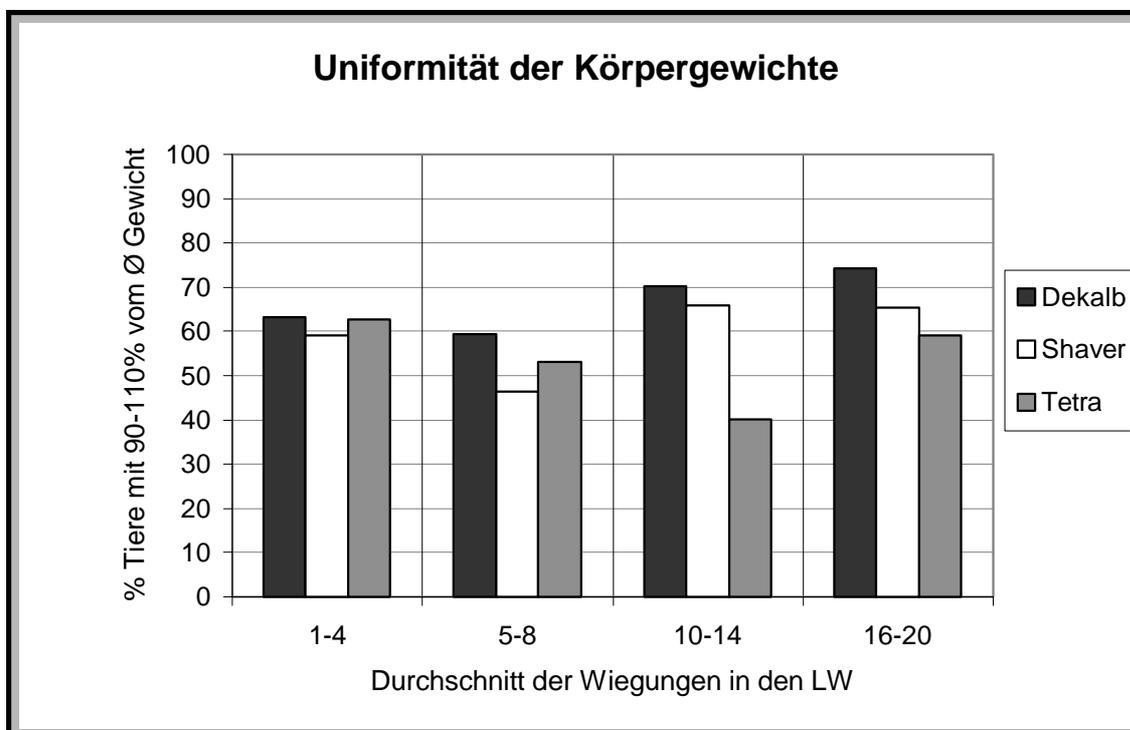


Abbildung 16: Uniformität der Gruppen im Verlauf der Aufzucht.

Die negativen Auswirkungen zu hoher Besatzdichte und zu geringer Futterflächen auf die Gleichmäßigkeit der Tiere, vor denen BESSEI (1988) und TETRA (o.J.) warnen, sind in der untersuchten Aufzucht nicht deutlich geworden. Die Gruppe mit der höchsten Uniformität (Dekalb) hatte sowohl die höchste Besatzdichte als auch das ungünstigste Freßplatzverhältnis, während die ungleichmäßigste Gruppe Tetra das beste Freßplatzverhältnis der untersuchten Gruppen aufwies.

Eine Ursache für dieses unerwartete Ergebnis könnte die Methode der Stichprobenauswahl sein. Beim Treiben der Tiere in das Fanggitter blieben diejenigen Tiere unberücksichtigt, die sich in den Ecken des Stalles und unter den Sitzstangen verborgen hielten. Möglicherweise war die Tendenz der untergewichtigen Tiere, sich zu verstecken, bei der Gruppe Dekalb stärker ausgeprägt als bei den anderen Gruppen.

Wie in Kapitel 4.1 (Tierzahlen und Abgänge, S.35ff) dargestellt, wurden in der 14. LW einige Tetra und 85 Tiere der Gruppe Dekalb wegen ihres geringen Gewichtes ausgemerzt. Dies erhöhte die Uniformität der verbliebenen Tiere vor allem in der Gruppe Dekalb ab der 14. Woche.

Es ist möglich, daß in der untersuchten Aufzucht andere Faktoren eine stärkere Wirkung auf die Gleichmäßigkeit der Gewichtsentwicklung hatten. So war der Gesundheitszustand der Gruppen nicht zufriedenstellend. Eine unterschiedlich starke Beeinträchtigung der Gesundheit der Einzeltiere kann sich in ungleichmäßigen Gewichtszunahmen niederschlagen.

4.6.2 Befiederung und Verletzungen

Die Auswertung der Daten zur Befiederung erfolgte ab der sechsten LW, da erst nach Anleitung und erworbener Übung Gleichmäßigkeit in der Beurteilung gewährleistet werden konnte.

Da die Gefiederdaten das Niveau einer Ordinalskala, die Verletzungsdaten das einer Nominalskala besitzen, ist eine Zusammenfassung mit Hilfe von Mittelwerten nur beschränkt sinnvoll (LORENZ, 1996). Bei einer Durchschnittsbildung im Bereich des Gefieders würde der Zustand einer Henne mit kahler Stelle als genau doppelt so beeinträchtigt gewertet werden wie der eines Tieres mit mindestens einer beschädigten Feder. Dies erscheint auch abgesehen von statistischen Erwägungen wenig aussagekräftig. Die angegebenen Durchschnittswerte sind daher als grobe Anhaltspunkte für die Gefiederschädigung in Zusammenhang mit den Auflistungen der einzelnen Bonitierungsstufen zu betrachten. Listen mit Häufigkeitsverteilungen der Bonitierungen finden sich im Anhang.

Befiederung

Zur Beurteilung des Zustandes des gesamten Gefieders wurde aus den Ergebnissen der einzelnen bonitierten Tiere ein *Gefiederquotient* errechnet. Diese Maßzahl ergibt sich durch Addition der Gefiedernoten der Körperregionen (Kopf/Hals, Rücken, Flügel,

Schwanz und Brust) und anschließender Division durch die Anzahl der Körperregionen. Ein Gefiederquotient von 0,0 bedeutet ein völlig intaktes Gefieder, bei einem Quotienten von 3,0 weisen sämtliche Körperpartien kahle Stellen von mindestens 1-20 cm² (je nach Größe des Tieres) auf. Eine Verschlechterung des Zustandes einer Körperregion schlägt sich im Gefiederquotienten in einer Erhöhung des Wertes um 0,2 nieder.

Bei den *insgesamt bonitierten Tieren* traten Gefiederquotienten zwischen 0,0 und 1,8 auf. In

Abbildung 17 und Abbildung 18 sind die aufgetretenen Gefiederquotienten gemäß ihrem Anteil an den Stichproben abgebildet.

Abbildung 17 zeigt, daß sich der Gefiederzustand der Tiere aller Gruppen insgesamt bis zur 12. LW verschlechterte. Während die Erhöhung der Gefiederschäden bis zur 12. LW schrittweise zunahm, verbesserte sich der Gefiederzustand zur 14. LW deutlich und blieb danach in etwa gleich. Der Anteil an Tieren mit völlig intaktem Gefieder verringerte sich von 18% in der 6. LW bis zu 0% in der 12. LW, um in der 14.-20. LW auf 16-21% anzusteigen. Der Prozentsatz der Tiere mit einem Gefiederquotienten von mindestens 0,8 stieg von 14% (6. LW) auf 54% in der 12. LW an, um bis zur 20. LW auf 11% abzusinken.

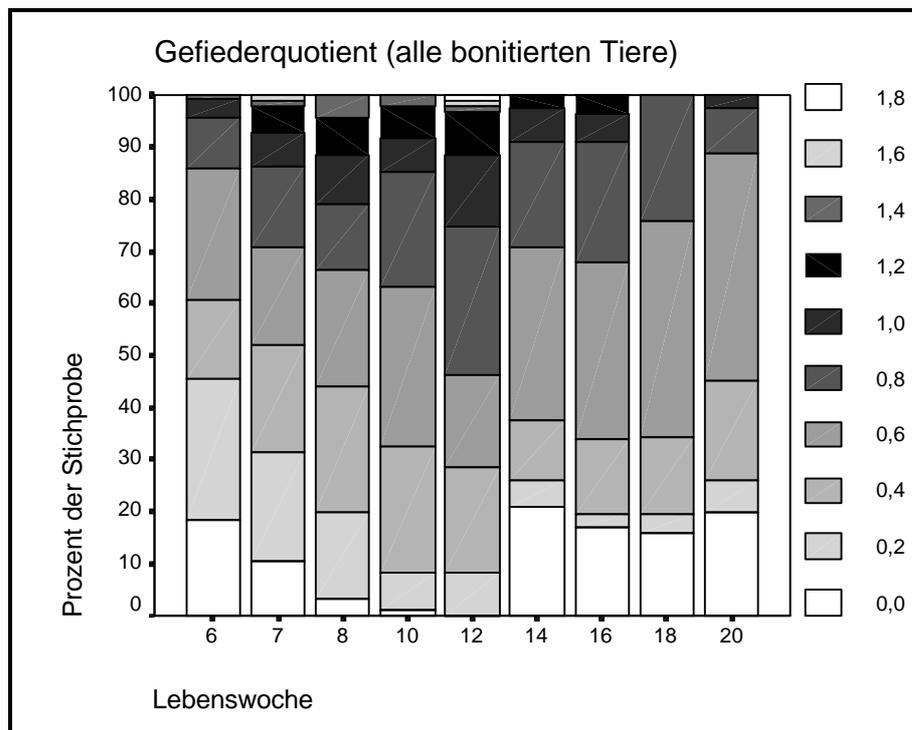


Abbildung 17: Gefiederquotient aller bonitierten Tiere im Versuchsverlauf (Gefiederquotient = Einzelgefiedernoten : Anzahl Gefiederregionen).

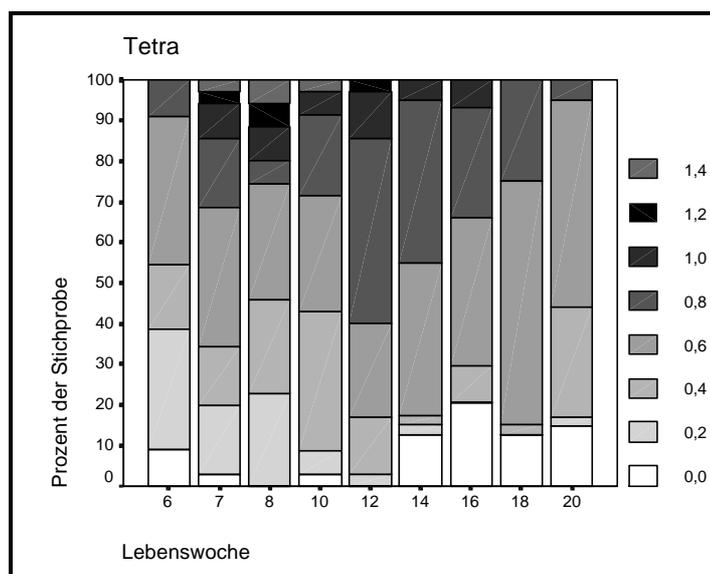
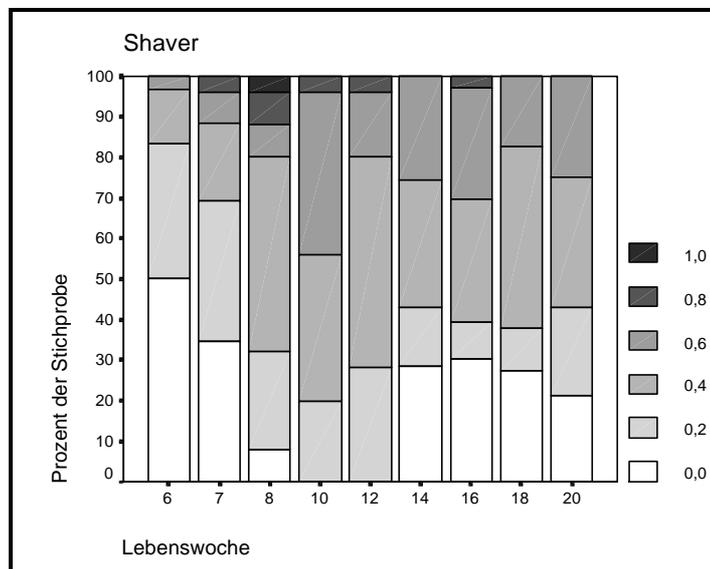
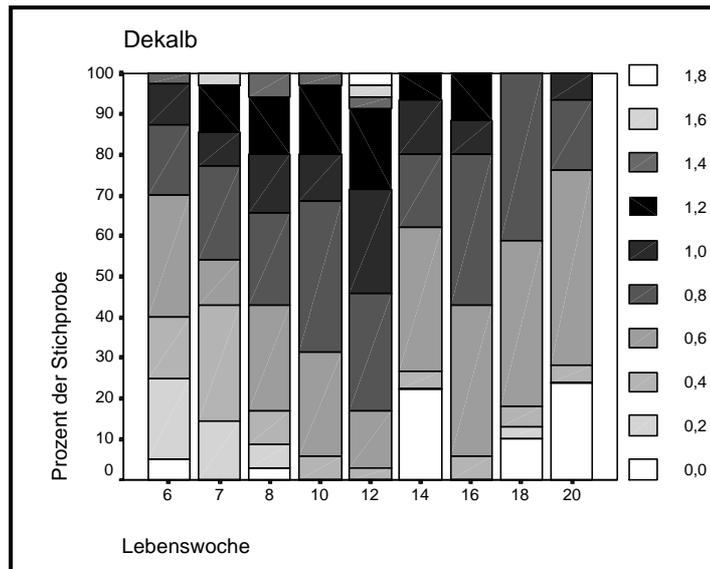


Abbildung 18: Gefiederquotient nach Gruppen im Versuchsverlauf.

Der *Vergleich der Gruppen* in Abbildung 18 (S. 60) zeigt bei allen Gruppen deutliche Gefiederschäden. Das Gefieder von Shaver war weitaus intakter als das der anderen Gruppen. Die Quotienten von Dekalb waren noch deutlich höher als die von Tetra. Der Anteil an Tieren ohne Gefiederschäden schwankte bei Dekalb und Tetra zwischen 0% und 24% bzw. 23%. Bei Shaver waren es bis zu 50%. Bei Shaver wurden nur vereinzelt Tiere mit mindestens 0,8 bewertet, bei Tetra mußten 5% bis 60%, bei Dekalb gar 24% bis 83% mindestens diesen Quotienten erhalten.

Die Unterschiede zwischen den Gruppen bleiben auch bei der Errechnung eines durchschnittlichen Gefiederquotienten für die einzelnen Lebenswochen sowie für die gesamte Aufzucht deutlich. Außer in LW 7, 14, 18 und 20 nimmt der in Tabelle 25 gezeigte Mittelwert immer von Shaver über Tetra bis Dekalb zu.

Tabelle 25: Gefiederquotient: Median und Standardabweichung (Daten sind nicht normalverteilt).

LW	Dekalb		Shaver		Tetra	
	Median	Standardabweichung	Median	Standardabweichung	Median	Standardabweichung
6	0,6	0,31	0,1	0,17	0,4	0,24
7	0,6	0,36	0,2	0,22	0,6	0,31
8	0,8	0,34	0,4	0,23	0,6	0,35
10	0,8	0,25	0,4	0,17	0,6	0,27
12	1,0	0,29	0,4	0,16	0,8	0,21
14	0,6	0,37	0,4	0,23	0,6	0,28
16	0,8	0,21	0,4	0,25	0,6	0,31
18	0,6	0,25	0,4	0,22	0,6	0,24
20	0,6	0,32	0,4	0,22	0,6	0,23

Tabelle 24: Vergleich der Gefiederquotienten aus Tabelle 25 - Ergebnisse der Signifikanztests (U-Test).

LW	Dekalb	Tetra	Dekalb
	v. Shaver	v. Shaver	v. Tetra
6	+++	+++	+
7	+++	+++	n.s.
8	+++	+	++
10	+++	n.s.	+++
12	+++	+++	+++
14	+++	+++	n.s.
16	+++	+++	++
18	+++	+++	n.s.
20	++	++	n.s.

n.s.: $p > 0,05$; +: $p \leq 0,05$;
 ++: $p \leq 0,01$; +++: $p \leq 0,001$.

Die in Tabelle 24 dargestellte statistische Überprüfung auf Signifikanz in den Unterschieden der Gefiederquotienten bestätigt die festgestellten Gruppenunterschiede. Die Gruppen Dekalb und Shaver unterschieden sich in allen außer der 20. LW höchst signifikant. Tetra und Shaver zeigten zu allen Terminen außer der 10. LW signifikante Unterschiede. Bezüglich der Gruppen Dekalb und Tetra konnte in mehreren LW kein signifikanter Unterschied im Gefiederquotient festgestellt werden.

Bei einem Vergleich der *Entwicklung der Gefiederschäden im Versuchsverlauf* fällt auf, daß die maximale Schädigung bei Shaver in der 8. bis 10. LW zu beobachten war, damit also etwas früher als bei Dekalb und Shaver (8.-12. LW). Bei Tetra ist eine deutliche Verringerung des Anteils an Tieren mit starken Gefiederschäden ($\geq 0,8$) auch nach der 14. LW zu erkennen, bei Dekalb nur in Ansätzen. Bei Shaver waren ohnehin kaum Tiere mit

0,8 vorhanden. Der Rückgang der Gefiederschäden kann zumindest teilweise durch die in diesem Zeitraum stattfindende Juvenilmauser erklärt werden, die das Gefieder erneuert. Das neue Federkleid wurde offensichtlich weniger stark beschädigt als die vorherige Befiederung. Dies deutet vor allem bei den Gruppen Dekalb und Tetra auf eine gesunkenere Federpickaktivität hin, die ihre Ursache in den geänderten Haltungsbedingungen (geringere Besatzdichte, Vorhandensein von Scharraum, Sandbad und Sitzstangen) haben könnte. Ab der 16. LW waren die Tiere aufgrund der verringerten Lichtintensität in ihrer Fähigkeit zu gezieltem Picken ohnehin eingeschränkt.

Die verschiedenen *Körperregionen* waren unterschiedlich stark geschädigt. Für den Rücken mußte bei einigen Tieren in der sechsten bis achten LW die Bewertung 3 (kahle Stellen, je nach Größe des Tieres mind. 1-20 cm²) vergeben werden. Dort und im Schwanzbereich waren die Schäden am verbreitetsten und am stärksten. Nur ein Drittel (Rücken) bzw. ein Viertel (Schwanz) der insgesamt bonitierten Tiere wiesen in diesen Regionen keine Schäden auf. An den Flügeln waren Gefiederschäden ebenfalls sehr verbreitet (70%), jedoch waren kahle Stellen nur in Einzelfällen zu sehen. Brust und Hals/Kopf waren deutlich weniger betroffen: 29% der bonitierten Tiere hatten Gefiederschäden an Hals und Kopf, 6% an der Brust (davon jeweils <1% mit nackten Stellen).

Der *Schadensverlauf in den Körperregionen* entwickelte sich ähnlich wie bereits am Gefiederquotienten aufgezeigt mit einem Maximum in der 10.-12. LW. In der Schwanzregion wiesen alle beurteilten Tiere zur zwölften LW Gefiederschäden auf. Lediglich die Flügel bildeten eine Ausnahme bezüglich der zeitlichen Entwicklung. Hier blieben die Schäden nach einem Anstieg zur 8. LW relativ konstant.

Die *Unterschiede zwischen den Gruppen* bei der nach Körperregionen differenzierten Betrachtung folgen dem beim Gefiederquotienten deutlich gewordenen Trend. An den Ergebnissen des Schwanzgefieders (Abbildung 19, S. 63) sind die Unterschiede beispielhaft zu sehen. Während bei Tetra und vor allem bei Dekalb zahlreiche Tiere kahle Stellen am Schwanzansatz aufwiesen, waren bei Shaver in den meisten Wochen mehr als ein Viertel der Tiere ohne Gefiederschäden. Bezüglich der Gefiederschäden an Hals und Kopf zeigte Shaver ein deutliches Maximum bereits in der achten Woche, was auch den zeitlichen Verlauf des Gefiederquotienten dieser Gruppe beeinflusste.

Im Vergleich mit von DURKA (1998) in 15 Gruppen von Junghennen nach dem gleichen Bonitierungsschlüssel durchgeführten Federbeurteilungen war der Gefiederzustand der untersuchten Aufzucht schlecht. Durka mußte bei keiner Gruppe Gefiederquotienten über 1,2 (im vorliegenden Versuch: 1,8) vergeben, mehr als 90% der Tiere blieben bis Aufzuchtende (16. LW) bei einem Quotienten unter 1,0 (im vorliegenden Versuch: 1,4). Der Anteil an Tieren mit völlig intaktem Gefieder war in der hier beschriebenen Aufzucht jedoch ab LW 14 mit 16-21% höher als bei Durka (<5%), da dort in den meisten Gruppen

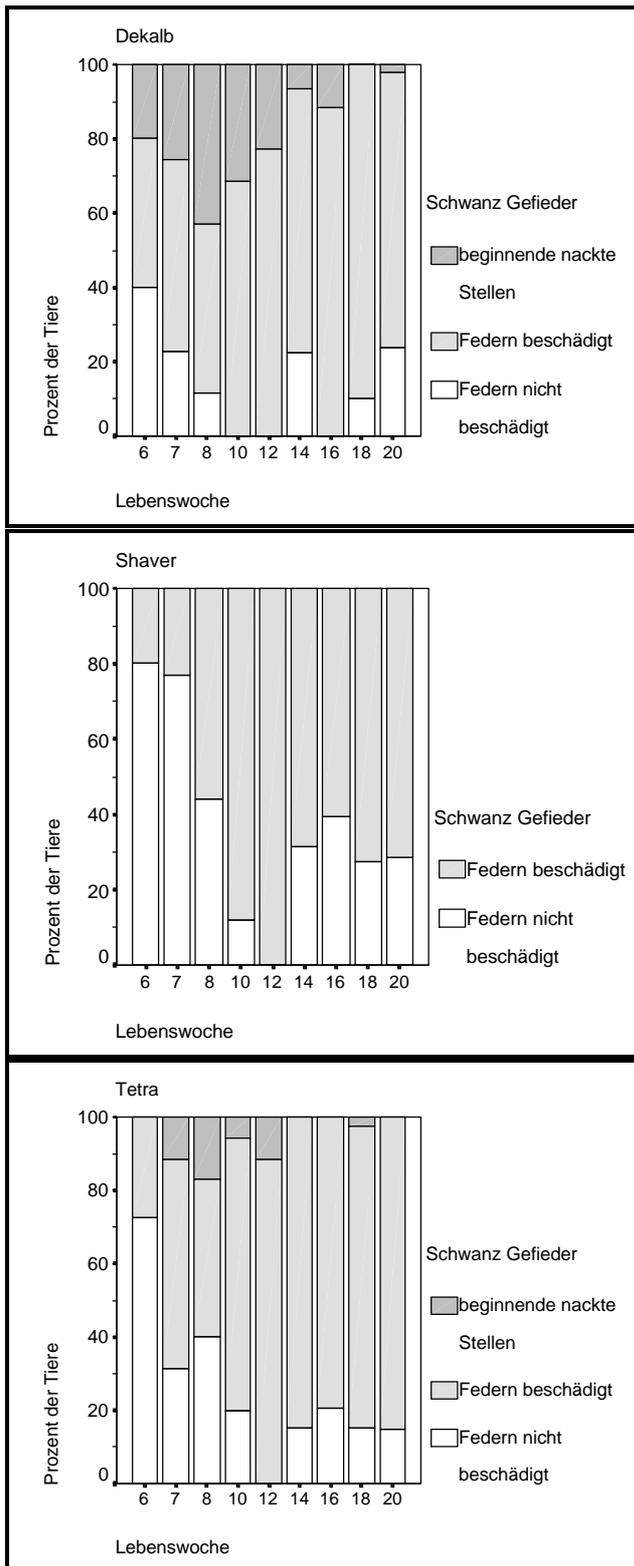


Abbildung 19: Boniturergebnisse des Schwanzgefieders nach Gruppen.

eine weitere Verschlechterung des Gefiederzustandes bis Aufzuchtende beobachtet wurde.

Zum Rückgang der Gefiederschäden ab der 10.-12. LW trug die zu diesem Alter stattfindende Juvenilmauser bei. Ab der 10. LW waren verstärkt neu nachgeschobene Federn und frische Federknospen bei den Tieren zu erkennen. Die Mauser war bei den Gruppen Tetra und Dekalb entsprechend ihres stärker geschädigten Gefieders deutlicher zu erkennen als bei Shaver. Tiere, bei denen bereits starke Schäden bestanden hatten, erhielten dank nachgewachsenen Federkleides die Beurteilung „ohne Gefiederschäden“ (= Note 0).

Die Hauptursache von Gefiederschäden bei Hühnern ist im Federpicken zu sehen (HUGHES, 1985). Daher läßt die durchgeführte Gefiederbeurteilung Rückschlüsse auf die Verbreitung von Federpicken in den Tiergruppen zu.

Die Beobachtung, daß die stärksten Gefiederschäden an Rücken und Schwanz auftraten, deckt sich mit den Aussagen von BESSEI (1983) und DURKA (1998), die in Rücken und Schwanz bevorzugte Ziele für Federpickaktivitäten sehen.

Die Gefiederschäden der Flügel weisen im Verlauf der Aufzucht weniger Schwankungen auf als die der anderen Körperpartien. Es ist denkbar, daß die Gefiederschäden bei den Flügeln andere Ursachen als das Federpicken haben. So ist es möglich, daß die Tiere die Flügelspitzen bei Flügelbewegun-

gen an Einrichtungsgegenständen abscheuern.

Da die Tiere ab der 16. LW bei Kunstlicht mit sehr niedriger Lichtstärke gehalten wurden, war ihnen ein gezieltes Bepicken der Artgenossen kaum möglich. Die sich in etwa auf dem Niveau der 14. LW einpendelnden Gefiederquotienten der letzten Aufzuchtwochen weisen auf ein Zurückgehen des Federpickens in diesem Zeitraum hin. Ob die durch zeitlich begrenzte Abdunkelung erzielte Konservierung eines mittelmäßigen Federkleides über den Zeitpunkt der Umstallung in die Legebetriebe hinaus Bestand hat, bleibt offen.

Der subjektive Eindruck der Tiere bei den Bonitierungen unterstreicht die gewonnenen Ergebnisse. Während der gesamten Aufzucht war das Gefieder der Gruppe Shaver in einem erheblich besseren Zustand als das der anderen Tiere. Die Bewertung „Federn beschädigt“ wurde bei der Gruppe Shaver meist aufgrund von Schäden an einzelnen Federn vergeben, während bei den anderen Gruppen häufig viele Federn einer Körperregion betroffen waren. Das Gefieder von Shaver war glatter und einheitlicher als das der anderen. Der Eindruck eines gepflegten Gefieders wurde dadurch verstärkt, daß die Federn beinahe durchgängig eine rotbraune Farbe hatten, während bei den beiden anderen Gruppen das bei braunen Hybriden übliche weiße Untergefieder unter den braunen Deckfedern hervorschien, sobald diese beschädigt oder zerrauft waren. Nach BESSEI (1983) und SAVORY ET AL. (1997) können Farbkontraste im Gefieder einen Pickanreiz für Artgenossen darstellen.

Verletzungen

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt ab der Lebenswoche, in der Verletzungen zum erstenmal auftraten.

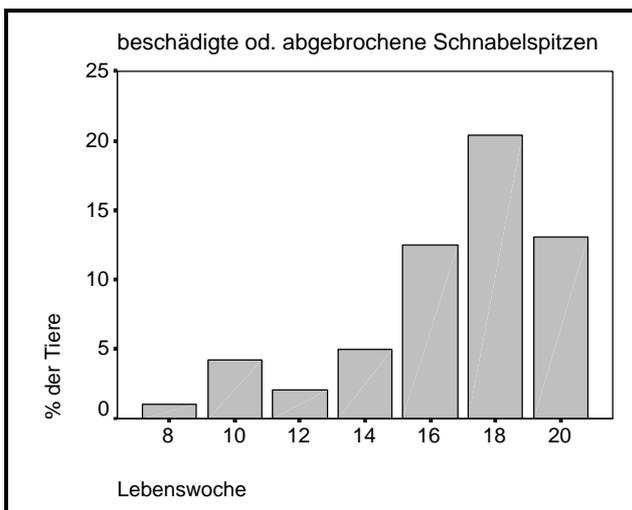


Abbildung 20: Anteil Tiere mit beschädigten oder abgebrochenen Schnabelspitzen.

Abbildung 21: Überlanger Schnabel (Gruppe Shaver, 20. LW).

Ab der 7. LW waren die *Schnäbel* aller drei Gruppen übermäßig lang. Schnäbel mit eingerissenen oder abgebrochenen Spitzen wurden ab der 8. LW beobachtet (siehe Abbildung 20). Ihr Anteil nahm tendenziell im Verlauf der Aufzucht zu. Die Gruppen-

unterschiede waren nicht signifikant und schwankten zwischen den LW in Stärke und Reihenfolge.

Das Wachstum der Schnäbel war bei allen Gruppen offensichtlich stärker als ihre Abnutzung, so daß sie ab der siebten LW überlang waren. Die Abnutzung der Schnäbel erfolgt durch die Pickaktivitäten der Tiere (FÖLSCH ET AL., 1993). Ein Grund für die überlangen Schnäbel ist in den beschränkten Möglichkeiten zum Picken zu sehen. Einstreu und Sandbad waren nur während eines Teils der Aufzucht verfügbar. Beide waren vor allem in Stall 2 (Dekalb und Tetra) bald zum Scharren und Picken recht unattraktiv (teilweise verkrustet, verhärtet und verkotet). Die zunehmenden Beschädigungen der Schnabelspitzen zeigen eine Folge zu wenig abgenutzter Schnäbel. Außerdem sind die Schnäbel durch fehlende Abnutzung scharfkantiger. Die Gefahr, daß sich die Tiere beim gegenseitigen Bepicken Verletzungen zufügen, erhöht sich dadurch.

Verletzungen von *Kamm und Kehllappen* (Tabelle 26) wurden in den LW 5, 18 und 20 beobachtet. Zur 20. LW hin war eine Zunahme der Verletzungen bei insgesamt niedrigen

Zahlen zu erkennen.

Tabelle 26: Verletzungen von Kamm und Kehllappen (% der Stichprobe und absolut).

LW	Dekalb	Shaver	Tetra
5	3% (2 Tiere)	0%	0%
18	3% (1 Tier)	3% (1 Tier)	3% (1 Tier)
20	9% (4 Tiere)	3% (1 Tier)	2% (1 Tier)

Verletzungen der *Ständer* waren bei den Gruppen Dekalb und Shaver in den meisten Fällen mit einem abgerissenen Zehennagel und/oder verletzter Zehenspitze verbunden (Abbildung 22 und Abbildung 23). Bei Dekalb wurden nach einem Maximum in der achten LW (33% der Stichprobe) bis Versuchsende bei jeder Bonitierung 10-20% Tiere mit fehlenden oder verletzten Zehenspitzen registriert. Bei Shaver traten Zehenverletzungen an vier Terminen auf, bei Tetra an zwei Terminen.

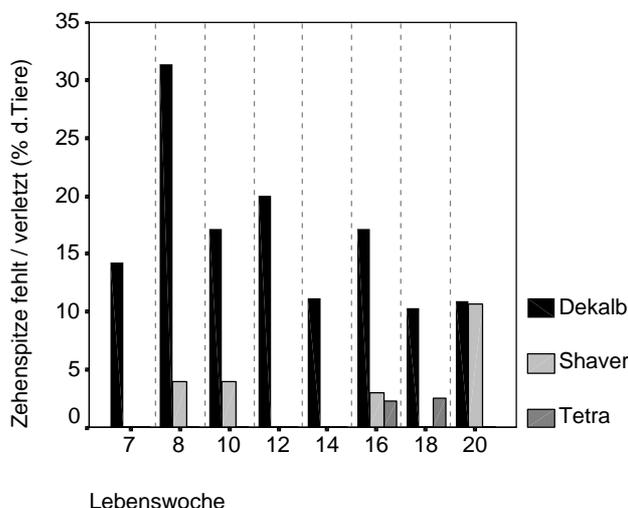


Abbildung 22: Anteil Tiere mit verletzter/fehlender Zehenspitze.

Abbildung 23: Fehlende Zehenspitze (verteilt); Dekalb, 20. LW.

Die aufgetretenen *Zehenverletzungen* können vermutlich zum größten Teil auf eine schadhafte Stelle in der Futterkette zurückgeführt werden. Durch die defekte Abdeckung einer Umlenkrolle entstand eine scharfkantige Stelle, die eingeklemmte Zehen quasi amputieren konnte. Die defekte Stelle befand sich auf der türfernen Seite der Kotgrube in Stall 2, so daß für kurze Zeit die Gruppe Shaver und anschließend Dekalb die defekte Stelle in ihrem Abteil hatten. Entsprechend finden sich die typischen Zehenverletzungen vor allem bei Dekalb und in wesentlich geringerem Ausmaß bei Shaver. Nachdem die Gefahrenquelle erkannt worden war, wurde sie beseitigt, so daß ab der zehnten Woche keine weitere Steigerung des Anteils an Verletzungen eintrat. Die Verletzungen heilten bei den meisten Tieren ab, in zahlreichen Fällen wuchsen die Zehennägel jedoch nicht nach, so daß bis Versuchsende bei jeder Bonitierung Tiere mit fehlenden Zehennägeln bzw. Zehenspitzen registriert wurden.

Verletzungen der Haut und blutige Federkiele traten nur bei den Gruppen Dekalb und in geringerem Maß bei Tetra auf. Die Schwanzregion wurde weitaus am stärksten in Mitleidenschaft gezogen, wobei auftretende Hautverletzungen vor allem am oberen Schwanzansatz und an der Schwanzspitze, jedoch nicht um die Kloake beobachtet wurden. An den übrigen Körperregionen wurden vereinzelt Verletzungen registriert. Die Summe aller registrierten Verletzungen zeigt Tabelle 27.

Tabelle 27: Summe registrierter Verletzungen während der Aufzucht. „Haut“ = Hautverletzungen außer Ständer; „Federk.“ = junge, blutgefüllte Federkiele (N aller Stichproben: Dekalb =655, Shaver =430, Tetra =652).

Verletzung	Hals/Kopf		Flügel		Schwanz		Rücken		Brust	
	Haut	Federk.	Haut	Federk.	Haut	Federk.	Haut	Federk.	Haut	Federk.
Dekalb	0	0	0	0	11	46	6	7	0	0
Shaver	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tetra	1	0	1	0	5	24	1	1	0	0

Hautverletzungen wurden zwischen der 6. und der 16. LW registriert. Maximal drei Tiere einer Gruppe wiesen in der Stichprobe einer Woche Hautverletzungen auf. Kielverletzungen traten von der 5. bis zur 18. LW auf und waren dreifach häufiger als Hautverletzungen.

Der Anteil der Tiere mit mindestens einer Verletzung an Haut oder Gefieder ist in Abbildung 24 dargestellt. Dabei sind die völlig unverletzten Tiere denen mit mindestens einer Verletzung (ohne Unterscheidung zwischen Haut und jungen Federkielen) gegenübergestellt. Bei Dekalb waren an vier Terminen mindestens 20% der bonitierten Tiere verletzt, bei Tetra an zwei Terminen. Der höchste Anteil an verletzten Tieren fällt in die Wochen acht bis zwölf. In der zehnten LW wiesen bei Dekalb 49% der Stichprobe mindestens eine Verletzung auf.

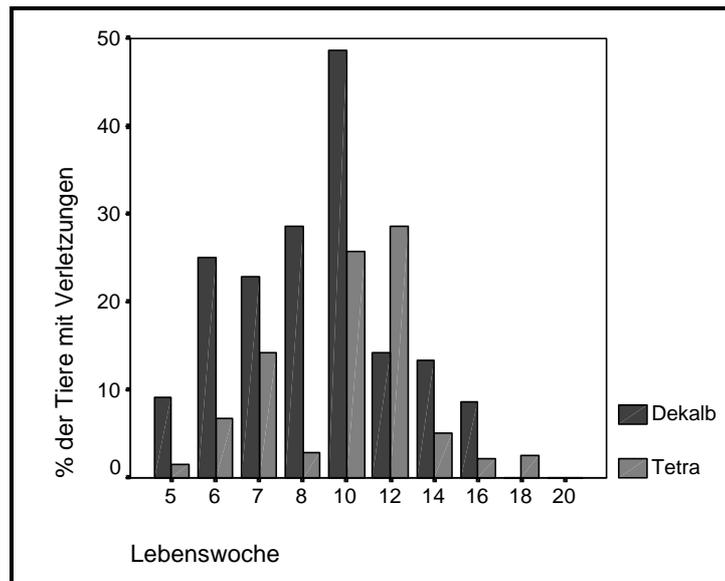


Abbildung 24: Anteil verletzte Tiere (Hautverletzung und blutige Federkiele zusammengefaßt).

Der zeitliche Verlauf der *Verletzungen an den befiederten Körperteilen* und die Verteilung auf die Gruppen stimmen in etwa mit der Entwicklung der Gefiederschäden überein. Auch hier fiel das Maximum in die Zeit der Mauser, und die Bewertung der Gruppen verschlechterte sich von Shaver, die keine Verletzungen aufwiesen, über Tetra zu Dekalb. Die Anteile an Tieren mit Verletzungen schwankten stark von Woche zu Woche. Dies bewirkten vor allem die starken Schwankungen im Auftreten blutgefüllter Federkiele, die den größten Teil der Verletzungen ausmachten. Diese Verletzungen sind bei Nachschieben der Feder innerhalb kurzer Zeit wieder verschwunden, so daß die registrierten Kielverletzungen hauptsächlich recht frische Verletzungen widerspiegeln. Die Verletzung der blutgefüllten jungen Federkiele wird von pickenden Artgenossen verursacht. Nach DURKA (1998) werden das in den belebten Kielen enthaltene Blut und die Pulpa von den Tieren gerne gefressen, was die Federknospen zu attraktiven Pickzielen macht. Bei Tieren mit geschädigtem Gefieder sind die frisch nachgeschobenen Federansätze besser zu erkennen, so daß diese verstärkt aufgepickt werden. Dies bestätigt sich im Versuch, da Dekalb mit den stärksten Gefiederschäden auch die meisten Kielverletzungen aufwiesen, während Shaver, bei denen keine kahlen Stellen zu erkennen waren, keinerlei Verletzungen hatten.

Im letzten Drittel der Aufzucht sank die Rate der Verletzungen ab, bis in der 20. LW keine Verletzungen mehr registriert wurden. Die verbesserte Befiederung hat wahrscheinlich hierzu beigetragen. Außerdem verhinderte die Abdunkelung ab der 16. LW das Erkennen von Pickzielen am Artgenossen wie frische Federknospen oder bereits bestehende Verletzungen. Das Absinken der Verletzungen war jedoch bereits vor der Abdunkelung deutlich, so daß ihre verhindernde Wirkung in Bezug auf Verletzungen möglicherweise nicht notwendig war.

Bei der Differenzierung nach Körperregionen wird deutlich, daß, von wenigen Ausnahmen abgesehen, Verletzungen nur in den Bereichen auftraten, wo bereits deutliche Gefieder-schädigungen mit kahlen Stellen vorhanden waren. Die zahlreichsten Verletzungen waren am Übergang vom Rücken zum Schwanzansatz zu beobachten. Dies war auch die Stelle, die sehr häufig kahle Stellen aufwies. Es bestand eine hochsignifikant positive Korrelation zwischen der Anzahl von Körperteilen mit Verletzungen und dem Gefiederquotienten sowohl in Bezug auf die Gesamtheit der untersuchten Tiere als auch bei Dekalb und Tetra. Dies bestätigt, daß Verletzungen mit verstärkten Gefiederschäden einhergehen. Das Federkleid büßt durch die Beschädigung unter anderem seine Funktion ein, die darunterliegenden Hautpartien vor Verletzungen zu schützen. Wie auch bei DURKA (1998) beobachtet, waren Hautverletzungen in den meisten Fällen mit Kahlstellen verbunden (Schwanz: 70% der Fälle auf Kahlstellen), während blutige Federkiele auch ohne Kahlstellen verletzt wurden (Schwanz: 31% der Fälle auf Kahlstellen).

Die Hautverletzungen sind vermutlich eine Folge des Federpickens. Wie BESSEI (1983) ausführt, sind solche Verletzungen ein Übergang zum Kannibalismus. Obwohl einzelne flächige Verletzungen bei Dekalb Anfänge von Kannibalismus erkennen ließen, traten während des Versuchszeitraums keine diesbezüglichen Verluste auf. Die meisten Hautverletzungen sind vermutlich auf zu fest geratene Federpickschläge oder auf Verletzungen der Haut durch herausgezogene Federn zurückzuführen. Die zahlreichen Verletzungen der jungen Federkiele im ansonsten dichten Federkleid lassen darauf schließen, daß diese mehr oder weniger gezielt im Gefieder des Artgenossen gesucht und bepickt wurden.

Zwischen den *Tiergewichten* einerseits und Parametern von *Gefiederzustand und Verletzungen* andererseits konnten (nach Gruppen und LW getrennt) keine signifikanten Korrelationen ermittelt werden.²⁸ Die Beobachtungen von BIEDERMANN ET AL. (1993), DAMME (1984) und HUGHES ET AL. (1972) bei Legehennen, daß eine schlechte Befiederung mit geringerem Körpergewicht einhergeht, konnte damit für die untersuchte Aufzucht nicht nachvollzogen werden.

4.6.3 Legebeginn

Es wurden nur vereinzelt Eier gelegt (siehe Tabelle 28). Die tägliche Legeleistung übertraf in keiner der Gruppen 1%. Der Legebeginn konnte daher erfolgreich bis nach der Umstallung hinausgezögert werden.

²⁸ Folgende Werte wurden, nach LW und Gruppen getrennt, mit den Körpergewichten auf bivariate Korrelation getestet: Gefiederquotient, Gefieder Rücken, Gefieder Schwanz, Anzahl Körperregionen mit Verletzungen.

Tabelle 28: Anzahl täglich gelegter Eier (Aufzeichnungen ab 136. LT).

Gruppe	136. LT	137. LT	138. LT	139. LT	140. LT	141. LT	142. LT	143. LT	144. LT	1% Legeleistung =
<i>Dekalb</i>	2	3	3	4	3	4	5	7	6	11
<i>Shaver</i>	2	0	1	0	1	2	3	5	6	7
<i>Tetra</i>	7	8	9	10	11	12	14	15	16	11

Die Haltungsanleitungen von Tetra und Dekalb geben für die 20. LW Legeleistungen von 40% (Dekalb) bzw. 10% (Tetra) an. Shaver soll laut Züchterangaben in der 21.-23. LW eine 50%ige Legeleistung erreichen (DEKALB POULTRY RESEARCH, 1995; SHAVER, 1996; TETRA, o.J.). Der gegenüber diesen Standardwerten verzögerte Legebeginn ist im ökologischen Landbau vorteilhaft, da er den Tieren das Erreichen eines höheren Körpergewichts zu Legebeginn ermöglicht, das sie widerstandsfähiger macht. Durch den späteren Legebeginn muß zwar auf einige Eier pro Henne verzichtet werden, dafür werden weniger kleine Junghenneneier gelegt (VOGT-KAUTE, 1999).

5 Zusammenfassende Diskussion

5.1 Beurteilung der Hybridlinien

Eine vergleichende Betrachtung der drei Hybridlinien ist aufgrund der stark unterschiedlichen Haltungsbedingungen nicht aussagekräftig. Die Gefiederschäden und die Verletzungen nahmen mit dem Grad der Unzulänglichkeit der Haltungsbedingungen in der Reihenfolge Shaver → Tetra → Dekalb zu. Die Vermutung liegt nahe, daß der Einfluß der Haltungsbedingungen die möglicherweise vorhandenen herkunftsbedingten Unterschiede zwischen den Linien überdeckt. Diese Vermutung wird dadurch gestützt, daß die Entwicklung von Gewicht und Befiederung der Linien Dekalb und Tetra, deren Haltungsbedingungen vergleichbarer waren, sich ähneln, zu der Entwicklung von Shaver mit einer fast völlig anderen Haltung jedoch ein wesentlich größerer Unterschied besteht. Eine Aussage zugunsten der einen oder anderen Linie wäre unter den gegebenen Umständen weder wissenschaftlich haltbar noch praktisch sinnvoll. Allenfalls kann auf Ergebnisse hingewiesen werden, die sich nicht durch die Haltungsunterschiede erklären lassen.

Dabei ist vor allem die im Vergleich relativ hohe Uniformität der Gruppe Dekalb in Bezug auf die Körpergewichte zu nennen. Sie bestand während der gesamten Aufzucht, obwohl diese Gruppe die für Uniformität ungünstigsten Bedingungen hatte (siehe Kap. 4.6.1 „Gewicht“, S. 57ff). Eine herkunftsbedingt höhere Anpassungsfähigkeit an widrige Umstände in Bezug auf dieses Merkmal ist denkbar. Da eine Minimierung der zur Verfügung stehenden Futterfläche jedoch nicht Ziel des Versuches war, ist die Praxisrelevanz dieses Ergebnisses gering.

Eine überzeugende Erklärung für die unzureichenden Körpergewichte der Gruppe Shaver konnte nicht gefunden werden. Möglicherweise bestand während der fraglichen Zeit eine subklinisch verlaufende Feldinfektion, die die Zunahmen beeinträchtigte. Unterschiede in der Anpassungsfähigkeit der Linien an Futterumstellungen sind denkbar, konnten jedoch in der gegebenen Versuchsanstellung nicht analysiert werden.

5.2 Beurteilung der Aufzuchtbedingungen

Die Stärke des Einflusses von Herkunft und haltungsunabhängiger Belastung mit Infektionen auf die Tiere ist nicht bekannt. Die Übereinstimmung der bei den Bonitierungen aufgetretenen Unterschiede mit aus der Literatur bekannten Umwelteinflüssen auf Federpicken und Befiederung erlaubt jedoch die Schlußfolgerung, daß die Haltungsunterschiede einen großen Einfluß auf die Entwicklung der Tiere hatten.

Eine Isolierung einzelner Haltungsfaktoren ist dabei weder möglich noch sinnvoll. Gemessen an den in Kap. 2.6 (Federpicken, S.17) genannten Faktoren können folgende

Haltungsbedingungen der Gruppen Dekalb und Tetra zu ihrer im Vergleich mit Shaver schlechteren Befiederung beigetragen haben:

- Gitterrosthaltung ohne Einstreu von der zweiten bis zur siebten LW
- Höhere Besatzdichte
- Größere Gruppen
- Weniger Tränkeplatz pro Tier (→ Streß)
- Dekalb: Weniger Futterplatz pro Tier (→ Streß)
- Mehr Veränderungen in der Aufstallung (Umgewöhnung nötig)
- Höhere Ammoniakbelastung.

Im Vergleich der Gruppen Tetra und Dekalb fallen die schlechtere Befiederung und die stärker verbreiteten Verletzungen von Dekalb auf. Die Gruppe Dekalb war während eines wesentlichen Zeitraums in Bezug auf folgende Kriterien gegenüber Tetra benachteiligt:

- Höhere Besatzdichte
- Weniger Freßplatz pro Tier
- Weniger Tränkeplatz pro Tier
- Mehr Veränderungen in der Aufstallung (Umgewöhnung nötig)

Der vorliegende Versuch bestätigt damit die Bedeutung der Haltungsbedingungen für das Auftreten von Federpicken. Einen zusammenfassenden Vergleich der Haltungsbedingungen zeigt Tabelle 29.

Tabelle 29: Vergleichende Beurteilung der Haltungssysteme.

	Dekalb	Shaver	Tetra
Besatzdichte	-	+	-
Futterplatz	-	+ -	+ -
Tränkeplatz	- -	+	-
Kotgrube	+	-	+
Einstreu	-	+ -	-
Sandbad	+ -	+ -	+ -
Sitzstangen	+ -	+ -	+ -
Stallklima	-	+	-
Veränderungen	- -	+ -	-

+: gut oder vorhanden;
 + -: eingeschränkt vorhanden od. akzeptabel;
 -: unzureichend oder nicht vorhanden;
 - -: sehr unzureichend.

Außer den oben genannten Haltungsaspekten, die bei einem Teil der Versuchsgruppen ungenügend waren, zeigten sich bei allen Gruppen Unterschiede zum in Kapitel 2.2 („2.2“, S. 5ff) beschriebenen Ideal einer ökologischen Aufzucht:

- Weder überdachter Auslauf noch Grünauslauf standen den Tieren zur Verfügung.
- Die Sitzstangen wurden erst in der neunten Lebenswoche in den Stall gebracht.
- Die Umstallung erfolgte sehr spät (in der 21. Lebenswoche).

-
- Es bestanden wesentliche Unterschiede zwischen Aufzucht- und späteren Legeställen, u.a. in Bezug auf Temperatur, Tränkesystem, Kotgrube (Aufzucht Shaver ohne Kotgrube), Helligkeit im Stall.
 - Das Alleinfutter wurde nicht durch zusätzliche Gaben von Körnern und/oder Rauhfutter ergänzt.
 - Bis zur 17. LW wurden ausschließlich konventionelle Futtermittel gefüttert, die u.a. Wachstumsförderer enthielten.
 - Der Tageslichteinfall war relativ schwach; während einem Drittel der Aufzuchtdauer hatten die Tiere kein Tageslicht und z.T. sehr geringe Lichtintensität.

Die Aufzucht wich damit deutlich von den Vorstellungen einer ökologischen Junghennenaufzucht ab.

Sollten die in diesem Versuch festgestellten Haltungsbedingungen für die Junghennenaufzucht in Betrieben des ökologischen Landbaus typisch sein, so sind Schritte zur Verbesserung der Aufzucht dringend notwendig. Auch eine Zucht im Hinblick auf alternative Haltungsformen wird die Auswirkungen ungünstiger Haltungsbedingungen nicht vermeiden können.

Es ist möglich, daß ein Teil der Probleme der Legehennenbetriebe mit zugekauften Tieren seinen Ursprung in einer für artgemäße Haltung ungeeigneten Aufzucht hat. So ist die Gewöhnung der Tiere an die wesentlichen Bestandteile artgemäßer Haltungssysteme wie Kotgrube, Sitzstangen, Auslauf (Außenklimabedingungen) schon während der Aufzucht notwendig, um Schwierigkeiten während der späteren Legeperiode vorzubeugen. Auch die Haltung bei Tageslicht ist für eine reibungslose Umstallung bedeutsam. Haben die Hühner während ihrer Jugendentwicklung unter nicht artgemäßen Haltungsbedingungen Verhaltensstörungen wie Federpicken erlernt, so werden sie diese meist auch bei später guten Bedingungen während der Legephase weiter zeigen (BAUM, 1995).

In jedem Fall kann Landwirten empfohlen werden, auf eine einwandfreie Aufzucht ihrer Tiere großen Wert zu legen. Dies kann durch die frühzeitige und sorgfältige Wahl eines Aufzuchtbetriebes, die Abstimmung der Aufzuchtbedingungen und durch möglichst regelmäßige Besuche der Junghennen sowie frühzeitige Umstallung in den Legestall unterstützt werden. Eine denkbare Alternative für Betriebe mit entsprechenden Möglichkeiten ist die Unterhaltung einer eigenen Aufzucht.

5.3 Erfolgsfaktoren und Voraussetzungen eines Praxisversuchs

Die vorliegende Arbeit verdeutlicht einige Schwierigkeiten bei der Durchführung eines Praxisversuchs. Versuche wie dieser, die von Landwirten im Rahmen der betrieblichen Arbeit durchgeführt werden, müssen zwei Zielen gerecht werden. Während für den Versuchsansteller die Gewinnung wissenschaftlicher Ergebnisse das Ziel ist, muß für den Landwirt neben einem Interesse am Versuch die ökonomisch tragfähige Durchführung im

Vordergrund stehen. Dies ist gerade einer der Vorzüge solcher Versuche, daß Praxisrelevanz dadurch erreicht wird, daß der Versuch die landwirtschaftliche Praxis nicht nachahmt, sondern selbst Teil davon ist. Aufwand und Ertrag der untersuchten Aktivität bleiben in der Hand des Landwirts. Eine Entschädigung des Landwirts für zusätzliche Aufwendungen sowie eine Absicherung des erhöhten Risikos eines Ertragsausfalls bei innovativen Versuchen ist wünschenswert, jedoch nicht eine Bezahlung des Versuchs, in diesem Fall der Junghennenaufzucht.

Die „eingebaute“ Praxisrelevanz bezahlt der Praxisversuch regelmäßig mit einer geringeren Exaktheit der Ergebnisse. Um deren Aussagekraft möglichst wenig einzuschränken, müssen in Planung und Durchführung verstärkt einige Gesichtspunkte berücksichtigt werden. Fehler sind nicht nur dazu da, daß sie gemacht werden, sondern auch, um aus ihnen zu lernen. Daher werden einige wichtige Eckpunkte herausgestellt, an deren teilweise ungenügender Beachtung der Aufzuchtversuch krankte:

- Der Zeitpunkt des Versuchsbeginns ist so zu wählen, daß genügend Zeit für solide Vorbereitung und Koordination bleibt. Die Vorbereitung darf sich nicht auf die Ausarbeitung des Versuchsziels und die Auswahl der aufzunehmenden Daten beschränken.
- Am Ort des Versuchs müssen gemeinsam mit dem Landwirt Details von Durchführung und Datenaufnahme festgelegt werden. Unter anderem muß verbindlich vereinbart werden, an welchem Ort und unter welchen Bedingungen die Versuchsdurchführung erfolgt (z.B. Festlegung von Ställen, Einrichtung, Fütterung, Auslauf). Die Benutzbarkeit vorhandener Einrichtungen (z.B. Thermometer, Wasseruhr, Futterwaage) sowie eine etwaige Beteiligung des Landwirtes an der Datenaufnahme sollten ebenfalls geklärt werden.
- Erst nach Abklärung der Einzelheiten können Landwirt und Versuchsleiter feststellen, ob sie den Versuch unter den besprochenen Bedingungen durchführen wollen und können.

Ebenfalls vor Versuchsbeginn muß ein Treffen aller am Versuch beteiligter Personen stattfinden. Bei Versuchen mit einer großen Anzahl von Beteiligten ist es schwieriger, aber auch besonders fruchtbar, alle an einen Tisch zu holen. Ihre unterschiedlichen Erfahrungen können den Versuch auf sichere Beine stellen und Enttäuschungen vorbeugen. Die vorhandenen Planungen werden ausführlich vorgestellt und diskutiert. Werden Schwachpunkte entdeckt, Vereinfachungen vorgeschlagen, Veränderungen gefordert oder Hilfe angeboten, so kann dies zu diesem Zeitpunkt ggf. in den Versuch eingebaut werden und diesen bereichern. Werden nach Versuchsbeginn Verbesserungen und Korrekturen vorgenommen, so erschwert dies häufig eine einheitliche Auswertung. Die anfallenden Aufgaben und Arbeiten müssen verbindlich verteilt werden.

Während des eigentlichen Versuchs empfiehlt es sich für den Versuchsansteller, möglichst alle Datenaufnahmen selbst durchzuführen. Ein regelmäßiger Kontakt zum Landwirt

ermöglicht die Information über besondere Vorkommnisse und ungeplante Veränderungen. Unumgängliche Abweichungen vom Versuchsplan müssen in einem Tagebuch aufgezeichnet werden. Es empfiehlt sich, bei wichtigen Arbeiten anwesend zu sein. So ergibt sich z.B. bei Nadelimpfungen der Herde und bei Umstellungen die Gelegenheit, die Tiere ohne großen zusätzlichen Aufwand zu zählen. Tierzählungen sind vor allem bei größeren Tierzahlen unbedingt selbst durchzuführen.

Eine ideale Situation wäre es, wenn derjenige, der die Daten erhebt, während der Versuchsdauer auf dem Betrieb mitarbeitete und damit den Versuch direkt verfolgen könnte. In diesem Falle wäre es unumgänglich, daß er genug Gelegenheit hat, sich zeitweise auf die Datenaufnahme zu konzentrieren. So sollte er z.B. beim Verladen von Tieren nicht selbst mithelfen sondern ausschließlich die Zählung übernehmen, um ein genaues Ergebnis zu gewährleisten.

Folgende Voraussetzungen müssen nach Meinung des Verfassers erfüllt sein, um einen erfolgreichen Praxisversuch beginnen zu können:

- Es besteht Kommunikationsbereitschaft zwischen allen Beteiligten.
- Die Möglichkeit einer regelmäßigen Kontaktaufnahme ist gegeben.
- Es herrscht Einigkeit über den Ablauf des Versuchs und die Durchführung der Datenaufnahmen.
- Es sind weitgehend ähnliche Bedingungen für alle Versuchsgruppen vorhanden.
- Der Versuchsansteller wird bei besonderen Vorkommnissen umgehend informiert.

Einige Beiträge, die der Versuchsansteller zum Gelingen des Versuches leisten kann, sind:

- Datenerhebung soweit wie möglich selbst vornehmen.
- nicht selbst durchführbare Erhebungen möglichst automatisieren (z.B. Computer) oder darauf verzichten.
- falls Datenaufnahmen durch den Landwirt erfolgen: Details genau absprechen, einfache Listen zum Eintragen von Daten in großer Schrift an geeigneter Stelle anbringen; Listen regelmäßig nachprüfen und erneuern.
- flexibel reagieren, möglichst häufig am Versuchsort sein.
- dem Landwirt eine zeitnahe Auswertung von Erhebungen auch während des Versuchs anbieten.
- nach Versuchsende eine Abschlußbesprechung durchführen, um alle Erfahrungen mit dem gelaufenen Versuch zu bündeln.

Die Hinweise erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Auch wird jeder Versuch eine etwas unterschiedliche Herangehensweise fordern.

6 Weiterführung des Ökoringprojektes

Über die Leistungen der in dieser Arbeit beschriebenen Tiere während der ersten Legeperiode gibt die von URBSCHAT (1999) an der Fachhochschule Kiel erstellte Diplomarbeit Auskunft.

Die sich in der bisherigen Legephase abzeichnende Entwicklung stützt vorläufig die in dieser Arbeit vertretene Ansicht, daß der Haltungseinfluß entscheidend für den Versuchverlauf ist. Den nachteiligen Aufzuchtbedingungen entsprechend ist der Gefiederzustand aller drei Gruppen schlecht. Es ist jedoch sowohl in Bezug auf das Gefieder als auch auf die Legeleistungen ein Gefälle von Dekalb über Tetra hin zu Shaver zu erkennen. Dies reflektiert die derzeitigen Haltungsbedingungen. Die Gruppe Dekalb ist in einem nach Kriterien der Tiergerechtigkeit verwirklichten Neubau untergebracht (Abbildung 25), während die anderen in zwangsläufig kompromißbehafteten Umbauten aufgestellt sind.

Abbildung 25: Gruppe Dekalb im Legehennenbetrieb (Bioland-Betrieb Lieske, Hadenfeld in Schleswig-Holstein).

Das Projekt wird in diesem Jahr mit dem Beginn der nächsten Aufzuchtphase fortgeführt, wobei nach den Erfahrungen der hier beschriebenen Aufzucht stärker vereinheitlichte Haltungsbedingungen sowie eine verbesserte Datenaufnahme (u.a. Einsatz von Futterwaagen) vorgesehen sind. Außerdem wird das Projekt um weitere Linien erweitert.

Neben dem eigentlichen Versuchsziel, mögliche Linienunterschiede in Bezug auf ökologische Haltungsformen zu erkennen, zeichnet sich bereits jetzt ein weiterer Nutzen des Projektes ab. Durch die durchgeführten Begleituntersuchungen werden die Haltungsbedingungen auch auf den Legebetrieben analysiert. Einige Ursachen von Problemen können aufgedeckt werden. So wurde durch detaillierte Futteranalysen die Aufmerksam-

keit von Landwirten und Beratung auf erhebliche Schwankungen in einigen Inhaltsstoffen auch bei zugekauftem Mischfutter gelenkt.

Es bleibt zu hoffen, daß die Zuchtfirmen die verstärkte Aufmerksamkeit des ökologischen Landbaus in Bezug auf unterschiedliche Linien zum Anlaß nehmen, ihre Aktivitäten stärker als bisher auf alternative Haltungsweisen auszurichten.

7 Zusammenfassung

Für den Bereich der Züchtung und Aufzucht von Legehybriden im ökologischen Landbau wird die Diskrepanz zwischen Zielen und Entwicklungsstand aufgezeigt. Die Zuchtfirmen der Legehybriden beginnen den Markt alternativer Haltungssysteme wahrzunehmen. Die ökologische Aufzucht befindet sich in Bezug auf Umfang und Tiergerechtigkeit noch in den Kinderschuhen.

Im Rahmen eines mehrjährigen Projekts, das Legehybriden unter Praxisbedingungen des ökologischen Landbaus vergleicht, werden Bedingungen und Leistungen einer Aufzucht dargestellt und ausgewertet.

Je eine Gruppe brauner Legehybriden der Linien Dekalb Gold, Shaver Starcross 577-SL und Tetra-SL wurde auf einem Aufzuchtbetrieb des ökologischen Landbaus aufgezogen. Am Versuch waren 3099 Tiere beteiligt (Dekalb: 1244, Shaver: 699, Tetra: 1156). Die Aufzuchtbedingungen wurden detailliert aufgenommen. Körpergewicht, Befiederung und Verletzungen wurden von der ersten bis zur achten Lebenswoche wöchentlich, danach in zweiwöchigem Abstand stichprobenartig erhoben.

Die Haltungsbedingungen wiesen Mängel in Hinblick auf Tiergerechtigkeit und Beeinflussung der Leistungsentwicklung auf.

Die Tierentwicklung weist auf einen deutlichen Einfluß der Haltungsunterschiede hin, die zwischen den Gruppen bestanden. Der Zustand vor allem des Gefieders spiegelte die unterschiedlichen Haltungsbedingungen der Gruppen wider. Die Gruppe Shaver mit den besten Bedingungen u.a. in Bezug auf Besatzdichte, Einstreu, Stalleinrichtung und Stallklima hatte ein relativ gutes Federkleid ohne Verletzungen. Tetra und Dekalb mit untereinander vergleichbaren Haltungsbedingungen zeigten eine wesentlich schlechtere Befiederung und wiesen im Verlauf der Aufzucht Verletzungen auf.

Alle drei Gruppen blieben bezüglich Gewichtsentwicklung und Gleichmäßigkeit hinter den Zielgewichten der Zuchtfirmen zurück. Die Gewichtsabweichung zur 20. Lebenswoche war bei Tetra am geringsten, bei der Gleichmäßigkeit schnitt Dekalb am günstigsten ab. Die Gewichtsentwicklung gibt einige Hinweise auf Haltungseinflüsse, wies aber keine übermäßigen Unterschiede auf.

Neben möglichen Herkunftsunterschieden ist vor allem die Gestaltung der Aufzucht für eine Bewältigung der in der ökologischen Geflügelhaltung verbreiteten Schwierigkeiten entscheidend.

Bemerkungen zu Praxisversuchen und Hinweise auf den weiteren Verlauf des Projektes schließen die Arbeit ab.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Überdachter und strukturierter Pavillon für Junghennen (Foto)	7
Abbildung 2: Artgenossen als Pickobjekt bei einstreuloser Haltung (Foto).....	21
Abbildung 3: Tierverluste in % (Y-Achse) und absolut (Säulenbeschriftung)	36
Abbildung 4: Skizzen der Aufstallungen: Abteile und Einrichtung	38
Abbildung 5: Bedarfsdeckung Stallfläche/Tier im Vergleich mit Richtwerten	42
Abbildung 6: Bedarfsdeckung Futterplatz/Tier im Vergleich mit Richtwerten	42
Abbildung 7: Bedarfsdeckung Tränkeplatz/Tier im Vergleich mit Richtwerten.....	43
Abbildung 8: Gewichtsanteile der Futtermischungen am Futterverbrauch in %	45
Abbildung 9: Stalltemperaturen ab LW 6 bei tägl. Messung	47
Abbildung 10: Lage der Meßpunkte für Lichtintensitätsmessungen (Skizze)	49
Abbildung 11: Ergebnisse der Lichtintensitätsmessungen.....	50
Abbildung 12: Körpergewicht der Gruppen im Vergleich (Median); Verlaufskurve.....	53
Abbildung 13: Gewichte der Gruppen (Median) in % der Haltungsvorgaben.....	54
Abbildung 14: Durchschnittsgewichte der Gruppen im Vergleich mit Sollwerten.....	55
Abbildung 15: Verteilung der Gewichte in LW 1-6 (Box-and-Whisker-Plots).....	56
Abbildung 16: Uniformität der Gruppen im Verlauf der Aufzucht.	57
Abbildung 18: Gefiederquotient nach Gruppen im Versuchsverlauf.....	60
Abbildung 19: Boniturergebnisse des Schwanzgefieders nach Gruppen.	63
Abbildung 20: Anteil Tiere mit beschädigten oder abgebrochenen Schnabelspitzen.....	64
Abbildung 21: Überlanger Schnabel (Foto).....	64
Abbildung 22: Anteil Tiere mit verletzter/fehlender Zehenspitze.....	65
Abbildung 23: Fehlende Zehenspitze (verheilt), (Foto).....	65
Abbildung 24: Anteil verletzte Tiere	67
Abbildung 25: Gruppe Dekalb im Legehennenbetrieb (Foto)	75

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Allgemeine Richtlinien zur ökologischen Tierhaltung in Auszügen	3
Tabelle 2: Richtlinien zur ökologischen Junghennenaufzucht in Auszügen.....	5
Tabelle 3: erwünschte Eigenschaften der Legehennen für die ökologische Haltung	11
Tabelle 4: Ergebnisse der Braunleger in Legeleistungsprüfungen in Hessen 1966-1993 und Schätzwerte der Gesamtdurchschnitte der zusammen- fassenden Auswertung der Legeleistungsprüfung 1996/97	14
Tabelle 5: Umwelteinflüsse, die das Auftreten von Federpicken vermindern können. ...	19
Tabelle 6: Bereiche mit Auswirkungen auf Federpicken.....	21
Tabelle 7: Eigenschaften der Linien nach Züchterangaben.....	24
Tabelle 8: Anzahl am 3.9.98 eingestallter Küken	28
Tabelle 9: Nährstoffgehalte der Futtermittel nach Herstellerangaben	29
Tabelle 10: Temperaturprogramm	29
Tabelle 11: Ammoniakmessungen: Meßzeiträume und aktuelle Bedingungen.....	30
Tabelle 12: Lichtprogramm	30
Tabelle 13: Impfungen	31
Tabelle 14: Termine und Stichprobenumfang der Tierbeurteilungen und Wiegungen ...	32
Tabelle 15: Boniturschema für Gefiederzustand und Verletzungen.	33
Tabelle 16: Tierzahlen zu Beginn und zu Ende des Untersuchungszeitraums.	35
Tabelle 17: Legende zu Abbildung 4 (Skizzen der Aufstallungen).....	37
Tabelle 18: Haltungsbedingungen chronologisch nach Gruppen	39
Tabelle 19: Bedarfsangaben der Zuchtfirmen für Besatzdichte, Futter- und Tränkeeinrichtungen	41
Tabelle 20: Analyseergebnisse von Starter-, Küken-, und Junghennenfutter	46
Tabelle 21: Lichtprogramm des Versuchs im Vergleich mit Haltungsanleitungen	49
Tabelle 22: Gewichte: Median und Standardabweichung.....	52
Tabelle 23: Vergleich der Gewichte aus Tabelle 22 - Ergebnisse der Signifikanztests ..	52
Tabelle 24: Vergleich der Gefiederquotienten aus Tabelle 25 - Ergebnisse der Signifikanztests	61
Tabelle 25: Gefiederquotient: Median und Standardabweichung.	61
Tabelle 27: Summe registrierter Verletzungen während der Aufzucht.	66
Tabelle 28: Anzahl täglich gelegter Eier	69
Tabelle 29: Vergleichende Beurteilung der Haltungssysteme.....	71

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

- LT Lebenstag
LW Lebenswoche

ADRESSVERZEICHNIS

Aufzuchtbetrieb: Geflügelhof RoBert, Roswitha und Berthold Franz-Sander, Heustr.15,
33129 Delbrück-Hagen.

Brütere: Schulte, 33129 Delbrück-Westenholz.

Futteranalysen: LUFA, Institut für Tiergesundheit und Lebensmittelqualität der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Postfach 3067, 24029 Kiel.

Futtermittellieferant: A. & W. Liemke GmbH&Co.KG, Stiefenhöferstr.1,
33397 Rietberg-Westerwiehe.

Futtermittellieferant: Meyerhof zu Bakum, Rudolf Joost-Meyer zu Bakum, Bakumstr. 80,
9324 Melle.

Hessische Landesanstalt für Tierzucht: C. Keppler und K. Lange, Neu-Ulrichstein,
35315 Homberg/Ohm.

Projektorganisation: Versuchs- und Beratungsring ökologischer Landbau Schleswig
Holstein e.V. (Ökoring S.-H.), Romana Holle, Kieler Str. 26,
24582 Bordesholm.

Tierarzt (Aufzucht): Dr. Manfred Pöppel, Drubbelstr. 2, 33129 Delbrück-Anreppen.

Tierärztin (Legebetriebe): Dr. Sabine Schulz, Marienweg 2a, 24539 Neumünster.

Vertriebspartner Dekalb: Futura Zuchtgeflügelvertriebs-GmbH, Werner Fürste,
An der Wehr 11, 49393 Lohne.

Vertriebspartner Shaver: ISA Geflügel GmbH, S. Thoms, Am Sportfeld 7,
64347 Griesheim.

Vertriebspartner Tetra: Tetra-Hybrid-Vertrieb GmbH, Nils Fischer,
33129 Delbrück-Anreppen.

QUELLENVERZEICHNIS

- AMEV (Hrsg.)** (1992): Hinweise für die Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht in öffentlichen Gebäuden (Beleuchtung 92). Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen. Bonn.
- Appleby, M.C.; Hughes, B.O. & Elson, H.A.** (1992): Poultry Production Systems: Behaviour, Management and Welfare. C.A.B. International. Wallingford.
- Baeumer, E.** (1955): Lebensart des Haushuhns. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 12.Jg., Nr.3, S.387-401.
- Bauer, M. & Keppler, C.** (1996): Federpicken - die Krux der Legehennenhaltung. *Bioland*, Nr.5, S.15-17.
- Bauer, T.** (1995): Ergebnisse von Untersuchungen zum Nestwahlverhalten von Legehennen in alternativen Haltungssystemen. Dissertation, Humboldt-Universität Berlin.
- Bauer, T.** (1999): Legende Hennen richtig füttern *Bioland*, Nr.3, S.28-29.
- Baum, S.** (1995): Die Verhaltensstörung Federpicken beim Haushuhn (*Gallus gallus forma domestica*): Ihre Ursachen, Genese und Einbindung in den Kontext des Gesamtverhaltens. Cuvillier. Göttingen (zugl. *Dissertation, Phillips-Universität Marburg*).
- Baumann, W.** (1999): Zuchtstrategien für die ökologische Geflügelhaltung in der Schweiz. Tagungsmappe Bioland-Geflügelseminar 10.-12.2.1999 in Berlin.
- Bessei, W.** (1982): Tiergerechte Haltung von Küken. In *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1982. KTBL-Schrift 291*, S.42-55. KTBL. Darmstadt.
- Bessei, W.** (1983): Zum Problem des Federpickens und Kannibalismus. *DGS-magazin*, Nr.24, S.656-666.
- Bessei, W.** (1988): Bäuerliche Hühnerhaltung. Eugen Ulmer. Stuttgart.
- Bessei, W.** (1989): General aspects of genetic selection and welfare. In *3rd European Symposium on poultry welfare*. S.7-19. Tours, France.
- Bessei, W.** (1998): Verhalten von Legehennen: Genetische und umweltbedingte Faktoren beeinflussen Federpicken. *DGS-magazin*, Nr.27, S.12-20.
- Biedermann, G.v.; Petersen, A. & Lange, K.** (1997): Analyse der Ergebnisse dreißigjähriger Legeleistungsprüfungen in Hessen. *Archiv für Geflügelkunde*, Nr.3, S.97-105.
- Biedermann, G.v.; Schmiemann, N. & Lange, K.** (1993): Untersuchungen über Einflüsse auf den Zustand des Gefieders von Legehennen unterschiedlichen Alters. *Archiv für Geflügelkunde*, 57.Jg., Nr.6, S.280-285.
- Bioland e. V.** (1999): Bioland-Richtlinien für Pflanzenbau, Tierhaltung und Verarbeitung. Bioland. Mainz.
- Blokhuis, H.J. & Haar, J.W.v.d.** (1992): Effects of pecking incentives during rearing on feather pecking of laying hens. *British Poultry Science*, 33.Jg., S.17-24.

-
- Blokhuis, H.J. & Wiepkema, P.R.** (1998): Studies of feather pecking in poultry. *The Veterinary quarterly*, 20.Jg., Nr.1, S.6-9.
- Bogenfürst, F. & Pingel, H.** (1998): Züchtung von Legehybriden: Tetra dominiert in Ungarn. *DGS-magazin*, Nr.45, S.36-37.
- Burckhardt, C.; Fölsch, D.W. & Scheifele, U.** (1979): Das Gefieder des Huhnes - Abbild des Tieres und seiner Haltung. *Reihe Tierhaltung, Bd.9*. Birkhäuser. Basel, Boston, Stuttgart.
- Charpentier, P.** (1999): persönliche Mitteilung. Hubbard-ISA. Lyon.
- Damme, K.** (1984): Genetische und phänotypische Beziehungen zwischen Produktionsmerkmalen und dem Energiestoffwechsel von Legehennen. Dissertation, Technische Universität München.
- Deerberg, D. F.** (1996): Leitfaden zur Planung tiergerechter Geflügelhaltungen. Bioland. Göppingen.
- Deerberg, F.** (1993): Grundsätze artgemäßer Hühnerzucht [und] Hühnerfütterung. In Fölsch, D.W. et al.: *Artgemäße Hühnerhaltung. Alternative Konzepte 79*. S.36-43. C.F.Müller. Karlsruhe.
- Dekalb Poultry Research (Hrsg.)** (1995): Dekalb Gold pullet & layer management guide. Dekalb Poultry Research. Dekalb, U.S.
- Demeter** (1998): Erzeugungsrichtlinien für die Anerkennung der Demeter-Qualität. Forschungsring für biologisch-dynamische Wirtschaftsweise e.V. Darmstadt.
- Durka, A.** (1998): Klinische und ethologische Untersuchungen an Junghennen verschiedener genetischer Herkünfte zum Auftreten von Federpicken. Fachverlag Köhler, Gießen (zugl. *Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen*).
- Flock, D.K.** (1998): Die deutsche Geflügelproduktion von 1948 bis 1998. *DGS-magazin*, Nr.49, S.16-21.
- Fölsch, D. W. et al.** (1997): Modellvorhaben Artgemäße Geflügelhaltung. *Abschlußbericht im Auftrag des Hess. Ministeriums des Inneren und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz*. Fachgebiet Angewandte Nutztierethologie und Artgemäße Tierhaltung der Universität Gesamthochschule Kassel. Witzenhausen.
- Fölsch, D.W. et al.** (1993): Artgemäße Hühnerhaltung. *Alternative Konzepte 79*. C.F.Müller. Karlsruhe.
- Fölsch, D.W. & Vestergaard, K. (Hrsg.)**(1981): Das Verhalten von Hühnern. *Tierhaltung, Bd.12*. Birkhäuser. Basel, Boston, Stuttgart.
- Franz-Sander, B.** (1999): persönliche Mitteilung. Geflügelhof RoBERT. Delbrück.
- Fröhlich, E.K.F. & Oester, H.C.** (1989): Anwendung ethologischer Erkenntnisse bei der Prüfung der Tiergerechtheit von Stalleinrichtungen und Haltungssystemen für Legehennen. In *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1988. KTBL-Schrift 336*, S.273-284. KTBL. Darmstadt.
- Fröhlich, E.K.F.** (1990): Zur Bedeutung erhöhter Sitzstangen und räumlicher Enge während der Aufzucht von Legehennen. In *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1990. KTBL-Schrift 344*, S.36-45. Landwirtschaftsverlag. Münster.
- Fürste, W.** (1998): persönliche Mitteilung. Futura Zuchtgeflügelvertriebs-GmbH. Lohne.

- Gibbins, A.M.V. & Losos, J.** (1997): Genetically-engineered poultry. *Lohmann-Information*, Nr.21, S.3-6.
- Hansen, I. & Braastad, B.O.** (1994): Effect of rearing density on pecking behaviour and plumage condition of laying hens in two types of aviary. *Applied Animal Behaviour Science*, 40.Jg., S.263-272.
- Heider, G.** (1986): Tiergesundheit und Leistungszucht beim Huhn. *Wiss. Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin, Math.-Nat. R.*, 35.Jg., Nr.7, S.700-703.
- Heil, G. & Hartmann, W.** (1998): Amtliche Legeleistungsprüfung 1996/1997: Zusammenfassende Auswertung. *DGS-magazin*, Nr.40, S.20-31.
- Hessische Landesanstalt für Tierzucht (Hrsg.)** (1997): Jahresbericht 1996. Neu-Ulrichstein, Homberg/Ohm.
- Holle, R.** (1998): Darstellung des Projektes 'Evaluation verschiedener Legehennenrassen in Bezug auf die Erfordernisse ökologischer Haltungsformen' (unveröffentlicht). Ökoring Schleswig-Holstein e.V. Bordesholm.
- Huber-Eicher, B.** (1997): An experimental study on the development of feather pecking in domestic chicks (*Gallus gallus domesticus*). Dissertation, Zoologisches Institut der Universität Bern.
- Hughes, B.O. & Duncan, I.J.H.** (1972): The influence of strain and environmental factors upon feather pecking and cannibalism in fowls. *British Poultry Science*, 13.Jg., S.525-547.
- Hughes, B.O.** (1982): Feather pecking and cannibalism in fowls. In Bessei, W. (Hrsg.): *Disturbed behaviour of farm animals. Hohenheimer Arbeiten* 121. S.138-146. Ulmer. Stuttgart.
- Hughes, B.O.** (1985): Feather loss as a problem: how does it occur? In Wegner, R.M. (Hrsg.): *Second European Conference on Poultry Welfare*. S.177-188. World's Poultry Science Association. Celle.
- Hunton, P.** (1998): What price diversity breeding? Does the continuing concentration spell disaster in the future? *World Poultry-Elsevier*, 14.Jg., Nr.6, S.39-42.
- Johnson, P.F.; Vestergaard, K. & Nøgaard-Nielsen, G.** (1998): Influence of early rearing conditions on the development of feather pecking and cannibalism in domestic fowl. *Applied Animal Behaviour Science*, 60.Jg., S.25-41.
- Joost-Meyer zu Bakum, R.** (1994): Bestes Futter für gesundes Geflügel. *Bioland*, Nr.4, S.14-15.
- Keppler, C.** (1998): Junghennenaufzucht im Ökologischen Landbau - Stand der Dinge, Probleme. *Stiftung Ökologischer Landbau: Berater-Rundbrief*, Nr.4, S.43-44.
- Kiefer, H.** (1979): Die Bedeutung der Sinnesorgane für die Futteraufnahme unserer Masthühner. *Der praktische Tierarzt*, 60.Jg., Nr.5, S.392-396 (zit. nach Baum (1995), S.232).
- Kjær J.B. & Sørensen, P.** (1997): Feather pecking behaviour in White Leghorns, a genetic study. *British Poultry Science*, 38.Jg., S.333-341.
- Kostka, V.** (1998): Ausgewählte Erkrankungen beim Geflügel. In Striezel, D.A. (Hrsg.): *Leitfaden zur Tiergesundheit in ökologisch wirtschaftenden Betrieben*. S. 107-120. Bioland. Göppingen.

-
- Lampkin, N.** (1997): Organic Poultry Production. *Final report to MAFF*. Welsh Institute of Rural Studies, University of Wales. Aberystwyth.
- Lorenz, G.** (1999): persönl. Mitteilung. Tetra Báblona. Bad Homburg.
- Lorenz, R. J.** (1996): Grundbegriffe der Biometrie. Gustav Fischer. Stuttgart.
- Lüders, H.; Pöppel, M. & Hilbrich, P.** (1998): Schutzimpfungen. In Petersen, J. (Hrsg.): *Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft 1999*. S. 51-59. Eugen Ulmer. Stuttgart.
- Lünzer, I.** (1999): Ökologischer Landbau - Eine Einführung.
<http://www.soel.de/inhalte/oekolandbau/oekolandbau.html>. (21.8.1999)
- Martin, G.** (1986): Die Pickaktivität von Hühnern als Kriterium für tiergerechte Fütterungs- und Haltungsbedingungen. In *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1985*. KTBL-Schrift 311. S.116-133. KTBL.. Darmstadt.
- Martin, G.** (1989): Federpickhäufigkeit in Abhängigkeit von Draht- und Einstreuboden sowie von der Lichtintensität In *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1989*. KTBL-Schrift 342. S.116-133. KTBL.. Darmstadt.
- Martin, G.** (1992): Wechselwirkung von Lichtintensität, Verhalten und Einstreubeschaffenheit in der Hühnerhaltung In *7. Seminar Ökologische Tierhaltung, Fütterung und Tiergesundheit in Dransfeld*. S.129-151. AGKT, BAT. Möhrendorf, Emmerthal.
- Maurer, V.; Fröhlich, E. & Schlup, P.** (1998): Projekt Zweinutzungsgeflügel - Schlußbericht zur Pilotphase 1997/98. Forschungsinstitut für biologischen Landbau. Frick, Schweiz.
- Nøgaard-Nielsen, G.** (1997): Dustbathing and feather pecking in domestic chickens reared with and without access to sand. *Applied Animal Behaviour Science*, 52.Jg., S.99-108.
- o.V.** (1999): Der Zusammenschluß - Hintergrund: Der Life Sciences Markt.
http://www.hoehchst.com/special/012_de/zus/info.html. (5.9.1999)
- Papócsi, D.L. (Hrsg.)** (o.J.): Báblona - 1789. Báblona AG. Báblona, Ungarn.
- Peguri, A. & Coon, C.** (1993): Effect of feather coverage and temperature on layer performance. *Poultry Science*, 72.Jg., Nr.7, S.1318-1329.
- Petersen, J.** (1998): Faustzahlen zur Betriebswirtschaft. In Petersen, J. (Hrsg.): *Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft 1999*. S. 184-197. Eugen Ulmer. Stuttgart.
- Preisinger, R.** (1998): Zucht - Legehennen für die Alternativhaltung? *DGS-magazin*, Nr.27, S.22-29.
- Prolingheuer, U.** (1998): Junghennenaufzucht. Bioland Bundesgeschäftsstelle. Mainz (Rundschreiben an die Bioland-Landesverbände).
- Rat der Europäischen Union** (1999): Verordnung (EG) Nr. 1804/1999 des Rates vom 19. Juli 1999 zur Einbeziehung der tierischen Erzeugung in den Geltungsbereich der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel. *Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften*. L 222 (DE), S. 1-28. Brüssel..

-
- Savory, C.J. & Mann, J.S.** (1997): Behavioural development in groups of pen-housed pullets in relation to genetic strain, age and food form. *British Poultry Science*, 38.Jg., S.38-47.
- Scholtyssek, S.** (1987a): Biologie des Huhnes. In Scholtyssek, S.: *Geflügel*. S.138-175. Eugen Ulmer. Stuttgart.
- Scholtyssek, S.** (1987b): Die Haltung von Hühnern. In Scholtyssek, S.: *Geflügel*. S.312-388. Eugen Ulmer. Stuttgart.
- Schulz, S.** (1999): persönl. Mitteilung. Beratende Tierärztin des Ökoring-Projektes. Neumünster.
- Schumacher, E. F.** (1974): *Small is beautiful*. Abacus, London.
- Schumacher, U.** (1998): Einheitliche Umsetzung der Richtlinien zum Junghennenzukauf. Bioland Bundesgeschäftsstelle. Göppingen (Rundschreiben an die Bioland-Landesverbände).
- Shaver (Hrsg.)** (1996): *Shaver 566 and 577 Commercial management guide*. Hubbard-ISA/Shaver.
- Shaver** (o.J.): *Shaver Starcross 577-SL*. ISA Geflügel GmbH. Griesheim (Werbe- und Informationsschrift).
- Shaw, C. & Spackmann, D.** (1996): Gene Conservation. *Poultry International*, Juni 96, S.32-37.
- Sluis, W.v.d.** (1996): Appetite is a major subject in layer breeding. *World Poultry-Misset*, 12.Jg., Nr.6, S.12-15.
- Tetra (Hrsg.)** (o.J.): *Tetra-SL Haltungsanleitung*. Tetra, ohne Ortsangabe.
- Urbschat, T.** (1999): Praktische Untersuchung wirtschaftlich relevanter Leistungsmerkmale von Legehennen in alternativen Haltungssystemen. Diplomarbeit, Fachhochschule Kiel.
- Vestergaard, K.S. & Lisborg, L.** (1993): A model of feather pecking development which relates to dustbathing in the fowl. *Behaviour*, Nr.126, S.291-308.
- Vint, L.** (1999): persönl. Mitteilung. Dekalb Poultry Research Inc. Dekalb, U.S. (Direktor).
- Vogt, H.** (1987): Fütterung des Geflügels. In Scholtyssek, S.: *Geflügel*. S.216-311. Eugen Ulmer. Stuttgart.
- Vogt-Kaute, W.** (1999): Junghennen - Ökologische Aufzucht noch in den Startlöchern. *DGS-magazin*, Nr.9, S.18-21.
- Weiland, I.** (1996): Einsatzmöglichkeiten von Rassegeflügel im ökologischen Landbau. *Unser Land*, Nr.1/96, S.28-29.
- Wennrich, G.** (1975): Studien zum Verhalten verschiedener Hybrid-Herkünfte von Haushühnern in Boden-Intensivhaltung mit besonderer Berücksichtigung aggressiven Verhaltens sowie des Federpickens und des Kannibalismus. 5. Mitteilung: Verhaltensweisen des Federpickens. *Archiv für Geflügelkunde*, 39.Jg., Nr.2, S.37-44.
- Williams, N.S.** (1984): Stress and the behaviour of domestic fowl. *World's Poultry Science Journal*, 40.Jg., Nr.3, S.469-472.

Inhalt Anhang

ANHANG I: BEDARFSWERTE FÜR DIE JUNGHENNENAUFZUCHT: EMPFEHLUNGEN VERSCHIEDENER AUTOREN

ANHANG II: FUTTERMITTEL: ZUSAMMENSETZUNG, GELIEFERTE MENGEN UND LIEFERDATUM

ANHANG III: LEBENSTAGE, LEBENSWOCHEN UND DATUM IM VERGLEICH

ANHANG IV: HALTUNGSTAGEBUCH NACH GRUPPEN: VEREINFACHTE ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG V: HALTUNGSBEDINGUNGEN: ABSOLUTE WERTE / GRUPPE

ANHANG VI: TIERGEWICHTE: LAGE- UND VERTEILUNGSKENNGRÖßEN

ANHANG VII: TIERGEWICHTE: VORGABEN DER ZUCHTFIRMEN

ANHANG VIII: GEFIEDERBEURTEILUNG: HÄUFIGKEITSVERTEILUNGEN VON GEFIEDERQUOTIENTEN

ANHANG IX: GEFIEDERBEURTEILUNG: HÄUFIGKEITSVERTEILUNGEN NACH KÖRPERREGION

ANHANG X: HÄUFIGKEITSVERTEILUNGEN VON VERLETZUNGEN BEFIEDERTER KÖRPERREGIONEN

ANHANG XI: HÄUFIGKEITSVERTEILUNGEN VON VERLETZUNGEN AN SCHNABEL UND STÄNDER

Anhang I: Bedarfswerte für die Junghennenaufzucht: Empfehlungen verschiedener Autoren

Kriterium	Besatzdichte in Tiere/m ²						Trogseitenlänge der Futterkette/Tier in cm					Tiere/Futtertrog (Rundtrog)			
	Quelle	Dekalb	Shaver	Tetra	Deerberg	Petersen (0,5 cm ² /g Körper- masse)	Bessei	Dekalb	Shaver	Tetra	Deerberg	Petersen	Dekalb	Shaver	Tetra
1.LW	20	12	15	20		18,5	4	2,5	3,5	8		50	25	35	63
2.LW	20	12	15	10		18,5	4	2,5	3,5	8	3	50	25	35	63
3.LW	20	12	15	10		18,5	4	2,5	3,5	8	3	50	25	35	63
4.LW	20	12	15	10		18,5	4	2,5	7	8	3	50	25	35	63
5.LW	10	12	15	10		18,5	8	2,5	7	8	6	25	25	35	63
6.LW	10	12	15	10		18,5	8	2,5	7	8	6	25	25	35	63
7.LW	10	7	15	10		9	8	6	7	8	6	25	20	35	63
8.LW	10	7	15	10		9	8	6	7	8	6	25	20	35	63
9.LW	10	7	10	10		9	8	6	7	8	10	25	20	35	63
10.LW	10	7	10	10		9	8	6	7	8	10	25	20	35	63
11.LW	10	7	10	10		9	8	6	7	8	10	25	20	35	63
12.LW	10	7	10	10		9	8	6	7	8	10	25	20	35	63
13.LW	10	7	10	10		9	8	6	7	8	10	25	20	35	63
14.LW	10	7	10	10		9	8	6	7	8	10	25	20	35	63
15.LW	10	7	10	10		9	8	6	7	8	10	25	20	35	63
16.LW	10	7	10	10		9	8	6	7	8	12	25	20	35	63
17.LW	10	7	10	10		9	8	6	7	8	12	25	20	35	63
18.LW	6	7	10	10		9	9,5	6	7	8	12	25	20	35	63
19.LW	6	7	6	6		6	9,5	6	10	8	12	25	20	30	63
20.LW	6	7	6	6		6	9,5	6	10	8	12	25	20	30	63

noch Anhang I: Bedarfswerte für die Junghennenaufzucht: Empfehlungen verschiedener Autoren

Kriterium Quelle	Tiere/Rundtränke						Nippeltränke: Tiere/Nippel				
	Dekalb	Shaver	Tetra	Deerberg	Petersen	Bessei	Dekalb	Shaver	Tetra	Deerberg	Petersen
1.LW	150	80	125	55		100	20	10	15	10	6,5
2.LW	150	80	125	55		100	20	10	15	10	6,5
3.LW	150	80	125	55		100	20	10	15	10	6,5
4.LW	150	80	125	55		100	20	10	15	10	6,5
5.LW	75	80	125	55		100	10	10	15	10	5,5
6.LW	75	80	125	55		100	10	10	15	10	5,5
7.LW	75	65	125	55		100	10	6	8	10	5,5
8.LW	75	65	125	55		100	10	6	8	10	5,5
9.LW	75	65	125	55		100	10	6	8	10	4,5
10.LW	75	65	125	55		100	10	6	8	10	4,5
11.LW	75	65	125	55		100	10	6	8	10	4,5
12.LW	75	65	125	55		100	10	6	8	10	4,5
13.LW	75	65	125	55		100	10	6	8	10	4,5
14.LW	75	65	125	55		100	10	6	8	10	4,5
15.LW	75	65	125	55		100	10	6	8	10	4,5
16.LW	75	65	125	55	87,5	100	10	6	8	10	4
17.LW	75	65	125	55	87,5	100	10	6	8	10	4
18.LW	75	65	125	55	87,5	100	7	6	8		4
19.LW	75	65	125	55	87,5		7	6	4,5		4
20.LW	75	65	125	55	87,5		7	6	4,5		4

Quelle: DEKALB POULTRY RESEARCH (1995)
 SHAVER (1996)
 TETRA (o.J.)
 DEERBERG (1996)
 PETERSEN (1998)
 BESSEI (1988)

Anhang II: Futtermittel: Zusammensetzung, gelieferte Mengen und Lieferdatum

Zusammensetzung der Futtermischungen

Futterart	Starterfutter	Kükenfutter	Junghennenf.	Vorlegemehl
Bezeichnung	Kikok Starter (pflanzl. ohne Coccidiostaticum)	KAPF Stiefenhöfer (pflanzl. ohne Coccidiostat.)	Junghennen-alleinfutter	Prelay
Hersteller	A. & W. Liemke GmbH & Co. KG Werk Stienhöfer Stienhöfer Str. 1 33397 Rietberg-Westerwiehe		Rudolf Meyer zu Bakum Meyerhof zu Bakum Bakumstr. 80 49324 Melle	
Lebenswoche	1-3	4-17	18-19	20-21
	konv.	konv. (davon 12-16 erhöht vitaminisiert)	Bio	Bio
	Mais	Weizen	Weizen	Weizen
	Weizen	Mais	Triticale	Erbsen
	Sojaextraktionsschrot, dampferhitzt	Sojaextraktionsschrot, dampferhitzt	Erbsen	Triticale
	Dicalciumphosphat	Maiskleberfutter	Weizenkleie	Grünmehl
	Calciumcarbonat	Rapsextraktionsschrot	Maiskleber	Weizenkleie
	Sojaöl	Grünmehl	Grünmehl	Gerste
	Vormischung	Dicalciumphosphat	Sonnenblumenöl	BT-Hefe
	L-Lysin HCL	Vormischung	Gerste	Sonnenblumenöl
	DL-Methionin	Calciumcarbonat	BT-Hefe	Mineralm.
		Pflanzenfett	Mineralm.	
		Zuckerrübenmelasse	Perlkalk	

gelieferte Futtermengen und Lieferdatum

Lieferdatum	Futterart	Menge (kg)
26.8.	KIKOK Starterfutter (=Mastfutter)	1350
24.9.	Kükenfutter (KAPF o.Cocc.)	4190
21.10.	Kükenfutter (KAPF o.Cocc.)	4030
18.11.	Kükenfutter (KAPF o.Cocc.), erhöht vitaminisiert	5030
7.12.	Kükenfutter (KAPF o.Cocc.), erhöht vitaminisiert	4020
22.12.	Kükenfutter (KAPF o.Cocc.)	3010
29.12.	Junghennenalleinfutter Meyerhof zu Bakum	4000
13.1.	Vorlegemehl "Prelay" Meyerhof	3000

Anhang III: Lebenstage, Lebenswochen und Datum im Vergleich

LW	LT	Datum	LW	LT	Datum	LW	LT	Datum	LW	LT	Datum	LW	LT	Datum	LW	LT	Datum
1	0	3.9.98	5	28	1.10.98	9	56	29.10.98	13	84	26.11.98	17	112	24.12.98	21	140	21.1.99
1	1	4.9.98	5	29	2.10.98	9	57	30.10.98	13	85	27.11.98	17	113	25.12.98	21	141	22.1.99
1	2	5.9.98	5	30	3.10.98	9	58	31.10.98	13	86	28.11.98	17	114	26.12.98	21	142	23.1.99
1	3	6.9.98	5	31	4.10.98	9	59	1.11.98	13	87	29.11.98	17	115	27.12.98	21	143	24.1.99
1	4	7.9.98	5	32	5.10.98	9	60	2.11.98	13	88	30.11.98	17	116	28.12.98	21	144	25.1.99
1	5	8.9.98	5	33	6.10.98	9	61	3.11.98	13	89	1.12.98	17	117	29.12.98			
1	6	9.9.98	5	34	7.10.98	9	62	4.11.98	13	90	2.12.98	17	118	30.12.98			
2	7	10.9.98	6	35	8.10.98	10	63	5.11.98	14	91	3.12.98	18	119	31.12.98			
2	8	11.9.98	6	36	9.10.98	10	64	6.11.98	14	92	4.12.98	18	120	1.1.99			
2	9	12.9.98	6	37	10.10.98	10	65	7.11.98	14	93	5.12.98	18	121	2.1.99			
2	10	13.9.98	6	38	11.10.98	10	66	8.11.98	14	94	6.12.98	18	122	3.1.99			
2	11	14.9.98	6	39	12.10.98	10	67	9.11.98	14	95	7.12.98	18	123	4.1.99			
2	12	15.9.98	6	40	13.10.98	10	68	10.11.98	14	96	8.12.98	18	124	5.1.99			
2	13	16.9.98	6	41	14.10.98	10	69	11.11.98	14	97	9.12.98	18	125	6.1.99			
3	14	17.9.98	7	42	15.10.98	11	70	12.11.98	15	98	10.12.98	19	126	7.1.99			
3	15	18.9.98	7	43	16.10.98	11	71	13.11.98	15	99	11.12.98	19	127	8.1.99			
3	16	19.9.98	7	44	17.10.98	11	72	14.11.98	15	100	12.12.98	19	128	9.1.99			
3	17	20.9.98	7	45	18.10.98	11	73	15.11.98	15	101	13.12.98	19	129	10.1.99			
3	18	21.9.98	7	46	19.10.98	11	74	16.11.98	15	102	14.12.98	19	130	11.1.99			
3	19	22.9.98	7	47	20.10.98	11	75	17.11.98	15	103	15.12.98	19	131	12.1.99			
3	20	23.9.98	7	48	21.10.98	11	76	18.11.98	15	104	16.12.98	19	132	13.1.99			
4	21	24.9.98	8	49	22.10.98	12	77	19.11.98	16	105	17.12.98	20	133	14.1.99			
4	22	25.9.98	8	50	23.10.98	12	78	20.11.98	16	106	18.12.98	20	134	15.1.99			
4	23	26.9.98	8	51	24.10.98	12	79	21.11.98	16	107	19.12.98	20	135	16.1.99			
4	24	27.9.98	8	52	25.10.98	12	80	22.11.98	16	108	20.12.98	20	136	17.1.99			
4	25	28.9.98	8	53	26.10.98	12	81	23.11.98	16	109	21.12.98	20	137	18.1.99			
4	26	29.9.98	8	54	27.10.98	12	82	24.11.98	16	110	22.12.98	20	138	19.1.99			
4	27	30.9.98	8	55	28.10.98	12	83	25.11.98	16	111	23.12.98	20	139	20.1.99			

LW: Lebenswoche
 LT: Lebenstag

Anhang IV: Haltungstagebuch nach Gruppen: vereinfachte Zusammenfassung

fehlt

Anhang V: Haltungsbedingungen: absolute Werte / Gruppe

		0.-7.LT (1.LW) 3.9. - 10.9.			8.-24.LT (2.-4.LW) 11.9. - 27.9.			25.-44.LT (4.-7.LW) 28.9. - 17.10.			45.-105.LT (7.-16.LW) 18.10. - 17.12.			106.-144.LT (16.-21.LW) 18.12.98 - 25.1.99		
		Dekalb	ISA	Tetra	Dekalb	ISA	Tetra	Dekalb	ISA	Tetra	Dekalb	ISA	Tetra	Dekalb	ISA	Tetra
Stallfläche ges.	m ²	32	26	26	35	19	35	37	86	50	96	86	106	96	86	106
Futtertröge	Stück								18			18			18	
Futterschale	Stück	11	7	2	6	3	6									
Futterkette	m	1	1	1	24	12	24	23		35	23	3	35	29		35
Wassertröge	Stück	14	10	14	4	4	4	4	8	6	4	7	7	4	5	5
Nippeltränken	Anzahl													32	24	24
Sitzstangen	m										80	64	105	80	64	105
Sandbad	m ²										1,7	1	1,7	1,7	1	1,7

Anhang VI: Tiergewichte: Lage- und Verteilungskenngrößen

Gruppe	LW		Mittelwert	Minimum	Maximum	25. Perzentil	75. Perzentil	Standardabweichung	Gültige N
			Dekalb	1	Gewicht [g]	49	31	59	45
	2	Gewicht [g]	65	44	80	59	71	8	N=52
	3	Gewicht [g]	119	66	155	110	132	19	N=65
	4	Gewicht [g]	165	117	204	153	179	18	N=65
	5	Gewicht [g]	251	198	299	232	271	26	N=65
	6	Gewicht [g]	315	253	392	286	343	37	N=39
	7	Gewicht [g]	415	310	520	363	449	53	N=35
	8	Gewicht [g]	525	211	655	497	580	95	N=35
	10	Gewicht [g]	808	642	934	784	850	71	N=35
	12	Gewicht [g]	986	652	1194	875	1075	132	N=35
	14	Gewicht [g]	1181	994	1341	1094	1273	103	N=45
	16	Gewicht [g]	1367	1045	1652	1310	1446	119	N=35
	18	Gewicht [g]	1455	1196	1711	1369	1541	117	N=39
	20	Gewicht [g]	1618	1137	2209	1472	1759	210	N=46
Shaver	1	Gewicht [g]	49	41	57	47	51	4	N=34
	2	Gewicht [g]	69	49	83	65	75	8	N=35
	3	Gewicht [g]	98	71	124	79	113	17	N=35
	4	Gewicht [g]	154	100	258	135	168	28	N=35
	5	Gewicht [g]	213	164	272	191	229	29	N=35
	6	Gewicht [g]	307	169	402	276	349	54	N=29
	7	Gewicht [g]	434	333	568	384	478	58	N=26
	8	Gewicht [g]	505	358	700	442	562	87	N=25
	10	Gewicht [g]	753	534	1000	662	836	110	N=25
	12	Gewicht [g]	919	691	1186	874	997	115	N=25
	14	Gewicht [g]	1130	892	1444	1068	1188	103	N=35
	16	Gewicht [g]	1310	1100	1598	1212	1396	122	N=33
	18	Gewicht [g]	1439	1100	1788	1334	1558	159	N=29
	20	Gewicht [g]	1509	1225	1825	1396	1613	156	N=28
Tetra	1	Gewicht [g]	51	42	69	46	55	6	N=60
	2	Gewicht [g]	64	47	74	60	68	7	N=50
	3	Gewicht [g]	114	87	146	104	127	13	N=63
	4	Gewicht [g]	163	106	225	146	176	23	N=65
	5	Gewicht [g]	248	177	330	223	272	33	N=65
	6	Gewicht [g]	295	229	382	270	327	36	N=44
	7	Gewicht [g]	428	306	560	388	460	55	N=35
	8	Gewicht [g]	522	404	727	471	568	72	N=35
	10	Gewicht [g]	771	418	1024	650	850	131	N=35
	12	Gewicht [g]	965	772	1190	837	1082	129	N=35
	14	Gewicht [g]	1167	619	1461	1042	1337	200	N=40
	16	Gewicht [g]	1313	863	1754	1203	1436	172	N=44
	18	Gewicht [g]	1460	950	1814	1386	1549	160	N=40
	20	Gewicht [g]	1605	1262	2230	1398	1751	228	N=41

Uniformitäten der Körpergewichte			
	Gruppe		
	Dekalb	Shaver	Tetra
LW			
1	76%	85%	65%
2	60%	66%	78%
3	55%	29%	54%
4	62%	57%	54%
5	62%	54%	51%
6	62%	45%	50%
7	57%	50%	57%
8	57%	36%	54%
10	74%	48%	40%
12	63%	64%	46%
14	73%	86%	35%
16	80%	70%	61%
18	82%	59%	68%
20	61%	68%	49%

Uniformität = % der Tiere, deren Körpergewicht um max. 10% vom Durchschnittsgewicht der Gruppe abweicht

Anhang VII: Tiergewichte: Vorgaben der Zuchtfirmen

Lebenswoche	Dekalb [g]	Shaver [g]	Tetra [g]
1	60	k.A.	70
2	95	k.A.	125
3	160	k.A.	195
4	250	k.A.	280
5	355	k.A.	380
6	460	530	480
7	580	660	585
8	710	760	690
9	820	870	790
10	930	950	885
11	1030	1030	975
12	1120	1100	1060
13	1210	1200	1140
14	1300	1260	1220
15	1400	1340	1295
16	1500	1420	1370
17	1600	1470-1540	1440
18	1690	1520-1600	1515-1560
19	1780	1580-1660	1585-1680
20	1860	1670-1750	1670-1780

Quelle: DEKALB POULTRY RESEARCH (1995), SHAVER (1996), TETRA (o.J.).

Anhang VIII: Gefiederbeurteilung: Häufigkeitsverteilungen von Gefiederquotienten

LW	Gefieder-quotient	Herkunftsnummer					
		Dekalb		Shaver		Tetra	
		Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
6	,0	2	5%	15	50%	4	9%
	,2	8	20%	10	33%	13	30%
	,4	6	15%	4	13%	7	16%
	,6	12	30%	1	3%	16	36%
	,8	7	18%			4	9%
	1,0	4	10%				
	1,2	1	3%				
7	,0			9	35%	1	3%
	,2	5	14%	9	35%	6	17%
	,4	10	29%	5	19%	5	14%
	,6	4	11%	2	8%	12	34%
	,8	8	23%	1	4%	6	17%
	1,0	3	9%			3	9%
	1,2	4	11%			1	3%
	1,4					1	3%
	1,6	1	3%				
8	,0	1	3%	2	8%		
	,2	2	6%	6	24%	8	23%
	,4	3	9%	12	48%	8	23%
	,6	9	26%	2	8%	10	29%
	,8	8	23%	2	8%	2	6%
	1,0	5	14%	1	4%	3	9%
	1,2	5	14%			2	6%
	1,4	2	6%			2	6%
10	,0					1	3%
	,2			5	20%	2	6%
	,4	2	6%	9	36%	12	34%
	,6	9	26%	10	40%	10	29%
	,8	13	37%	1	4%	7	20%
	1,0	4	11%			2	6%
	1,2	6	17%				
	1,4	1	3%			1	3%

noch Anhang VIII: Gefiederbeurteilung: Häufigkeitsverteilungen von Gefiederquotienten

LW	Gefieder-quotient	Herkunftsnummer					
		Dekalb		Shaver		Tetra	
		Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
12	,0						
	,2			7	28%	1	3%
	,4	1	3%	13	52%	5	14%
	,6	5	14%	4	16%	8	23%
	,8	10	29%	1	4%	16	46%
	1,0	9	26%			4	11%
	1,2	7	20%			1	3%
	1,4	1	3%				
	1,6	1	3%				
	1,8	1	3%				
14	,0	10	22%	10	29%	5	13%
	,2			5	14%	1	3%
	,4	2	4%	11	31%	1	3%
	,6	16	36%	9	26%	15	38%
	,8	8	18%			16	40%
	1,0	6	13%			2	5%
	1,2	3	7%				
16	,0			10	30%	9	20%
	,2			3	9%		
	,4	2	6%	10	30%	4	9%
	,6	13	37%	9	27%	16	36%
	,8	13	37%	1	3%	12	27%
	1,0	3	9%			3	7%
	1,2	4	11%				
18	,0	4	10%	8	28%	5	13%
	,2	1	3%	3	10%		
	,4	2	5%	13	45%	1	3%
	,6	16	41%	5	17%	24	60%
	,8	16	41%			10	25%
20	,0	11	24%	6	21%	6	15%
	,2			6	21%	1	2%
	,4	2	4%	9	32%	11	27%
	,6	22	48%	7	25%	21	51%
	,8	8	17%			2	5%
	1,0	3	7%				

Anhang IX: Gefiederbeurteilung: Häufigkeitsverteilungen nach Körperregion

Häufigkeiten Noten der Hals- und Kopfgefiederbonitur				
Gruppe	LW	0 = Federn nicht beschädigt	1 = Federn beschädigt	2 = beginnende nackte Stellen
		Anzahl	Anzahl	Anzahl
Dekalb	6	27	12	1
	7	18	17	0
	8	22	12	1
	10	12	22	1
	12	4	27	4
	14	28	17	0
	16	20	15	0
	18	28	11	0
	20	39	7	0
	Shaver	6	29	1
7		16	10	0
8		14	11	0
10		19	6	0
12		22	3	0
14		34	1	0
16		30	3	0
18		29	0	0
20		27	1	0
Tetra		6	36	8
	7	22	13	0
	8	26	8	1
	10	25	9	1
	12	15	19	1
	14	21	18	1
	16	30	14	0
	18	30	10	0
	20	40	1	0

Häufigkeiten Noten der Rückengefiederbonitur					
Gruppe	LW	0 = Federn nicht beschädigt	1 = Federn beschädigt	2 = beginnende nackte Stellen	3 = nackte Stellen ab 1-25cm ² (je nach Größe des Tieres)
		Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl
Dekalb	6	16	10	13	1
	7	11	10	13	1
	8	6	14	14	1
	10	4	19	12	0
	12	1	22	12	0
	14	13	27	5	0
	16	1	24	10	0
	18	6	33	0	0
	20	12	34	0	0
	Shaver	6	29	1	0
7		21	5	0	0
8		10	15	0	0
10		9	16	0	0
12		15	10	0	0
14		26	9	0	0
16		21	12	0	0
18		22	7	0	0
20		20	8	0	0
Tetra		6	17	13	14
	7	8	21	6	0
	8	5	22	8	0
	10	3	30	2	0
	12	2	31	2	0
	14	7	33	0	0
	16	13	31	0	0
	18	7	33	0	0
	20	13	28	0	0

Häufigkeiten Noten der Flügelgefiederbonitur				
Gruppe	LW	0 = Federn nicht beschädigt	1 = Federn beschädigt	2 = beginnende nackte Stellen
		Anzahl	Anzahl	Anzahl
Dekalb	6	14	26	0
	7	13	21	1
	8	1	34	0
	10	3	32	0
	12	4	31	0
	14	15	30	0
	16	2	33	0
	18	6	33	0
	20	12	34	0
	Shaver	6	17	13
7		18	8	0
8		17	8	0
10		12	13	0
12		15	10	0
14		15	20	0
16		15	18	0
18		13	16	0
20		13	15	0
Tetra		6	14	30
	7	7	28	0
	8	9	25	1
	10	10	25	0
	12	8	27	0
	14	6	34	0
	16	9	35	0
	18	6	34	0
	20	12	29	0

noch Anhang IX: Gefiederbeurteilung: Häufigkeitsverteilungen nach Körperregion

Häufigkeiten Noten der Schwanzgefiederbonitur

		0 =	1 =	2 =
		Federn nicht beschädigt	Federn beschädigt	beginnende nackte Stellen
		Anzahl	Anzahl	Anzahl
Dekalb	6	16	16	8
	7	8	18	9
	8	4	16	15
	10	0	24	11
	12	0	27	8
	14	10	32	3
	16	0	31	4
	18	4	35	0
	20	11	34	1
Shaver	6	24	6	0
	7	20	6	0
	8	11	14	0
	10	3	22	0
	12	0	25	0
	14	11	24	0
	16	13	20	0
	18	8	21	0
	20	8	20	0
Tetra	6	32	12	0
	7	11	20	4
	8	14	15	6
	10	7	26	2
	12	0	31	4
	14	6	34	0
	16	9	35	0
	18	6	33	1
	20	6	35	0

Häufigkeiten Noten der Brustgefiederbonitur

		0 =	1 =	2 =
		Federn nicht beschädigt	Federn beschädigt	beginnende nackte Stellen
		Anzahl	Anzahl	Anzahl
Dekalb	6	40	0	0
	7	34	1	0
	8	34	1	0
	10	34	1	0
	12	24	9	2
	14	35	10	0
	16	32	3	0
	18	34	5	0
	20	40	6	0
	Shaver	6	30	0
7		26	0	0
8		24	1	0
10		25	0	0
12		24	1	0
14		35	0	0
16		32	1	0
18		29	0	0
20		27	1	0
Tetra		6	44	0
	7	33	2	0
	8	34	1	0
	10	34	1	0
	12	32	3	0
	14	39	1	0
	16	40	4	0
	18	38	2	0
	20	40	1	0

Anhang X: Häufigkeitsverteilungen von Verletzungen befiederter Körperregionen

Häufigkeit Verletzungen Schwanz				
Gruppe	LW	0 = keine Verletzung	4 = Haut- verletzung	5 = junge, blutgefüllte Federn
		Anzahl	Anzahl	Anzahl
Dekalb	5	59	0	6
	6	32	2	6
	7	29	2	4
	8	25	3	7
	10	19	3	13
	12	32	0	3
	14	39	1	5
	16	33	0	2
	18	39	0	0
	20	46	0	0
Shaver	5	35	0	0
	6	30	0	0
	7	26	0	0
	8	25	0	0
	10	25	0	0
	12	25	0	0
	14	35	0	0
	16	33	0	0
	18	29	0	0
	20	28	0	0
Tetra	5	64	0	1
	6	42	0	2
	7	30	1	4
	8	34	1	0
	10	27	0	8
	12	25	2	8
	14	40	0	0
	16	43	1	0
	18	39	0	1
	20	41	0	0

Häufigkeit Verletzungen Rücken				
Gruppe	LW	0 = keine Verletzung	4 = Haut- verletzung	5 = junge, blutgefüllte Federn
		Anzahl	Anzahl	Anzahl
Dekalb	5	65	0	0
	6	37	0	3
	7	33	1	1
	8	35	0	0
	10	32	1	2
	12	33	2	0
	14	44	1	0
	16	33	1	1
	18	39	0	0
	20	46	0	0
Shaver	5	35	0	0
	6	30	0	0
	7	26	0	0
	8	25	0	0
	10	25	0	0
	12	25	0	0
	14	35	0	0
	16	33	0	0
	18	29	0	0
	20	28	0	0
Tetra	5	65	0	0
	6	43	0	1
	7	35	0	0
	8	35	0	0
	10	34	1	0
	12	35	0	0
	14	40	0	0
	16	44	0	0
	18	40	0	0
	20	41	0	0

Häufigkeiten Verletzungen weiterer Körperregionen:

- *Hals/Kopf*: 1 Tier (Tetra) mit Hautverletzung in der 14. LW.
- *Flügel*: 1 Tier (Tetra) mit Hautverletzung in der 14. LW.
- *Brust*: keine.

Anhang XI: Häufigkeitsverteilungen von Verletzungen an Schnabel und Ständer

Häufigkeit Schnabel beschädigt od. abgebrochen			
Gruppe	LW	beschädigt/ abgebrochen	Gesamt
		Anzahl	Anzahl
Dekalb	8	1	35
	10	1	35
	12	1	35
	14	3	44
	16	4	35
	18	12	39
	20	6	46
	Shaver	8	0
Shaver	10	1	25
	12	1	25
	14	1	35
	16	4	33
	18	4	29
	20	5	28
	Tetra	8	0
10		2	35
12		0	35
14		2	40
16		6	44
18		6	40
20		4	41

Häufigkeit Ständerverletzung						
		0 = keine Verletzung	1 = verletzt	2 = Zehen- spitze ab- gebrochen	3 = verletzt und Zehenspitze abgebrochen	Gesamt
		Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl
Dekalb	7	30	0	0	5	35
	8	24	0	3	8	35
	10	29	0	5	1	35
	12	28	0	3	4	35
	14	39	1	3	2	45
	16	27	2	5	1	35
	18	33	2	4	0	39
	20	41	0	5	0	46
	Shaver	7	26	0	0	0
8		24	0	1	0	25
10		24	0	1	0	25
12		24	1	0	0	25
14		35	0	0	0	35
16		32	0	1	0	33
18		28	1	0	0	29
20		23	2	2	1	28
Tetra	7	35	0	0	0	35
	8	35	0	0	0	35
	10	34	1	0	0	35
	12	34	1	0	0	35
	14	38	2	0	0	40
	16	42	1	1	0	44
	18	38	1	1	0	40
	20	41	0	0	0	41

Bibliographische Angaben zu diesem Dokument:

Gerlach, Florian (1999) *FG: Aufzucht von Junghennen ausgewählter Hybridlinien im ökologischen Landbau [Rearing a selection of hybrid laying hens under the conditions of organic agriculture]*. Diplomarbeit, Fachbereich Landwirtschaft, Internationale Agrarentwicklung und Ökologische Umweltsicherung, Fachgebiet angewandte Nutztierethologie und artgemäße Nutztierhaltung, Universität-Gesamthochschule Kassel.

Das Dokument ist in der Datenbank „Organic Eprints“ archiviert und kann im Internet unter <http://orgprints.org/00000781/> abgerufen werden.