



Bundesforschungsanstalt
für Landwirtschaft

**Interdisziplinäre Bewertung unterschiedlich-intensiver
Produktionssysteme von Masthähnchen unter Aspekten von**

Tierschutz

Produktqualität

Umwelt

Wirtschaftlichkeit

- Kurzbericht einer Feldstudie -

Korrespondenzadresse:
Prof. Dr. F. Ellendorff
Institut für Tierzucht und Tierverhalten, Mariensee
Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL)
Höltyst. 10, 31535 Neustadt
Tel.-Nr. 05034/871135
FAX: 05034/871143
e-mail:ellendorff@tzv.fal.de

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	4
2. Problematik und Zielsetzung	5
3. Ergebnisse	6
3.1 Tier	6
3.1.1 Haltungsbedingungen	6
3.1.2 Ammoniak in der Stallluft	6
3.1.3 Tierschutz, Tiergesundheit, Hygiene	7
3.1.4 Fütterung und Nährstoffverwertung	10
3.2 Produktqualität	10
3.2.1 Gewichte – Teilstücke	10
3.2.2 Inhaltsstoffe im Brustmuskel	10
3.2.3 Sensorik	10
3.2.4 Grillverluste und Scherwerte	11
3.3 Umwelt- Ökobilanzen	11
3.3.1 Nährstoff-Effizienz im Betriebszweig Broilerproduktion	11
3.3.2 Nährstoffbefrachtungen des Auslaufs mit Phosphor und Stickstoff	11
3.3.3 Viehbesatz und potenzielle Ammoniak-N-Emissionen	12
3.3.4 Energie-Effizienz	12
3.3.5 Ökologische Betrachtung	12
3.4 Wirtschaftlichkeit	13
3.4.1 Kosten	13
3.4.2 Leistungen	13
3.4.3 Beitrag zum Unternehmergewinn	13
3.4.4 Arbeit	14

Am Projekt beteiligt Wissenschaftler und Institute

(in alphabetischer Reihenfolge)

Berk, Dr. J. FAL, Institut für Tierzucht und Tierverhalten Mariensee, Standort Celle

Dänicke, Dr. S., FAL, Institut für Tierernährung, Braunschweig

Ellendorff, Prof. Dr. Dr. Dr.h.c. F. FAL, Institut für Tierzucht und Tierverhalten Mariensee

Flachowsky, Prof. Dr. G., FAL, Institut für Tierernährung, Braunschweig

Gartung, Dipl.-Ing. J. FAL, Institut für Betriebstechnik und Bauforschung, Braunschweig

Halle, PD Dr. I., FAL, Institut für Tierernährung, Braunschweig

Henning, Dr. M., FAL, Institut für Tierzucht und Tierverhalten Mariensee

Hinrichs, Dr. P., FAL Institut für Betriebswirtschaft, Agrarstruktur und ländl. Räume, Braunschweig

Hinz, Dr.-Ing. T., FAL Institut für Technologie und Biosystemtechnik, Braunschweig

Kratz, Diplom. Dipl.-Geogr. S., FAL Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde, Braunschweig.

Matthes, Dr. S., FAL, Institut für Tierzucht und Tierverhalten Mariensee, Standort Celle

Redantz, Diplom Ökonomin, A., FAL Institut für Betriebswirtschaft, Agrarstruktur und ländliche Räume, Braunschweig

Rogasik, Dr. J., FAL Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde, Braunschweig

Schnug, Prof. Dr. Dr., E. FAL, Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde, Braunschweig

Scholz-Seidel, Dr. C., FAL, Institut für Agrarökologie, Braunschweig

Stuhec, Prof. Dr. I., Biotechnische Fakultät der Universität Ljubljana, Slowenien

Wicke, Prof. Dr. M., Universität Göttingen in Vechta,

Wolf-Reuter, Tierärztin, M., FAL Institut für Tierzucht und Tierverhalten Mariensee

Zupan, M., Biotechnische Universität, Bereich Zootechnik, Ljubljana, Slowenien

Förderung

- Heinz Lohmann-Stiftung – Gemeinnützige Gesellschaft zur Förderung der Forschung über die Zukunft der Ernährung und Ernährungsverhaltens mbH
- Haushaltsmittel der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL)

1. Zusammenfassung

Verbraucher fragen zunehmend nach Masthähnchen und Masthähnchenprodukten. Diese werden fast ausschließlich in intensiver Bodenhaltung (nachfolgend "Intensiv") erzeugt. Spezielle Märkte entwickelten sich für Masthähnchen aus Auslaufhaltung (Auslauf) und ökologischer Haltung (Öko).

In der vorliegenden Studie wurden diese Produktionsverfahren am Beispiel von 15 Betrieben und insgesamt 30 Mastdurchgängen einer umfassenden Analyse unterzogen hinsichtlich Haltung, Tierschutz und Tiergesundheit, Produktqualität, Umwelt und Umweltbilanzen sowie Wirtschaftlichkeit.

Wesentliche Ergebnisse sind:

1. Eine generelle qualitative Reihung der einzelnen Verfahren ist nicht möglich.
2. Der Verbraucher entscheidet zwischen Vor- und Nachteilen bei Tierschutz, Tiergesundheit, Produktqualität, Umwelt- und Ressourcenschutz sowie Preisen.
3. Die Produktionsverfahren Intensiv, Auslauf, Öko unterscheiden sich in ihren Auswirkungen auf Tier, Produktqualität, Umwelt und Wirtschaftlichkeit.
4. Dem Tierschutzanliegen wird bei Auslauf und Öko akzentuierter entsprochen als bei Intensiv.
5. Die Tiergesundheit zeigt ein sehr differenziertes Bild, das eine pauschale Bewertung nicht zulässt.
6. Die Produktqualität unterscheidet sich bei objektiv erfassbaren Kriterien nur marginal. Sensorische Unterschiede ("Geschmackstest") waren wenig ausgeprägt oder nicht vorhanden.
7. Öko führt zu einem höheren Verbrauch wertvoller ökologischer Ressourcen als Intensiv.
8. Nährstoffbefruchtungen des Bodens sind bei Auslauf und Öko höher als bei Intensiv. Dabei ist Grundwassergefährdung nicht ausgeschlossen.
9. Bei Ökobetrieben entstehen höhere Erzeugungskosten, höhere Erlöse aber geringeres Arbeitseinkommen als bei Intensiv.
10. Für Tierhaltung, Tierschutz, Tiergesundheit, Produktqualität, Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit werden Optimierungspotenziale bei Intensiv, Auslauf und Öko gesehen.

2. Problematik und Zielsetzung

Bei Masthähnchen führten Verbrauchernachfrage und Selbstversorgung in Deutschland zwischen 1992 und 2000 zu einem Anstieg um 17% bzw. 28%. Gleichzeitig fielen Erzeuger- und Verbraucherpreise um 17% bzw. 22%. Für den Lohn einer Arbeitsstunde konnte der Verbraucher 1965 weniger als 1 kg Hähnchenfleisch kaufen, im Jahre 2000 waren es mehr als 8 kg. Gleichzeitig sank der Marktanteil aus qualitativ hochwertiger deutscher Erzeugung zwischen 1992 und 2000 um 10%. Deutschland wurde im Jahr 2000 zum siebtgrößten Importeur weltweit von Hühnerfleisch.

Verbraucher, Handel und Masthähnchenerzeuger sehen sich allerdings zunehmend in einem Spannungsfeld zwischen miteinander schwer zu vereinbarenden Anforderungen der Produktqualität, der Verbraucherpräferenzen, des Umwelt- und Tierschutzes, sowie des internationalen Wettbewerbs. Ursachen dafür sind unter anderem Informationsdefizite über objektive Qualitätskriterien, die durch teils verschleierte, teils zu Skandalen aufgebauchte Verstöße gegen geltende Produktionsnormen, eine verwirrende Qualitätssiegelvielfalt sowie nationale und internationale Handelsrestriktionen noch gefördert werden. All dies überfordert und verunsichert Verbraucher, Handel und Erzeuger.

Die **allgemeinen Zielsetzungen** der vorliegenden Studie sind daher:

- dem Verbraucher und dem Handel Informationen zu liefern
- dem Produzenten Anregungen für weitere Verbesserungen zu geben und
- der Politik wissenschaftliche Entscheidungsgrundlagen zu vermitteln.

Die **spezielle Zielsetzung** ist ein umfassender Vergleich von je fünf Betrieben

- intensiver Bodenhaltung nachfolgend als „Intensiv“ bezeichnet,
- Auslaufhaltung, nachfolgend „Auslauf“ genannt und
- ökologischer Haltung, nachfolgend „Öko“ genannt.

Der Vergleich umfasst Aspekte der Tierhaltung, des Tierschutzes und der Tiergesundheit, der Hygiene, der Tierernährung, der Produktqualität, der Umwelt, sowie der Wirtschaftlichkeit.

Der Zentralverband der Deutschen Geflügelwirtschaft sowie die Arbeitsgemeinschaft ökologischer Landbau wurden aufgefordert, für einen solchen vielschichtigen Vergleich jeweils die fünf geeignetsten Betriebe zu benennen.

3. Ergebnisse

3.1 Tier

Die unterschiedlichen und in zahlreichen Variablen differierenden Produktionssysteme und Betriebe schränken die Aussagekraft eines direkten Vergleiches der Auswirkungen auf das Tier deutlich ein. Genetische Herkunft der Tiere, Fütterungsmanagement und Futterzusammensetzung sowie Alter bei der Schlachtung sind nur einige Faktoren, deren Systematisierung in der vorliegenden Feldstudie nicht möglich war.

3.1.1 Haltungsbedingungen

Die drei Produktionssysteme ihre Kenndaten sind in den Tabellen 1 und 2 dargestellt. Die Produktionssysteme unterschieden sich nicht nur hinsichtlich vorgeschriebener Besatzdichte, Mastdauer sowie Auslauf- und Lichtangebot sondern auch hinsichtlich der Zahl der je Mastdurchgang gehaltenen Tiere (Tabelle 2).

Tabelle 1: Definition der untersuchten Produktionssysteme

	Intensiv ¹⁾	Auslauf ²⁾	Öko ³⁾
Mastdauer (Tage)	32 - 42	Mindestens. 56 ⁴⁾	Mindestens 81 ⁴⁾ (geringer bei langsamwachsenden Rassen)
Besatzdichte im Stall (kg/m ²)	Max. 35	27,5	21
Besatzdichte im Auslauf (Hähnchen/m ²)	--	1	0,25

¹⁾ nach freiwilliger Vereinbarung in Deutschland; ²⁾ EU-VO 1538/91; ³⁾ EU-VO 1804/1999

⁴⁾ Mindestmastdauer

3.1.2 Ammoniak in der Stallluft

Die Konzentrationen blieben bei allen drei Produktionssystemen im Durchschnitt unter 20ppm NH₃. In Einzelbetrieben ließen sich dagegen auch höhere Werte nachweisen, wobei die Intensivbetriebe am besten abschnitten (Intensiv: max. 25ppm, Auslauf: max. 34ppm, Öko: max. 30ppm). Die in der „freiwilligen Hähnchenvereinbarung“ festgelegte Konzentration von <20ppm NH₃-Konzentration in der Stallluft als Dauerbelastung wird im Mittelwert der drei Produktionssysteme erfüllt. In Einzelbetrieben wird <10ppm erreicht.

Tabelle 2: Produktionskenndaten als Streubreiten der untersuchten Betriebe

		Intensiv	Auslauf	Öko
Zahl der Ausgestellten Masthähnchen	Tausend	23,1 – 82,2	6,8 – 13,7	0,3 – 5,7
Mastdauer	Tage	33 – 45	57 – 65	57 – 151
Mastendgewicht	kg	1,6 – 2,3	1,7 – 2,1	2,2 – 3,5
Zunahme/Tag	G	43,9 – 50,9	28,5 – 33,2	29,0 – 40,5
Futtermwertung	kg Futter /kg Zuwachs 1:.....	1,6 – 1,9	2,2 – 2,5	1,9 – 4,2
Verluste bis zur Ausstallung		2,7 – 5,7	1,0 – 7,1	1,7 – 6,5
Besatzdichte im Stall	kg/m ²	29 – 39	20 – 33	22 – 27
Besatzdichte im Auslauf		–	0,9 – 1,2	0,1 – 0,5

Intensiv und Auslauf 10 Durchgänge, bei Öko konnten bislang nur 7 Durchgänge ausgewertet werden.

3.1.3 Tierschutz, Tiergesundheit, Hygiene

Tierschutz und Tiergesundheit sind untrennbar miteinander verbunden. Kernforderungen des Tierschutzgesetzes sind Schutz des Lebens und des Wohlbefindens sowie Schutz vor Schmerzen, Schäden, Leiden. Darüber hinaus werden artgerechte Ernährung, Pflege und Unterbringung gefordert. In diesem Sinne wurden exemplarisch Tierverluste, Verletzungen, Lahmheiten, Befiederungszustand, Verschmutzungsgrad und ausgewählte Verhaltensäußerungen bewertet. Auch bakterielle Erreger und Parasiten können eine Belastung der Masthähnchen bedeuten. Daher wurden die Betriebe auf Salmonellen- und Parasitenvorkommen untersucht. Für die hier genannten Kriterien gelten die Einschränkungen (genetische Herkunft, Alter u.a.) für einen direkten Vergleich in besonderem Maße.

Verluste

Der Mittelwert der **Tierverluste** bei den drei Haltungssystemen lag bei: Intensiv: 4,5%; Auslauf: 3,9%; Öko: 3,6%. Maximalwerte bei Einzeldurchgängen: Intensiv: 5,7%; Auslauf: 7,1%; Öko: 6,5%.

Verletzungen

Verletzungen sind Einlässe für bakterielle Erreger sowie ein Kriterium für die Schlachtkörperverwertung. Jeweils kurz vor Mastende wurden Kratzwunden und Pickverletzungen, deren Entstehung auf gegenseitige Traumatisierung der Tiere zurückgehen könnte, erfasst. Ein sinnvoller Vergleich ist nicht möglich, da die Tiere bei Mastende alters- und rassebedingt unterschiedlich befiedert waren. Intensiv wies im Mittel bei 40% der Tiere Kratzverletzungen auf, bei Auslauf betrug der Anteil noch 13%. Während bei Intensiv eine breite Streuung mit Maximalwerten von 59% ermittelt wurde, lag die Verletzungsrate bei Auslauf bei maximal 22%. Bei Öko zeigten circa. 2% der Tiere Hautdefekte.

Mit zunehmender Besatzdichte und geringerer Befiederung wird das Risiko von **Kratzverletzungen** der Haut durch Kralleneinwirkung erhöht.

Fußballen

Als Ursachen für Veränderung der Fußballen gelten feuchte, stark kotbelastete Einstreu, die Art, Konsistenz und Schichtdicke des Einstreumaterials sowie zu hohe Luftfeuchtigkeit im Stall. Fußballenläsionen können nicht nur das Wohlbefinden der Tiere negativ beeinflussen, sondern auch als Einlass für Bakterien dienen. Die Untersuchung ergab für Öko im Mittel keine bis leichte Läsionen, bei Auslauf und Intensiv bis zu schweren Defekten. Einzelbetrieblich traten in allen Systemen schwere Läsionen auf, wobei die Streuung bei Öko am größten und bei Intensiv am geringsten, aber mit hohem Anteil an schweren Läsionen war.

Bei Vergleich der Produktionssysteme war ein deutlicher Anstieg der **Fußballendefekte** von ökologischer Haltung zu Intensivhaltung zu verzeichnen. Verbesserungen bei der Einstreu lassen eine erhebliche Reduktion von Fußballendefekten erwarten.

Bewegungsbild

Die Beurteilung der Lauffähigkeit der Tiere erfolgte nach einem Schema mit sechs Klassen von normalem Gangbild bis hin zur Bewegungsunfähigkeit (Klasse 5). Intensiv zeigte ein einheitliches Bild mit einer Streuung von ungleichmäßig bis geringgradig

lahm. Die Bewertung bei Auslauf und Öko streute von einem normalen Gangbild bis zu geringgradig lahm.

Auslauf- und Ökotierte wiesen im Mittel ein nahezu normales **Bewegungsbild** auf, Tiere aus Intensivhaltung zeigten ein Gangbild von ungleichmäßig bis geringgradig lahm, was in Einzelfällen auch bei Auslauf und Öko zu beobachten war.

Befiederungszustand und Verschmutzungsgrad

Während die Befiederungsbeurteilung einen Trend von Intensiv mit mittelschweren Defekten (50% Fehlstellen) zu Auslauf und Öko mit nahezu keinen Defekten aufzeigte, waren beim Verschmutzungsgrad der Tiere nur geringfügige Unterschiede zwischen den Systemen bei großer Streuung festzustellen.

Auslauf- und Ökotierte zeigten im Mittel keine Defekte in der **Befiederung**. Hähnchen in Intensivbetrieben wiesen Bewertungen von „gering“ bis „mittelschwer“ auf. Jüngere Tiere (Intensiv) weisen allerdings natürlicherweise eine geringere Befiederung auf. Systembedingte Unterschiede waren bei **Verschmutzung** nicht nachzuweisen.

Verhalten

Die Interpretation von Verhaltensäußerungen ist generell sehr problematisch, speziell aber unter den gegebenen Feldbedingungen. Zusätzlich erschwert wurden Interpretationen durch unterschiedlich genetische Herkünfte (z.B. Cobb, ISA, Ross). Ferner bestanden Unterschiede bei Futterzusammensetzung und Futterangebot. Vor diesem Hintergrund war von der 1. bis zur 6. Lebenswoche, (danach Schlachtung von Intensiv) ein deutlicher Anstieg des Ruheverhaltens bei Intensiv zu verzeichnen, während eine ebenso deutliche Reduktion des Ruheverhaltens bei Auslauf und Öko beobachtet wurde. Weniger eindeutige Ergebnisse wurden bislang bei anderen Verhaltensäußerungen wie Fressen, Stehen, Fortbewegung ermittelt. Hier steht die endgültige Auswertung noch aus.

Salmonellen

Untersucht wurden Futter, Auslaufboden, Stallmilieu mit Sammelkot und Proben aus der Schlachtung. Positive Befunde im Sammelkot zeigen eine latente Infektion/Passage durch das Tier an. Resistenzmindernde Faktoren, wie Transportbelastung, steigern die Empfänglichkeit und Ausscheidungsrate latent infizierter Tiere. Von älteren Tieren ist eine geringere Anhaftung von Salmonellen bekannt. Zehn verschiedene Salmonellen-Serovare konnten isoliert werden. Nur S. Enteritidis wurde als humanrelevante Salmonelle im Sinne der Zoonoserichtlinie 92/117/EWG identifiziert. Bei Intensiv nahm S. Enteritidis 1,4% der Salmonellenbefunde ein und wurde nur in einem Durchgang in einem Betrieb gefunden. Bei Auslauf trat S. Enteritidis in 54% der Salmonellenbefunde auf, bei Öko wurde S. Enteritidis nicht gefunden. In keinem Fall war S. Typhimurium nachweisbar. In 11,2% der Proben aus Intensiv, 8,1% aus Auslauf und 1,5% aus ökologischer Haltung wurden Salmonellen nachgewiesen.

Bei den Futterproben zeigte Öko mit durchschnittlich 10,9% positiven Befunden die größte Häufigkeit. Während in Außenböden bei Auslauf 11,4% positive Befunde zu verzeichnen waren, konnten dort bei Öko keine Salmonellen nachgewiesen werden. Für das Stallmilieu ergab sich mit 8,2% für Intensiv, 6,9% für Auslauf und 1,2% für Öko ein Trend, der mit dem Alter der Tiere und geringerer Besatzdichte im Zusammenhang steht. Die gleiche Tendenz ist auch bei Befunden der Schlachtproben zu erkennen,

(16,9% positive Befunde bei Intensivhaltung und 9,8% bei Auslaufhaltung). Die Schlachtproben von Öko waren negativ.

Eintragswege einzelner, identifizierter Salmonellenarten konnten vom Futter über Auslaufböden bis ins Stallmilieu in acht Mastdurchgängen, bis ins Tier (Sammelkot) in drei Durchgängen und bis zur Schlachtung in zwei Durchgängen verfolgt werden. In je drei Intensiv- und Auslaufbetrieben wurden in beiden Mastdurchgängen die gleichen Salmonellen gefunden.

Salmonellen wurden in allen Produktionssystemen nachgewiesen, bei Öko jedoch in deutlich geringerem Umfang, als bei Intensiv oder Auslauf. Humanrelevante Salmonellen (im Sinne der Zoonoserichtlinie) traten bei Intensiv nur sehr selten auf, bei Öko gar nicht. Infektions- und Reinfektionsmöglichkeiten sinken bei geringerer Besatzdichte und höherem Alter aufgrund steigender Immunkompetenz.

Ein zur Hauptstudie durchgeführtes Zusatzprojekt erlaubt die Aussage, dass Masthähnchenerzeugung auch unter Intensiv mit deutlich reduziertem Salmonellenvorkommen (*S. Enteritidis*-frei) erfolgen kann. Voraussetzungen sind salmonellenfreie Elterntierbestände, salmonellenfreies Futter, besondere Aufzuchtthygiene und eine sinnvolle Schlachtlogistik. Unter diesen Bedingungen war der Salmonellennachweis bei Stallproben weitgehend negativ, alle Schlachtproben waren ohne Befund.

Keimgehalte in Stallluft und Wasser

Der bakterielle Luftkeimgehalt erreicht bei allen drei Produktionssystemen maximal $3 \cdot 10^6$ KbE/m³. Der mittlere Pilzgehalt der Luft erreichte Werte um $3 \cdot 10^4$ und Maximalwerte bis $3 \cdot 10^5$ KbE/m³. Die Gesamtkeimgehalte von Wasserproben aus den Tränkesystemen lagen bei Intensiv und Auslauf im Mittel bei circa 10^3 KbE/ml, bei Öko zwei Zehnerpotenzen höher. Die merklich höheren Werte bei Öko lassen sich durch die dort überwiegend eingesetzten Rundtränken mit offener Wasseroberfläche erklären. Einzelne Betriebe der Intensiv- und Auslaufhaltung unterschritten den Zielbereich von 100 Keimen/ml. Bei den ökologischen Betrieben wurde dieser Wert immer überschritten und erreichte teilweise schon bedenkliche Werte von 100.000 Keimen/ml.

Luftkeimgehalte für Bakterien und Pilze lagen bei allen Produktionssystemen auf einheitlichem Niveau. Der **Wasserkeimgehalt** aus den Tränkeinrichtungen überschritt bei allen drei Produktionssystemen im Mittel den Zielbereich von 100 KbE/ml, wobei ökologische Betriebe hygienisch bedenkliche Werte von 100.000 KbE/ml erreichten.

Kokzidien

Kokzidienprophylaxe, d.h. vorbeugende Behandlung gegen Kokzidien, erfolgte in Intensiv- und Auslaufbetrieben durch Antikokzidialien (kokzidiostatische und kokzidiozide Wirkungsweise) im Futter, deren Einsatz in der ökologischen Mast nicht erlaubt ist. In einigen ökologischen Betrieben wurde ersatzweise ein Kokzidienimpfstoff eingesetzt. Trotz Prophylaxe wurden in allen Systemen in Sammelkotproben Kokzidienoozysten nachgewiesen werden. Die Nutzung des Auslaufes begann in den meisten Betrieben erstmalig mit dem Projekt, so dass eine hohe Anreicherung weder zu erwarten noch nachzuweisen war.

Kokzidien wurden im Sammelkot aller Systeme mit unterschiedlicher bestandsspezifischer Häufigkeit nachgewiesen, im Mittel mit einem Bewertungsschwerpunkt bei "vereinzelt" bis „gering“. Eine parasitäre Anreicherung im Auslaufboden war bei Auslauf und bei Öko nachzuweisen.

3.1.4 Fütterung und Nährstoffverwertung

Protein- und Energiegehalt im Futter lagen bei Intensiv höher als bei Auslauf und Öko. Futter-, Protein- und Energieaufwand je kg Lebendgewicht lagen bei Ökobetrieben höher als bei Auslauf und Intensiv. Dies folgt aus der verlängerten Mastdauer und dem damit verbundenen insgesamt höheren Bedarf an Nährstoffen für die Erhaltung, sowie dem höheren Bedarf aufgrund der längeren Lebensdauer.

Tabelle 3: Futter- und Nährstoffaufwand je kg Lebendmasse

	Intensiv N=10	Auslauf N=9	Öko ¹⁾ N=5
Futteraufwand (kg Futter/kg Lebendmasse)	1,76	2,26	3,00
Relative Veränderung Vergleich zu Intensiv (%)		+28	+70
Proteinaufwand (kg Protein/kg Lebendmasse)	0,34	0,41	0,57
Relative Veränderung Vergleich zu Intensiv(%)		+20	+68
Energieaufwand (MJ Aufnahme/kg Lebendmasse)	21,70	25,76	35,4
Relative Veränderung Vergleich zu Intensiv (%)		+18	+63

¹⁾ Die Auswertung weiterer Betriebe steht noch aus.

3.2 Produktqualität

3.2.1 Gewichte - Teilstücke

Die aus insgesamt 300 Stichproben ermittelten Schlachtkörpergewichte sind bei den ökologischen Betrieben nach durchschnittlich 86 Masttagen mit 1,6 kg am höchsten, gefolgt von der Intensivmast (39 Masttage, 1,3 kg) und am geringsten bei den Auslaufbetrieben (58 Masttage, 1,2 kg). Die Teilstückgewichte von Schenkel und Brustmuskel folgen diesem Trend, wobei der prozentuale Anteil der Brust bei 23-25% und der Schenkel bei 34-35% liegt.

3.2.2 Inhaltsstoffe im Brustmuskel

Bei den Gehalten für Wasser (74,9 - 75,8%,) Protein (23,4 - 24,2%) und Fett (0,92 - 1,01%) waren nur geringfügige Differenzen zwischen den untersuchten Gruppen zu verzeichnen. Das Protein-Wasser-Verhältnis gestaltete sich bei Auslauf mit den höchsten Wasser- und den geringsten Proteingehalten am ungünstigsten, die Proben von Öko wiesen dagegen den höchsten Protein- und niedrigsten Wassergehalt auf.

Die biologische Relevanz der zwar statistisch gesicherten Unterschiede für die **Inhaltsstoffe** Wasser, Protein und Fett im Brustmuskel wird als gering eingeschätzt und dürfte für den Verbraucher kaum wahrnehmbar sein.

3.2.3 Sensorik

Sensorische Analyse beinhaltete einen "Geschmackstest" durch Verbraucher (mit unterwiesenen Laien). Sie wurden (im Fleischlabor der Universität Göttingen) aus je einem Betrieb der drei Produktionssysteme sensorische Untersuchungen an Brustmuskel-

fleisch durchgeführt. Je 20 Brustmuskel-Proben wurden auf Zartheit, Saftigkeit, Aroma und Gesamteindruck mit einer Beurteilungsskala von 1 (gering) bis 5 (hoch) bewertet. Bei Saftigkeit und Aroma streut die Beurteilung bei allen Produktionssystemen um den Wert 3. Für Zartheit und Gesamteindruck ergab sich eine Reihung von Öko über Intensiv zu Auslauf.

Bei der **sensorischen Analyse** durch Testpersonen war bei „Saftigkeit“, „Aroma“, „Zartheit“ und „Gesamteindruck“ kein signifikanter Unterschied zwischen Intensiv einerseits und Auslauf sowie Öko andererseits feststellbar. Zwischen Auslauf- und Öko bestand ein signifikanter Unterschied bei „Zartheit“ und „Gesamteindruck“.

3.2.4 Grillverluste und Scherwerte

Geringe Grillverluste stehen mit niedrigen Wassergehalten und einem guten Safthaltevermögen (niedrigen LF-Werten) im Zusammenhang. Scherwertanalysen (aufgewendete Kraft zum Zerteilen der Proben) mit dem Instron-Gerät (n=60) bestätigen die Aussagen der sensorischen Tests zur Zartheit der Brustmuskulatur. Hier war die aufgewendete Kraft zum Zerteilen der Proben für die Ökohähnchen am geringsten.

Grillverluste beliefen sich bei Intensiv- und Auslaufproben auf 20% bzw. 17%, bei Ökoproben lagen sie bei ca. 15%.

3.3 Umwelt – Ökobilanzen

3.3.1 Nährstoff-Effizienz im Betriebszweig Broilerproduktion

Broilermast-Betriebe mit intensiver Stallhaltung wiesen im Durchschnitt die niedrigsten Nährstoffsalden (Nährstoffe im Stallmist und Kot im Auslauf) relativ zur Nährstoffretention (Einbau von Nährstoffen in den Tierkörper) im Tier auf. Die Nährstoffretention im Tier je kg Futter-Nährstoff war bei der intensiven Stallhaltung am höchsten. Intensiv wies demnach eine höhere Nährstoff-Effizienz auf Auslauf und Öko. Beispielsweise wurden bei Intensiv 59% des über Fütterung zugeführten Stickstoffes (N) im Tier als Körpersubstanz eingebaut, nur 41% des N wurden über Kot ausgeschieden. Bei Öko wurden 38% im Tier eingebaut, aber 62% über Kot ausgeschieden. Bei Phosphor verläuft dies ähnlich. Weitere Berechnungen ergaben, dass in Deutschland bei einer Verteilung von 80% Intensiv und 20% Öko ein Mehrbedarf von ca. 130.000 t Futter/Jahr im Vergleich zu 100% Intensiv entsteht. Systemspezifische Ursachen für die unterschiedliche Nährstoff-Effizienz waren Mastdauer, Futtermittelverwertung und die Verwendung genetisch verschiedener Masthybriden.

Der **Verbrauch an Nährstoffressourcen** war bei "Intensiv" am geringsten, bei "Öko" am höchsten. Bei angenommenen 20% Masthähnchen aus ökologischer Erzeugung würde dies in Deutschland zu einem Mehrbedarf an Futter von ca. 130.000 t führen.

3.3.2 Nährstoffbefrachtung des Auslaufs mit Phosphor und Stickstoff

Für die ökologische Bewertung von Produktionssystemen spielt die Nährstoffbefrachtung des Bodens im Auslauf durch Koteintrag eine erhebliche Rolle. Bei starker Auslaufnutzung durch die Tiere wurden bis zu 60% des Kot-Phosphors im Auslauf ausgeschieden. Ausläufe werden von den Tieren unterschiedlich intensiv genutzt. In Zonen hoher Nutzungsintensität fanden sich im Oberboden hohe pflanzenverfügbare Phosphor(P_{cal})- bzw. Stickstoff (N_{min})-Gehalte. Diese lagen oft weit oberhalb des möglichen Pflanzenentzuges. Über Modellrechnungen konnte ein potenzielles Risiko

für P-Austräge in Grund- und Oberflächengewässer (Eutrophierungsrisiko) abgeleitet werden. Hohe N-Einträge im Oberboden durch Broilerkot bewirkten bereits nach kurzer Zeit hohe Nitratgehalte in tieferen Bodenschichten und damit eine potenzielle Gefährdung des Grundwassers.

Phosphor und Stickstoffeinträge in obere und tiefere Bodenschichten überstiegen bei Auslauf und Öko in Bereichen intensiver Auslaufnutzung den Entzug durch den Pflanzenbewuchs. Es ergab sich eine potentielle Gefährdung des Grundwassers.

3.3.3 Viehbesatz und potenzielle Ammoniak-N-Emissionen

Für eine ganzheitliche ökologische Bewertung sind auf Flächen bezogene, gesamtbetriebliche Kennzahlen wie Viehbesatz und potenzielle Ammoniak-Emissionen zu beachten. Betriebe mit intensiver Stallhaltung wiesen den höchsten Viehbesatz auf. Die potenziellen betrieblichen Ammoniak-N-Emissionen stiegen mit zunehmendem Viehbesatz linear an. Bei ökologischen Betrieben mit flächengebundenem Tierbesatz lagen die Ammoniak-N-Emissionen je ha betriebseigene bzw. Vertrags- oder Kooperationsfläche bei durchschnittlich $21 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ NH}_3\text{-N}$. Bei Auslauf und Intensiv lagen diese im Mittel bei 58 bzw. $80 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ NH}_3\text{-N}$. Da Intensivmasthähnchenhaltung überwiegend als einziger Betriebszweig mit Viehhaltung geführt wurde und Ökobetriebe auch andere Tierarten hielten, die in die Bewertung einzubeziehen wären, sind die Zahlen nur für den Betriebszweig Masthähnchen nicht aber für den Gesamtbetrieb vergleichbar.

Aufgrund des geringeren Viehbesatzes lag die potentielle **Ammoniak-N-Emission** für Öko bei $21 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ NH}_3\text{-N}$. Bei Auslauf lag sie bei $58 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ NH}_3\text{-N}$, bei Intensiv bei $80 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ NH}_3\text{-N}$.

3.3.4 Energie-Effizienz

Der kumulierte Primärenergieeinsatz je kg Lebendmasse war bei Öko mit durchschnittlich $27 \text{ MJ kg}^{-1} \text{ LM}^{-1}$ höher als bei Auslauf ($24 \text{ MJ kg}^{-1} \text{ LM}^{-1}$) oder Intensiv ($17 \text{ MJ kg}^{-1} \text{ LM}^{-1}$). Unabhängig vom Betriebssystem wurde der weitaus größte Anteil der aufgewendeten Energie für die Herstellung der Futtermittel benötigt. Der deutlich höhere Futteraufwand je kg Lebendmasse war Hauptursache für die hohen Energieaufwendungen bei ökologischen Betrieben. Hinzu kam der geringere Tierbesatz im Stall und die damit verbundenen höheren Aufwendungen für den Betrieb der Stallanlage (insbesondere Heizenergie) je Tier. Ein weiterer Faktor war der Verlust von Heizenergie durch geöffnete Auslaufluken. Den geringsten Primärenergieeinsatz zur Erzeugung von Nahrungsenergie im Fleisch benötigte Intensiv, den höchsten Öko. Als Konsequenz des hohen Primärenergieeinsatzes war auch der Netto-Energieverlust (d.h. die Differenz aus verwertbarem energetischen Output minus Primärenergieinput) bei den ökologischen Betrieben am höchsten.

Die **Energieeffizienz** je Vieheinheit und je Einheit erzeugte Nahrungsenergie war bei Öko aufgrund des hohen Einsatzes von Primärenergie insbesondere im Vergleich zu Intensiv am geringsten.

3.3.5 Ökologische Bewertung

Die betrachteten Parameter (mineralischer Nährstoffkreislauf, Energiebilanz) stellen wesentliche Kriterien zum Vergleich unterschiedlich intensiver Systeme der Masthähnchenproduktion dar. Für eine ganzheitliche ökologische Bewertung landwirtschaftlicher Produktionssysteme müssen aber weitere Aspekte wie beispielsweise

Emissionen von umweltrelevanten Gasen, Staubpartikeln und Gerüchen aus dem Stall oder die Toxizität der zur Stallreinigung eingesetzten Desinfektionsmittel berücksichtigt werden. Dies bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

Die hier vorgestellten Erkenntnisse zeigen Vor- und Nachteile unterschiedlicher Produktionssysteme und eröffnen Optimierungspotenzial für einzelne Systeme hinsichtlich **Ressourcen-Effizienz** und **Umweltverträglichkeit**.

3.4 Wirtschaftlichkeit

3.4.1 Kosten

Kosten sind definiert als der Geldwert des Ge- und Verbrauchs von Produktionsfaktoren für die Erstellung einer betrieblichen Leistung. Die betriebliche Leistung besteht in der Erzeugung von Hähnchenfleisch. Die Kosten pro kg Lebendmasse sind bei Intensiv am niedrigsten. Auf den bisher beprobten ökologischen Betrieben sind sie mehr als vier mal so hoch. Die Kosten der Betriebe mit Auslaufhaltung liegen dazwischen.

Der größte Anteil der Kosten liegt in allen Produktionssystemen bei den Futterkosten. Bei Auslauf und Öko ist er wegen der hohen Preise für die Futtermittel und der ungünstigen Futtermittelverwertung besonders hoch. Bei Öko mit Selbstvermarktung nehmen die sonstigen variablen Kosten einen hohen Anteil ein, da hier die Kosten für die Schlachtung und für die Vermarktung eingerechnet werden.

Die **Kosten** je erzeugte Einheit sind bei Öko knapp viermal so hoch wie bei Intensiv. Auslauf nimmt eine Mittelstellung ein.

3.4.2 Leistungen

Die Leistungen sind der Geldwert der im Betrieb hergestellten Produkte. Hier also die Erlöse pro erzeugtem Kilogramm Hähnchenfleisch. Als Leistung im zwischenbetrieblichen Austausch könnte der Hähnchenmist (Dünger) betrachtet werden. Allerdings hat sich gezeigt, dass den Betrieben überwiegend Kosten bei der Entsorgung entstehen. Bei den Erlösen pro kg Lebendmasse entsprechen die relativen Unterschiede zwischen den Produktionssystemen weitgehend denen bei den Kosten. Sie steigen mit abnehmender Intensität des Produktionsverfahrens an. Die ökologischen Betriebe mit Selbstvermarktung erzielten besonders hohe Produktpreise (ungefähr das Fünffache der Produktpreise bei Intensiv).

Erlöse lagen bei Öko ohne Selbstvermarktung ca. 3 mal so hoch wie Erlöse bei Intensiv, bei Öko mit Selbstvermarktung lagen sie ca. 5 mal so hoch.

3.4.3 Beitrag zum Unternehmergewinn

Der Gewinn ist der Betrag, der (über den normalen Entlohnungsanspruch für die eingesetzten fixen Produktionsfaktoren hinaus) für den Konsum der Unternehmerfamilie sowie für Eigenkapitalbildung bereitsteht. Sofern die untersuchten Betriebe über mehrere Betriebszweige verfügen, ist der Gewinn aus dem Betriebszweig Hähnchenmast als Beitrag zum gesamten Unternehmergewinn zu betrachten. Beachtlich hohe Gewinnbeiträge konnte Auslauf verzeichnen, da dort während des Erhebungszeitraumes hohe Produkterlöse zugesichert waren.

3.4.4 Arbeit

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand gibt die für die Durchführung eines Vorhabens erforderliche Zeit in Arbeitskraftstunden an. Der Arbeitszeitbedarf wurde mit Hilfe einer Befragung ermittelt. In der Hähnchenmast ist mit zunehmender Bestandsgröße eine starke Degression des Arbeitszeitbedarfs zu beobachten. Der Arbeitszeitaufwand pro 100 Tiere ist auf allen ökologischen Betrieben ungefähr 33 mal so hoch, wie bei Intensiv und auf den ökologischen Betrieben mit Selbstvermarktung knapp 57 mal so hoch. Der Wert für Auslauf liegt circa 2,5 mal so hoch, wie für Intensiv. Bei Öko ist eine große Streuung zu beobachten.

Die **Arbeitszeit pro 100 Tiere** ist bei Öko ohne Selbstvermarktung 13 mal, mit Selbstvermarktung 57 mal so hoch wie bei Intensiv.

Arbeitseinkommen

Das Arbeitseinkommen pro Stunde wurde berechnet aus dem Beitrag zum Unternehmensgewinn plus Lohnansatz (und Fremdlöhne), verteilt auf die Arbeitskraftstunden des Mastdurchgangs. Eine 2,7 mal so hohe Entlohnung je Arbeitsstunde weist Auslauf im Vergleich zu Intensiv auf. Hier ist auch die Streuung am höchsten. Das niedrigste Arbeitseinkommen je Arbeitsstunde erzielten die ökologischen Betrieben mit Selbstvermarktung. Auf den ökologischen Betrieben ist auch die Streuung am höchsten. Das Arbeitseinkommens pro Jahr lag bei Intensiv aufgrund der deutlich größeren Herden, durch die sich insgesamt ein höherer Arbeitseinsatz ergibt, geringfügig höher als bei Auslauf (circa 1,1 mal so hoch). Bei Öko mit Selbstvermarktung ist das Arbeitseinkommens pro Jahr am niedrigsten, Bei Intensiv liegt das Arbeitseinkommen pro Jahr mehr als 3 mal so hoch, als bei Öko mit Selbstvermarktung.

Das **Arbeitseinkommen** pro Jahr liegt bei Intensiv etwa drei mal so hoch, als bei Öko mit Selbstvermarktung und 1,3 mal so hoch, wie bei Öko ohne Selbstvermarktung. Auslauf erzielt eine rund 3,5 mal so hohe Entlohnung pro Arbeitsstunde, wie Intensiv.

19. Juni 2002