



HOCHSCHULE OSNABRÜCK
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

- Abschlussbericht -

Betriebswirtschaftliche Analysen von Maßnahmen zur Verbesserung des Tierwohls bei putenhaltenden Betrieben

Hanna Strüve, Anne Strothotte und Guido Recke¹

Projektlaufzeit:
Dezember 2015 – November 2016

- November 2016 -



Gefördert durch Mittel des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz

¹Kontaktautor: Prof. Dr. Guido Recke, Hochschule Osnabrück,
Landwirtschaftliche Betriebswirtschaftslehre, Oldenburger Landstraße 24, 49090 Osnabrück,
E-Mail: G.Recke@hs-osnabrueck.de, Tel.: 0541-969-5060

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	3
Abkürzungsverzeichnis	4
1 Einleitung und Problemstellung	5
1.1 Zielstellung.....	7
1.2 Vorgehensweise	8
2 Datengrundlage	9
2.1 Forschungsprojekt Kulke et al. (2014).....	9
2.2 Annahmen Modellbetrieb	10
3 Kosten und Leistungsrechnung	12
4 Ergebnisse	13
4.1 Forschungsprojekt Kulke et al. (2014).....	13
4.2 Szenarien-Analyse für den Modellbetrieb.....	14
4.2.1 Szenarien bei üblicher Besatzdichte	14
4.2.2 Szenarien für reduzierte Besatzdichte	15
4.3 Simulationsrechnungen.....	18
4.4 Ökonomische Bewertung von angereicherter Haltungsumwelt.....	22
4.4.1 Auswertung Projekt Kulke et al. (2014).....	22
4.4.2 Auswertung Modellbetrieb	23
5 Diskussion	25
6 Zusammenfassung und Fazit	28
Danksagung	30
Literatur	30

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Eingesetztes Beschäftigungsmaterial Kulke et al. (2014)	10
Tabelle 2: Annahmen für den Modellbetrieb	11
Tabelle 3: Kosten- und Leistungsrechnung.....	12
Tabelle 4: Betriebswirtschaftliche Auswertung Projekt Kulke et al. (2014)	13
Tabelle 5: Szenarien für Modellbetrieb mit Besatzdichte 52/58 kg/qm	14
Tabelle 6: Szenarien für Modellbetrieb mit Besatzdichte 35/40 kg/qm	15
Tabelle 7: Szenario für Modellbetrieb mit Besatzdichte 45/50 kg/qm.....	16
Tabelle 8: Szenario für Modellbetrieb bei Besatzdichte 48/53 kg/qm mit Ausgleichszahlung.....	17
Tabelle 9: Szenarien für Modellbetrieb bei Besatzdichte 48/53 kg/qm	17
Tabelle 10: Angenommene Verteilungen der Variablen, Szenario 1	18
Tabelle 11: Angenommene Verteilungen der Variablen, Szenario 8.....	20
Tabelle 12: Arbeitswirtschaftliche Bewertung Beschäftigungsmaterialien, Projekt Kulke et al. (2014), DG 1	22
Tabelle 13: Arbeitswirtschaftliche Bewertung Beschäftigungsmaterialien, Projekt Kulke et al. (2014), DG 2	23
Tabelle 14: Arbeitswirtschaftliche Bewertung Beschäftigungsmaterialien, Modellbetrieb Hennen	23
Tabelle 15: Arbeitswirtschaftliche Bewertung Beschäftigungsmaterialien, Modellbetrieb Hähne	24

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Stallgrundriss Projekt Kulke et al. (2014)	9
Abbildung 2: Stallgrundriss Modellbetrieb.....	11
Abbildung 3: Kumulierte Dkfl, Szenario 1	19
Abbildung 4: Auswirkungen der Parameter auf den Mittelwert der Dkfl, Szenario 1.....	20
Abbildung 5: Kumulierte Dkfl, Szenario 8	21
Abbildung 6: Auswirkungen der Parameter auf den Mittelwert der Dkfl, Szenario 8.....	21

Abkürzungsverzeichnis

AKB	Außenklimabereich
DG	Durchgang
Dkfl	Direktkostenfreie Leistungen
dt	Dezitonne
DTschB	Deutscher Tierschutzbund e. V.
kg	Kilogramm
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V.
LEH	Lebensmitteleinzelhandel
LG	Lebendgewicht
LWK	Landwirtschaftskammer
qm	Quadratmeter
QS	Qualität und Sicherheit GmbH
SG	Schlachtgewicht
TP	Tierplatz

1 Einleitung und Problemstellung

Es ist ein Wandel der agrarpolitischen Rahmenbedingungen, vor allem im Hinblick auf Tierschutz- und Tierwohl-Aspekte, durch gesellschaftlichen Druck zu erwarten (WBA, 2015). Die Zielkonflikte zwischen Wirtschaftlichkeit und Tierschutzbemühungen nehmen vor allem in der Geflügelbranche stetig zu und stellen deren internationale Wettbewerbsfähigkeit auf die Probe (Heißenhuber et al., 2002). Die Gewinne pro Einzeltier bei Geflügel sind niedrig (Erhard und Damme, 2009), was tendenziell zu größeren Beständen führt und landwirtschaftliche Betriebe vor Herausforderungen stellt.

Derzeit fehlen zur Haltung von Puten auf europäischer und auf nationaler Ebene tierartspezifische Rechtsvorgaben. Zwar gelten in der Europäischen Union die Europaratsempfehlungen für Puten (BMEL, 2002), die jedoch eher selbstverpflichtende Handlungsanweisungen für die europäischen Länder sind. In Deutschland gibt es bisher weder im Tierschutzgesetz (TierSchG, 2013) noch in der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzTV, 2014) eine tierartspezifische gesetzliche Verankerung zur Haltung von Puten; es gelten jedoch auch für Puten die allgemeinen Teile der rechtlichen Rahmenbedingungen zur Haltung von Nutztieren.

Im Jahr 1999 wurde die „Eckwertvereinbarung“ als Handlungsempfehlung zur Puten- und Masthühnerhaltung entwickelt (BML, 1999), auf deren Grundlage 2013 die aktualisierten „Bundeseinheitlichen Eckwerte für eine freiwillige Vereinbarung zur Haltung von Mastputen“ (VDP, 2013) als Selbstverpflichtung weiterentwickelt wurden. So sollen nach VDP (2013) die Bundeseinheitlichen Eckwerte der Sicherstellung der Putenhaltung nach §2 Tierschutzgesetz dienen. Geregelt sind Besatzdichten von maximal 45 kg/qm bei Hennen und maximal 50 kg/qm bei Hähnen. Als Anlage der Bundeseinheitlichen Eckwerte sind zusätzliche Managementempfehlungen vereinbart worden, die vor allem der Fußballengesundheit unter Tierschutzaspekten große Bedeutung zumessen (VDP, 2013). Bei Teilnahme an diesem zusätzlich vereinbarten „Gesundheitskontrollprogramm“ sind höhere Besatzdichten von maximal 52 kg/qm bei Hennen und maximal 58 kg/qm bei Hähnen möglich. Seit dem 1.2.2014 sind Betriebsleiter durch §11 Absatz 8 Tierschutzgesetz (TierSchG, 2013) dazu verpflichtet, tierbezogene Merkmale zu erheben und zu bewerten. Mit der Umsetzung des Gesundheitskontrollprogramms, in Kombination mit dem Gesundheitsplan, gemäß der Bundeseinheitlichen Eckwerte, soll dieser Verpflichtung entsprochen werden (VDP, 2013).

In der konventionellen Putenhaltung sind vor allem das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus sowie Beeinträchtigungen der Fußballengesundheit wichtige tierschutzrelevante Themen. Um Schäden durch Kannibalismus zu vermeiden, wird den Tieren prophylaktisch die Oberschnabelspitze gekürzt. Eine optimierte Haltungsumwelt mit Beschäftigungsmaterialien und Strukturelementen kann Federpicken und Kannibalismus entgegenwirken (Martenchar et al., 2001; Meyer et al., 2013). Fraglich ist, ob das Auftreten

von Kannibalismus im Zusammenhang mit unterschiedlichen Besatzdichten steht. Untersuchungen von Schlup et al. (1991) sehen einen Zusammenhang zwischen Besatzdichte und Kannibalismusvorkommen, wohingegen Untersuchungen von Kulke et al. (2014) keinen klaren Zusammenhang sehen.

Das Auftreten von Kannibalismus und Federpicken, aber auch reduzierte Besatzdichten, haben neben der häufig diskutierten tierschutzrelevanten Komponente auch ökonomische Auswirkungen. Die wirtschaftliche Kompensation ist für landwirtschaftliche Betriebe häufig der limitierende Faktor tierwohlsteigernder Maßnahmen in der Nutztierhaltung. Zwar sei die Ökonomie nach Busch und Kunzmann (2006) die schwächste Rechtfertigung, Eingriffe am Tier zu ergreifen, trotzdem sei eine Begrenzung durch das wirtschaftlich Machbare absolut. Busch und Kunzmann (2006) stellen fest, dass es keine unrentable Tierhaltung gebe.

Zur Reduktion von Federpicken und dem Kannibalismusauftreten sowie zur Verbesserung der Fußballengesundheit ist eine Weiterentwicklung bestehender Haltungssysteme notwendig. Auch Managementmaßnahmen, die den Bedürfnissen von landwirtschaftlichen Nutztieren weitestgehend entgegen kommen, sind zwingend erforderlich. Daher gilt es Lösungen zu finden, die in der landwirtschaftlichen Praxis auch wirtschaftlich umsetzbar sind. Inzwischen gibt es unterschiedliche Maßnahmen, das Tierwohl in der konventionellen Putenhaltung schrittweise zu verbessern.

Der WBA (2015) unterscheidet zwischen staatlichen Lösungen durch eine Verschärfung der Gesetze und Verordnungen, einer Steuer oder Subventionen. Das Bundesland Niedersachsen ist auf staatlicher Ebene hinsichtlich Tierschutzbemühungen in einer Vorreiterrolle. Mit der Entwicklung des „Tierschutzplan Niedersachsen“ sollen gesellschaftlich akzeptierte und vom Tierhalter leistbare Haltungsbedingungen für Nutztiere innerhalb eines abgesteckten Zeithorizonts etabliert werden (ML Niedersachsen, 2011). Der „Tierschutzplan Niedersachsen“ sieht beispielsweise vor, dass bis Ende des Jahres 2018 auf das Kürzen der Schnäbel bei Puten verzichtet werden soll.

Eine weitere Möglichkeit ist eine Selbstverpflichtung der Branche wie beispielsweise die „Initiative Tierwohl“. Das branchenübergreifende Bündnis „Initiative Tierwohl“, zusammengesetzt aus Landwirtschaft, Fleischwirtschaft und Lebensmitteleinzelhandel (LEH), hat sich mit dem Ziel zusammengeschlossen, den Aufwand für Maßnahmen, die einem Mehr an Tierwohl dienen, finanziell auszugleichen. Landwirte, die sich bereit erklären, an der Initiative teilzunehmen und vorgegebene Kriterien umzusetzen, sollen einen finanziellen Ausgleich in Höhe von 0,04 € pro Kilo verkauftem Geflügelfleisch bei Putenhähnen und 0,0325 € pro kg bei Putenhennen erhalten (Initiative Tierwohl, 2016). Nach aktuellem Stand (November 2016) dürfen bei einer Teilnahme Besatzdichten von 48 kg/qm bei Hennen und 53 kg/qm bei Hähnen nicht überschritten werden und es muss ein Beschäftigungsmaterial für 400 qm nutzbarer Stallfläche eingebracht werden. Der Deutsche Tierschutzbund e.V. fordert

weitaus geringere Besatzdichten: In der Mast sollte diese bei 1-2 Tieren pro qm liegen. Diese Forderung entspricht 35 kg/qm bei Hennen und 40 kg/qm bei Hähnen (DTschB, 2014).

Bisher gibt es nur wenige wissenschaftliche Untersuchungen zu Mehrkosten tierwohlsteigernder Maßnahmen im Geflügelbereich. Vor allem für die Putenmast mangelt es an Studien, die auf betriebsindividueller Ebene eine ökonomische Bewertung zulassen und darstellen, ob geplante Ausgleichszahlungen von Tierwohlprogrammen realistisch sind.

Zwar werden in Studien wie der von Theuvsen et al. (2005) Kostenkalkulationen zur Nutzung von Sitzstangen, Außenklimabereichen, Freilandhaltung und einer reduzierten Besatzdichte von 36,5 kg LG/qm durchgeführt, die jedoch, bezogen auf die konventionelle Putenmast und deren aktuelle Entwicklung, wesentlich erweitert werden müssten. Nach einer Studie von Damme (2011) erwirtschaften von 2002 bis 2009 nur die 25 % besten putenhaltenden Betriebe zwischen 5 und 34 € Gewinn über Kapital- und Arbeitskosten. Für den durchschnittlichen Gewinn pro Tier wurden 0,58 € und für die durchschnittlichen Direktkostenfreien Leistungen 29,40 € pro qm nutzbarer Stallfläche in dem Zeitraum von 2002 bis 2009 berechnet.

Nach dem WBA (2015) werden für die Umsetzung tierwohlsteigernder Maßnahmen in der Hähnchenmast Kostenerhöhungen in Höhe von 15,4 % prognostiziert. Dabei werden in Untersuchungen von Bessei (2014a) für die Bereitstellung von Picksteinen in der Hähnchenmast Produktionskostenerhöhungen im Verhältnis zum Erlös von weniger als 1 % kalkuliert. Für die Verringerung der Besatzdichte von 39 kg/qm auf 35 kg/qm werden Produktionskostenerhöhungen von 3 % kalkuliert (Bessei, 2014b). Weitere Untersuchungen zu Mehrkosten in der Hähnchenmast sind bei Ellendorf (2002), Trei (2008) und Haxsen und Thobe (2012) zu finden.

Die oben genannten Studien analysieren jedoch vorrangig die Hähnchenmast oder beziehen aktuelle gesellschaftspolitische Entwicklungen nicht mit ein. Grundsätzlich besteht aufgrund der wachsenden Aktualität eine Forschungslücke im Bereich der Putenhaltung. Durch unterschiedliche Kostenstrukturen sind Tierwohlmaßnahmen betriebsindividuell zu prüfen, auch wenn dieses die Repräsentativität einschränken kann. Modelle, mit denen betriebswirtschaftliche Effekte von tiergerechterer Erzeugung von Tieren dargestellt werden können, fehlen.

1.1 Zielstellung

Im Folgenden soll der Mehraufwand von reduzierten Besatzdichten mit optimierter Haltungsumwelt für konventionell wirtschaftende Tierhalter benannt werden. Es soll der Frage nachgegangen werden, wieviel ein konventionell wirtschaftender Tierhalter für ein Kilogramm Schlachtgewicht von Mastputen unter Einhaltung der „Bundeseinheitlichen Eckwerte für eine freiwillige Vereinbarung zur Haltung von Mastputen“ (VDP, 2013) und unterschiedlichen

Besatzdichten sowie optimierter Haltung zusätzlich Erlösen muss, um eine Reduktion der Besatzdichte auch wirtschaftlich kompensieren zu können.

Es soll daher ausgehend von Datenmaterial des abgeschlossenen Forschungsprojektes *„Untersuchungen zum Vorkommen von Kannibalismus bei nicht schnabelgekürzten Putenhähnen bei unterschiedlichen Besatzdichten“* von Kulke et al. (2014), Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, folgende ökonomische Analyse durchgeführt werden:

1. Simulation unterschiedlicher Besatzdichten auf die betriebswirtschaftlichen Zielgrößen

- a. 52 kg/qm Hennen + 58 kg/qm Hähne: „Bundeseinheitliche Eckwerte, 2013“ und Teilnahme am Gesundheitskontrollprogramm
- b. 45 kg/qm Hennen + 50 kg/qm Hähne: „Bundeseinheitliche Eckwerte, 2013“ und Teilnahme am Gesundheitskontrollprogramm
- c. 48 kg/qm Hennen + 53 kg/qm Hähne: Anlehnung an die „Initiative Tierwohl Geflügel“
- d. 35 kg/qm Hennen + 40 kg/qm Hähne: Forderungen des Deutschen Tierschutzbundes (DTschB, 2014)

2. Ökonomische Bewertung von optimierter Haltungsumwelt

- a. Beschäftigungsmaterialien und Strukturelemente
 - im „Normalfall“
 - bei zusätzlichem Einbringen im Kannibalismusfall
- b. Angebot eines Außenklimabereiches (AKB)

1.2 Vorgehensweise

Im ersten Schritt erfolgt die ökonomische Analyse der Daten des abgeschlossenen Forschungsprojektes *„Untersuchungen zum Vorkommen von Kannibalismus bei nicht schnabelgekürzten Putenhähnen bei unterschiedlichen Besatzdichten“* von Kulke et al. (2014). Kulke et al. (2014) untersuchten zwei Putenmastdurchgänge mit jeweils zwei unterschiedlichen Besatzdichten. Diese Ergebnisse sollen im ersten Schritt hinsichtlich ökonomischer Aspekte ausgewertet und somit erweitert werden. Dabei wird eine Kosten- und Leistungsrechnung für die zwei untersuchten Durchgänge mit jeweils zwei unterschiedlichen Besatzdichten durchgeführt.

Da die Heterogenität in dem Forschungsprojekt von Kulke et al. (2014) zwischen und innerhalb der untersuchten Durchgänge groß ist, werden auch die Kosten und Leistungen unterschiedlicher Szenarien für einen Modellbetrieb dargestellt. Es werden 12 unterschiedliche Szenarien mit unterschiedlichen Besatzdichten ausgewertet. Um zusätzliche marktbedingte

Effekte mit in die Analyse einzubeziehen und somit die Szenarien zu erweitern, werden in Kapitel 4.3 stochastische Simulationsrechnungen durchgeführt und Effekte auf die Direktkostenfreien Leistungen (Dkfl) für den Betriebszweig Putenmast graphisch dargestellt. Abschließend werden in Kapitel 4.4 die Ergebnisse der ökonomischen Auswertungen zur angereicherten Haltungsumwelt (Beschäftigungsmaterialien) für das Forschungsprojekt von Kulke et al. (2014) und für den Modellbetrieb dargestellt.

2 Datengrundlage

2.1 Forschungsprojekt Kulke et al. (2014)

Das Forschungsprojekt von Kulke et al. (2014) erfolgte auf dem Forschungsgut der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover in Hannover-Ruthe. Es wurden zwei unterschiedliche Besatzdichten bei gleichzeitiger Optimierung der Haltungsumwelt eingestellt und analysiert. Der erste Durchgang erfolgte vom 22.11.2013 bis 14.04.2014 und der zweite Durchgang vom 24.04.2014 bis 15.09.2014.

In Abbildung 1 ist der Stallgrundriss für den ersten und zweiten Durchgang dargestellt. Die Stallabteile sind jeweils in ein vorderes und ein hinteres Abteil unterteilt. Es wurde pro Durchgang eine hohe und eine niedrige Besatzdichte eingestellt. Um einen möglichen Stalleffekt zu berücksichtigen, wurden im zweiten Durchgang die Besatzdichten in den Abteilen gewechselt.

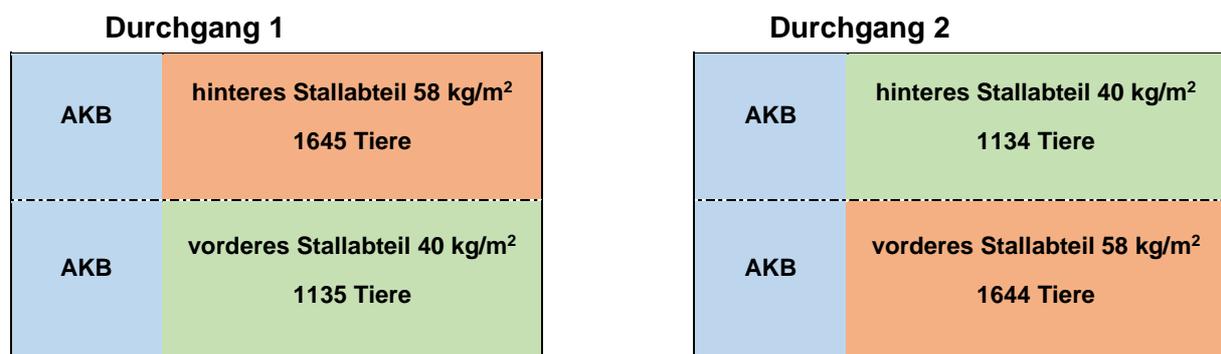


Abbildung 1: Stallgrundriss Projekt Kulke et al. (2014)

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Kulke et al. (2014)

Mit den vorhandenen Stallkarten werden bedeutende Parameter (eingestellte Kühen, Verlustraten, ausgestallte Tiere, Schlachtalter, Schlachtgewichte, Tageszunahmen) zu den Durchgängen ermittelt. Daten zum Einstreueinsatz und zu Beschäftigungsmaterialien und Strukturelementen wurden gesondert erfasst. Daten zur Gesundheitsvorsorge liegen aus dem Projekt vor, wurden jedoch mit Erfahrungswerten vom Unternehmen Moorgut Kartzfehn ergänzt. Der Zins für das Umlaufvermögen wird mit 3 % angegeben.

Für die Phasenfuttermittel wurden zeitpunktorientierte Preise der LWK Niedersachsen und für die Preise der Eintagsküken zeitpunktorientierte Werte vom Moorgut Kartzfehn von Kameke angenommen. Da die Einstreumenge im Durchgang 1 nicht erfasst wurde, wurde die Menge im Durchgang 2 auch für den Durchgang 1 angenommen. Als Einstreumaterial wurden in beiden Durchgängen Weichholzspäne, Strohballen und für den Außenklimabereich Kies eingebracht. Für die Durchgänge wurden die Beschäftigungsmaterialien aus Tabelle 1 eingesetzt. Als Strukturelemente wurden Strohballen und Unterstände eingesetzt.

Tabelle 1: Eingesetztes Beschäftigungsmaterial Kulke et al. (2014)

	Beschäftigungsmaterial
Durchgang 1, beide Besatzdichten	Picksteine, Metall-Mobilees, Radios, Heuballen, Popcornkörbe, Kabelbinderflaschen, Ballschnüre, Kükenpapier, Esspapier, Eierpappen mit Haferflocken, Metallketten zur Befestigung
Durchgang 2, beide Besatzdichten	Picksteine, Metall-Mobilees, Radios, Heuballen, Popcornkörbe, Kabelbinderflaschen, Ballschnüre, Kükenpapier, Esspapier, Eierpappen mit Haferflocken, Metallketten

Quelle: Eigene Darstellung

Anhand der Schlachtabrechnungen wurden die Leistungen für beide Durchgänge ermittelt. Bei der geringen Besatzdichte im Durchgang 1 wurden am 102. Masttag 11 fehlsortierte Hennen und bei der hohen Besatzdichte 9 Hennen verkauft. Im Durchgang 2 wurden am 98. Masttag bei der geringen Besatzdichte 22 Hennen und bei der hohen Besatzdichte 32 Hennen verkauft.

2.2 Annahmen Modellbetrieb

Der Referenzbetrieb wurde ausgehend von einer Expertenbefragung, die im Jahr 2014 und 2015 durchgeführt wurde, modelliert. Es wird von einem konventionellen Putenmastbetrieb im nordwestdeutschen Raum mit einer kombinierten Aufzucht und Mast ausgegangen. Die Aufzucht erfolgt im Massivstall, wohingegen die Mast im Offenstall (Louisianastall) erfolgt. Es wird von einem Aufzucht-, bzw. Hennenstall bei einer Stallfläche von 2160 qm und zwei Hahnenmastställen bei einer Stallgrundfläche von jeweils 1890 qm (Abbildung 2) ausgegangen. Für die Szenarien 4 und 12 wird zusätzlich von einem Stall mit einem Außenklimabereich ausgegangen.

Dieser soll 4 Meter breit und demzufolge bei dem Hennenstall 440 qm und bei den Hahnenmastställen jeweils 385,12 qm groß sein.

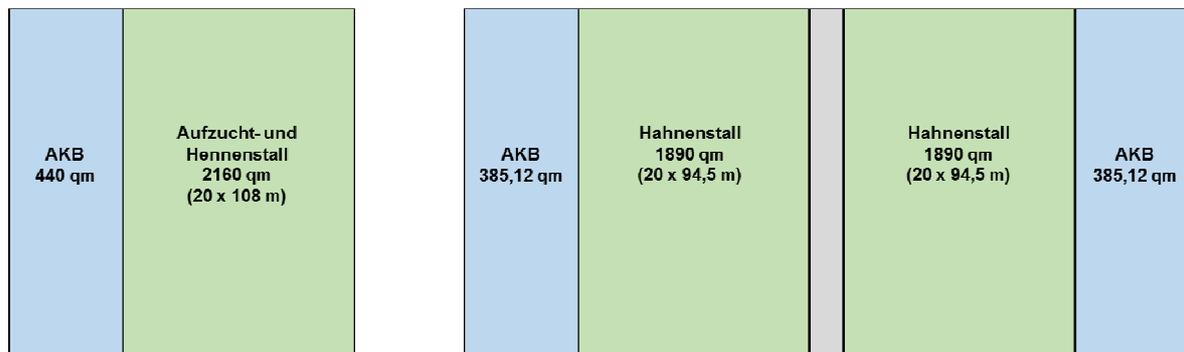


Abbildung 2: Stallgrundriss Modellbetrieb

Quelle: Eigene Darstellung

Die Produktion erfolgt im 18/19-Wochen Rhythmus mit 2,9 Durchgängen pro Jahr. Der Betrieb hat 11.000 Hahnenmastplätze und 10.000 Hennenmastplätze. In Tabelle 2 sind weitere Parameter zum Modellbetrieb aufgeführt.

Tabelle 2: Annahmen für den Modellbetrieb

Betriebstypus	kombinierter Aufzucht- und Mastbetrieb
Stalltyp	Aufzucht: Massivstall mit Zwangsbelüftung Mast: Offenstall (Louisianastall)
Produktionsrhythmus	18/19 Wochen
Durchgänge pro Jahr	2,9
Tierplatzzahlen pro Betrieb	11.000 Hähne und 10.000 Hennen
Tränkeverfahren	Plassontränke
Beschäftigungsmaterialien	
Aufzucht	Einstreu, Picksteine, Heunetze
Mast +	Picksteine, Heunetze, Strohbällen
++	Picksteine, Heunetze, Strohbällen, Kabelbinderflaschen, Eierpappen mit Haferflocken, Maurerkübel
Strukturelemente	
Aufzucht	erhöhte Ebenen, abgeschrägte Bretter, Strohbällen
Mast	Strohbällen, erhöhte Plattformen und Maurerkübel

Quelle: Eigene Darstellung

Bei den Beschäftigungsmaterialien wird ein „üblicher“ (+) und ein „zusätzlicher“ (++) Einsatz unterschieden. Der „zusätzliche“ Einsatz an Beschäftigungsmaterialien erfolgt vorrangig bei den modellierten Szenarien, bei denen von einem unbehandelten Schnabel ausgegangen wird. An Strukturelementen werden für alle Szenarien die Elemente aus Tabelle 2 angenommen.

Der Außenklimabereich wird zu 50 % auf die Stallfläche und somit auf die Besatzdichte angerechnet. Nach den „Bundeseinheitlichen Eckwerten für eine freiwillige Vereinbarung zur

Haltung von Mastputen“ kann „die Fläche des AKB mit 50 % der zulässigen Besatzdichte belegt werden“ (VDP, 2013).

3 Kosten und Leistungsrechnung

Für die Berechnung der Kosten und Leistungen wurde in Microsoft-Excel ein Kalkulationsmodell entwickelt. Nach Erfassung der Kosten und Leistungen werden die Direktkostenfreien Leistungen (Dkfl) nach dem Vorgehen in Tabelle 3 berechnet.

Tabelle 3: Kosten- und Leistungsrechnung

	Σ Leistungen (Schlachterlöse)
–	Σ Direktkosten (Küken, Futtermittel, Beschäftigungsmaterialien, Strukturelemente, Einstreu, Gesundheitsvorsorge, Wasser, Heizung, Zinskosten, etc.)
=	Direktkostenfreie Leistungen (Dkfl)

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an KTBL (2016a)

Die Dkfl stellen in den folgenden Berechnungen die Zielgröße der Szenarien für den Betriebszweig Putenmast dar. Der Verkauf von Geflügel-Mist wird nicht mit einbezogen, da die einzelbetrieblichen Differenzen in der Praxis groß sind und eine Vergleichbarkeit erschwert.

4 Ergebnisse

4.1 Forschungsprojekt Kulke et al. (2014)

In Tabelle 4 ist die betriebswirtschaftliche Auswertung für das Forschungsprojekt von Kulke et al. (2014) dargestellt.

Tabelle 4: Betriebswirtschaftliche Auswertung Projekt Kulke et al. (2014)

	Durchgang 1		Durchgang 2	
max. Besatzdichte am Ende der Mast [kg/qm]	58	40	58	40
Stallform	Louisianastall (Offenfrontstall)			
Eingestellte Hähne [Stück/DG]	1645	1135	1644	1134
Verlustrate [%]	5,47	6,61	8,21	9,08
Summe Leistungen [€/TP/DG]	30,87	32,43	30,44	30,76
Summe Direktkosten [€/TP/DG]	27,84	28,13	26,86	25,69
Direktkostenfreie Leistung [€/TP/DG]	3,03	4,30	3,58	5,07
Direktkostenfreie Leistungen [€/qm Stallfläche/Jahr]	17,05	17,42	17,09	19,02

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Direktkostenfreien Leistungen (Dkfl) der hohen Besatzdichte liegen im ersten Durchgang bei 17,05 €/qm und im zweiten Durchgang bei 17,09 €/qm Stallfläche und Jahr. Bei der niedrigen Besatzdichte lassen sich für den 1. Durchgang Dkfl in Höhe von 17,42 €/qm und für den 2. Durchgang in Höhe von 19,02 €/qm Stallfläche und Jahr berechnen. Somit sind die Dkfl bei der niedrigen Besatzdichte höher als bei der hohen Besatzdichte.

Die Differenzen lassen sich durch unterschiedliche Einflüsse erklären. Die Verluste lagen im 1. Durchgang zwischen 5,5 % und 6,6 % und im 2. Durchgang zwischen 8,2 % und 9,1 % (Kulke et al., 2014). Die höhere Verlustrate im zweiten Durchgang lässt sich durch ein häufigeres Auftreten von Erkrankungen erklären. Bei der niedrigen Besatzdichte im 1. Durchgang sind die höheren Leistungen durch höhere Mastengewichte und entsprechend höhere Schlachterlöse zu erklären. Im 2. Durchgang ist dieser Effekt nicht nachzuweisen und kann somit im 1. Durchgang auch nicht vollkommen auf die reduzierte Besatzdichte zurückgeführt werden. Die Direktkosten sind im 1. Durchgang höher, da hier mehr Beschäftigungsmaterialien eingesetzt wurden. Im 2. Durchgang wurden einzelne Beschäftigungsmaterialien nicht wiederholt eingesetzt und somit sind die Direktkosten niedriger und kompensieren die höhere Mortalität.

Bei der hohen Besatzdichte müssen entsprechend der höheren Tierzahl auch höhere Küken- und Futterkosten angesetzt werden. Durch höhere variable Kosten ergeben sich zudem höhere Zinskosten. In den zwei untersuchten Durchgängen von Kulke et al. (2014) sind unterschiedliche Futtermengen pro Tier und Durchgang zu beachten. Zudem wurde in den jeweiligen Durchgängen auch eine unterschiedliche Anzahl an Hennen verkauft.

4.2 Szenarien-Analyse für den Modellbetrieb

Mit Hilfe der Szenarienanalyse sollen im Folgenden Stärken und Schwächen des dargestellten Modellbetriebs aufgedeckt werden (vgl. von Reibnitz, 1986). Es werden Szenarien für unterschiedliche Besatzdichten mit unterschiedlich hohen Mortalitäten und mit zwei möglichen Beschäftigungsmaterial-Einsätzen dargestellt. Die Auswahl der Szenarien erfolgte in Abstimmung mit der im Rahmen des Tierschutzplans Niedersachsen eingesetzten Fach-Arbeitsgruppe Puten des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Einzelne Szenarien unterliegen der Annahme, dass die Tiere keinen behandelten Schnabel haben und die Verlustrate beider gehaltenen Geschlechter ansteigt.

4.2.1 Szenarien bei üblicher Besatzdichte

Im Folgenden werden unterschiedliche Szenarien für den Modellbetrieb abgebildet. Alle für die Szenarienentwicklung erforderlichen Berechnungen unterliegen den Modellannahmen aus Tabelle 2. In Tabelle 5 sind Szenarien für eine Besatzdichte von 52 kg/qm bei Hennen und 58 kg/qm bei Hähnen dargestellt.

Tabelle 5: Szenarien für Modellbetrieb mit Besatzdichte 52/58 kg/qm

	Szenario			
	1	2	3	4
max. Besatzdichte am Ende der Mast [kg/qm]	52* / 58**			
Stallform [Aufzucht + Mast]	Offenstall			Offenstall + AKB
Eingestallte Puten [Stück/DG]	10.833*; 10.977**			11.950*; 12.163**
Verlustrate [%]	3,5*; 7,5**	8,05*; 17,0**	5,06*; 12,0**	3,5*; 7,5**
Schnabelbehandlung	ja	nein	nein	nein
Einsatz Beschäftigungsmaterial	+	+	++	+
Summe Leistungen [€/TP/DG]	14,67*; 30,03**	14,67*; 30,03**	14,67*; 30,03**	14,67*; 30,03**
Summe Direktkosten [€/TP/DG]	13,92*; 26,12**	13,92*; 26,12**	14,15*; 26,19**	13,88*; 26,09**
Direktkostenfreie Leistung [€/TP/DG]	0,75*; 3,91**	0,75*; 3,91**	0,51*; 3,84**	0,78*; 3,94**
Direktkostenfreie Leistungen [€/qm Stallfläche/Jahr]	10,11	-8,59	-2,82	9,62
Erforderliche Ausgleichszahlung				
Δ Szenario 1				
Henne [€/kg SG]	/	0,085	0,064	0,002
Hahn [€/kg SG]	/	0,158	0,099	0,004

Quelle: Eigene Berechnung; *Henne; **Hahn

Für das Szenario 1 mit einem behandelten Schnabel werden Dkfl in Höhe von 10,11 €/qm Stallfläche berechnet. Die Szenarien 1, 2 und 3 unterscheiden sich in der angenommenen Verlustrate. Die Leistungen sind durch ein identisch angenommenes Ausstallungsgewicht in allen Szenarien gleich. Die hohen Tierverluste in Szenario 2 (hier angenommen aufgrund von unbehandelten Schnäbeln) zeigen einen deutlichen Einfluss auf die Dkfl, sodass diese bei

- 8,59 €/qm Stallfläche liegen. Treten geringere Verlustraten wie in Szenario 3 auf, kann auch von steigenden Dkfl ausgegangen werden.

Für das Szenario 4 mit einem Außenklimabereich werden zusätzliche Kosten für die Einstreu, Beschäftigungsmaterialien und Strukturelemente (Strohballen) angenommen. Es werden somit für den Außenklimabereich Dkfl in Höhe von 9,62 €/qm Stallfläche und Jahr berechnet. Zusätzliche Baukosten für den Außenklimabereich werden hier nicht berücksichtigt. Anhand der analysierten Szenarien lassen sich erforderliche Ausgleichszahlungen berechnen. Bei der Berechnung muss davon ausgegangen werden, dass außer dem Auszahlungspreis alle anderen Faktoren fix bleiben. Wenn ein Tierhalter die Besatzdichte reduzieren will (und das Szenario 1 als angestrebte Ausgangssituation angenommen wird), sind für die Szenarien 2, 3 und 4 Ausgleichszahlungen für Hennen in Höhe von 0,002 bis 0,085 €/kg SG und für die Hähne von 0,004 bis 0,158 €/kg SG erforderlich.

4.2.2 Szenarien für reduzierte Besatzdichte

Im Folgenden werden Szenarien für reduzierte Besatzdichten dargestellt. In Tabelle 6 werden zwei Szenarien mit einer Besatzdichte von 35 kg/qm bei Hennen und 40 kg/qm bei Hähnen angenommen. In Szenario 5 wird von einem behandelten Schnabel ausgegangen, sodass eine übliche Menge an Beschäftigungsmaterialien eingebracht und von üblichen Verlustraten ausgegangen wird.

Tabelle 6: Szenarien für Modellbetrieb mit Besatzdichte 35/40 kg/qm

	Szenario	
	5	6
max. Besatzdichte am Ende der Mast [kg/qm]	35* / 40**	
Stallform [Aufzucht + Mast]	Offenstall	
Eingestellte Puten [Stück/DG]	7464* ; 8.003**	
Schnabelbehandlung	ja	nein
Einsatz Beschäftigungsmaterial	+	++
Verlustrate [%]	3,5* ; 7,5**	5,6* ; 12,0**
Summe Leistungen [€/TP/DG]	14,67* ; 30,03**	14,67* ; 30,03**
Summe Direktkosten [€/TP/DG]	14,52* ; 26,92**	14,85* ; 27,02**
Direktkostenfreie Leistung [€/TP/DG]	0,15* ; 3,11**	-0,19* ; 3,02**
Direktkostenfreie Leistungen [€/qm Stallfläche/Jahr]	2,00	-5,97
Erforderliche Ausgleichszahlung Δ Szenario 1		
Henne [€/kg SG]	0,045	0,098
Hahn [€/kg SG]	0,087	0,178

Quelle: Eigene Berechnung; *Henne; **Hahn

Für das Szenario 5 werden Dkfl in Höhe von 2,00 €/qm Stallfläche und Jahr berechnet. In Szenario 6 wird von unbehandelten Schnäbeln der Tiere ausgegangen. Dementsprechend wird von einem erhöhten Einsatz an Beschäftigungsmaterialien und einer höheren Verlustrate ausgegangen. Diese Faktoren haben einen negativen Effekt auf die Dkfl, sodass diese auf - 5,97 €/qm Stallfläche pro Jahr sinken. Für die Szenarien 5 und 6 sind dementsprechend

Ausgleichszahlungen für Hennen zwischen 0,045 bis 0,098 €/kg SG und für Hähne in Höhe von 0,087 bis 0,178 €/kg SG erforderlich.

Für das Szenario 7 (Tabelle 7) wird eine Besatzdichte von 45 kg/qm bei Hennen und von 50 kg/qm bei Hähnen angenommen. Da in diesem Szenario von einem behandelten Schnabel ausgegangen wird, soll eine den Bundeseinheitlichen Eckwerten entsprechende Menge an Beschäftigungsmaterialien eingesetzt und von üblichen Verlusten ausgegangen werden.

Tabelle 7: Szenario für Modellbetrieb mit Besatzdichte 45/50 kg/qm

Szenario 7	
max. Besatzdichte am Ende der Mast [kg/qm]	45* / 50**
Stallform [Aufzucht + Mast]	Offenstall (Louisiana)
Eingestellte Puten [Stück/DG]	9376*; 9463**
Schnabelbehandlung	ja
Verlustrate [%]	3,5*; 7,5%**
Einsatz Beschäftigungsmaterialien	+
Summe Leistungen [€/TP/DG]	14,67*; 30,03**
Summe Direktkosten [€/TP/DG]	14,26*; 26,27**
Direktkostenfreie Leistung [€/TP/DG]	0,41*; 3,76**
Direktkostenfreie Leistungen [€/qm Stallfläche/Jahr]	4,01
Ausgleichszahlungen Δ Szenario 1	
Henne [€/kg SG]	0,024
Hahn [€/kg SG]	0,057

Quelle: Eigene Berechnung; *Henne, **Hahn

Es werden Dkfl in Höhe von 4,01 €/qm Stallfläche und Jahr berechnet, die entsprechend der Besatzdichte doppelt so hoch sind, als in Szenario 5. Hier sind Ausgleichszahlungen für Hennen in Höhe von 0,024 €/kg SG und für Hähne in Höhe von 0,057 €/kg erforderlich.

Für das Szenario 8 wird eine um 10 % reduzierte Besatzdichte angenommen, sodass am Ende der Mast für Hennen maximal 48 kg/m² und für Hähne maximal 53 kg/m² angenommen werden. In Anlehnung an die Initiative Tierwohl (2016) wird für die Berechnung eine Ausgleichszahlung für Hennen in Höhe von 0,0325 €/kg Schlachtgewicht (SG) und für Hähne in Höhe von 0,04 €/kg SG sowie als weiterer Bonus für eine Deutsche Herkunft 0,012 €/kg SG angenommen. Es wird davon ausgegangen, dass die Tiere einen behandelten Schnabel haben sowie präventiv ein erhöhter Einsatz an Beschäftigungsmaterialien im Betrieb vorgehalten wird.

Tabelle 8: Szenario für Modellbetrieb bei Besatzdichte 48/53 kg/qm mit Ausgleichszahlung

Szenario 8	
max. Besatzdichte am Ende der Mast [kg/qm]	48* / 53**
Stallform [Aufzucht + Mast]	Offenstall (Louisiana)
Eingestallte Puten [Stück/DG]	10.000*; 10.031**
Schnabelbehandlung	ja
Verlustrate [%]	3,5*; 7,5**
Einsatz Beschäftigungsmaterialien	++
Ausgleichszahlung [€/SG]	0,0325*; 0,04**
Summe Leistungen [€/TP/DG]	15,01*; 30,85**
Summe Direktkosten [€/TP/DG]	14,21*; 26,24**
Direktkostenfreie Leistung [€/TP/DG]	0,81*; 4,62**
Direktkostenfreie Leistungen [€/qm Stallfläche/Jahr]	12,65

Quelle: Eigene Berechnung; *Henne, **Hahn

Das Szenario 8 hat mit den entsprechenden Ausgleichszahlungen DkFL in Höhe von 12,65 €/qm Stallfläche und Jahr (25,1 % höher als beim Szenario 1) und ist damit das ökonomisch am besten bewertete Szenario.

Für die Szenarien in Tabelle 9 wird eine reduzierte Besatzdichte von 48 kg/qm für Hennen und 52 kg/qm für Hähne angenommen. Die Szenarien 9, 10 und 11 unterscheiden sich in unterschiedlichen Verlustraten. Für Szenario wird ein hypothetischer Außenklimabereich angenommen.

Tabelle 9: Szenarien für Modellbetrieb bei Besatzdichte 48/53 kg/qm

	Szenario			
	9	10	11	12
max. Besatzdichte am Ende der Mast [kg/qm]	48* / 53**			
Stallform [Aufzucht + Mast]	Offenstall			Offenstall + AKB
Eingestallte Puten [Stück/DG]	10.000*; 10.031**			11.014*; 11.021**
Verlustrate [%]	3,5*; 7,5**	5,06*; 12,0**	8,05*; 17,0**	5,06*; 12,0**
Schnabelbehandlung	nein	nein	nein	nein
Einsatz Beschäftigungsmaterial	++	++	++	++
Summe Leistungen [€/TP/DG]	14,67*; 30,03**	14,67*; 30,03**	14,67*; 30,03**	14,67*; 30,03**
Summe Direktkosten [€/TP/DG]	14,21*; 26,24**	14,21*; 26,24**	14,21*; 26,24**	14,04*; 26,21**
Direktkostenfreie Leistung [€/TP/DG]	0,46*; 3,79**	0,46*; 3,79**	0,46*; 3,79**	0,62*; 3,82**
Direktkostenfreie Leistungen [€/qm Stallfläche/Jahr]	7,28	-0,45	-9,94	-1,24
Erforderliche Ausgleichszahlung Δ Szenario 1				
Henne [€/kg SG]	0,015	0,045	0,125	0,064
Hahn [€/kg SG]	0,0225	0,0946	0,170	0,105

Quelle: Eigene Berechnung; *Henne; **Hahn

Um gleiche Ergebnisse wie in Szenario 1 zu erreichen, sind für die um 10 % reduzierten Besatzdichten (Szenarien 9 – 12) Ausgleichszahlungen für Hennen in Höhe von 0,015 bis 0,125 €/kg SG und für Hähne in Höhe von 0,0225 bis 0,170 €/kg SG erforderlich.

4.3 Simulationsrechnungen

Bei den vorliegenden komplexen multifaktoriellen Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen der Putenproduktion kann eine zusätzliche stochastische Simulation neue Erkenntnisse liefern und somit Effekte von den veränderten Handlungsmaßnahmen darstellen (Recke und Strüve, 2014). Diese kann bei Risikoanalysen zur Entscheidungsvorbereitung dienen, indem durch stochastische Implikationen unterschiedliche Handlungsmöglichkeiten transparent gemacht werden (Brandes und Odening, 1992). Die Simulationsrechnung wird mit dem Programm @Risk (Palisade Corporation) durchgeführt, das als MS-Excel basiertes Add-In verfügbar ist. Mit Simulationen sollen Schwankungen einzelner Faktoren auf die Dkfl pro qm Stallfläche und Jahr für das Szenario 1 und das Szenario 8 dargestellt werden.

Die Berechnungen können mit unterschiedlichen Rechenverfahren durchgeführt werden, ein Beispiel ist die Monte-Carlo-Simulation. Es sind zunächst diejenigen Faktoren zu ermitteln, die für die hier betrachteten Dkfl von Bedeutung sind. Diese sind die mit Risiko behafteten Einflussgrößen. Einige dieser Variablen können stochastische Größen darstellen. Für jede variable Einflussgröße werden dann Verteilungen u.a. auf Grundlage empirischer Zeitreihen festgelegt (vgl. Hirschauer und Mußhoff, 2012).

Nach dem Zufallsprinzip werden die Werte für die unsicheren Eingangsvariablen des Modells mit 100.000 Iterationen wiederholt. Durch die Wiederholungen kann der Wert der Ziel-Messgröße (Dkfl) berechnet werden und somit ein Risikoprofil dargestellt werden (vgl. Hanf, 1991; Brandes und Odening, 1992; Berg und Kuhlmann, 1993; Hardaker et al, 2004; Ragsdale, 2011; Hirschauer und Mußhoff, 2012) und Niveaueffekte und mögliche Wettbewerbsauswirkungen dargestellt werden. Die Verteilungen der einzelnen untersuchten Parameter sind in Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10: Angenommene Verteilungen der Variablen, Szenario 1

Variable	Minimalwert		Modalwert		Maximalwert	
	Henne	Hahn	Henne	Hahn	Henne	Hahn
Auszahlungspreis Schlachttier [€/kg SG]*	1,319	1,411	1,366	1,460	1,406	1,502
Preis Eintagsküken [€/Stück]**	0,92	2,45	1,20	2,72	1,46	2,99
Preis Futtermittel [€/dt]***	27,283		35,233		43,306	
Schlachtgewicht [kg/Tier]****	9,5	19,0	10,8	21,5	11,5	22,5
Ausgestaltete Puten [Tiere/DG]	8.666*****	8.782*****	10.454	10.154	10.833	10.977

Alle Variablen mit Dreiecksverteilungen (Triang)
 *Marktinfo Eier & Geflügel (MEG) 2012-2015
 **Daten von Moorgut Kartzfehn von Kameke, 2005-2014
 ***Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Mittelwerte über Phasenfuttermittel Zeitraum 2010 bis 2016
 ****KTBL (2016b)
 *****-20 % von der höchsten Besatzdichte

Quelle: Eigene Darstellung

Die Dreiecksverteilungen wurden mit Erfahrungswerten der LWK Niedersachsen, dem Unternehmen Moorgut Kartzfehn von Kameke, vom Marktinfo Eier & Geflügel sowie mit Zahlen vom Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL, 2016b) festgelegt.

Die Dreiecksverteilungen sind durch einen historischen Minimal-, Modal- und Maximalwert charakterisiert. Ausgenommen von den „Ausgestallten Puten“, ist der Modalwert auch der berechnete Mittelwert des untersuchten Zeitraums. Die Schwankungen der Mortalitätsrate sind indirekt in den „Ausgestallten Puten“ abgebildet. Durch den Minimalwert, der 20 % unter den eingestellten Tieren liegt, ist eine erhöhte Verlustrate enthalten.

In Abbildung 3 sind die kumulierten Dkfl bei variierenden Parameter aus Tabelle 10 dargestellt.

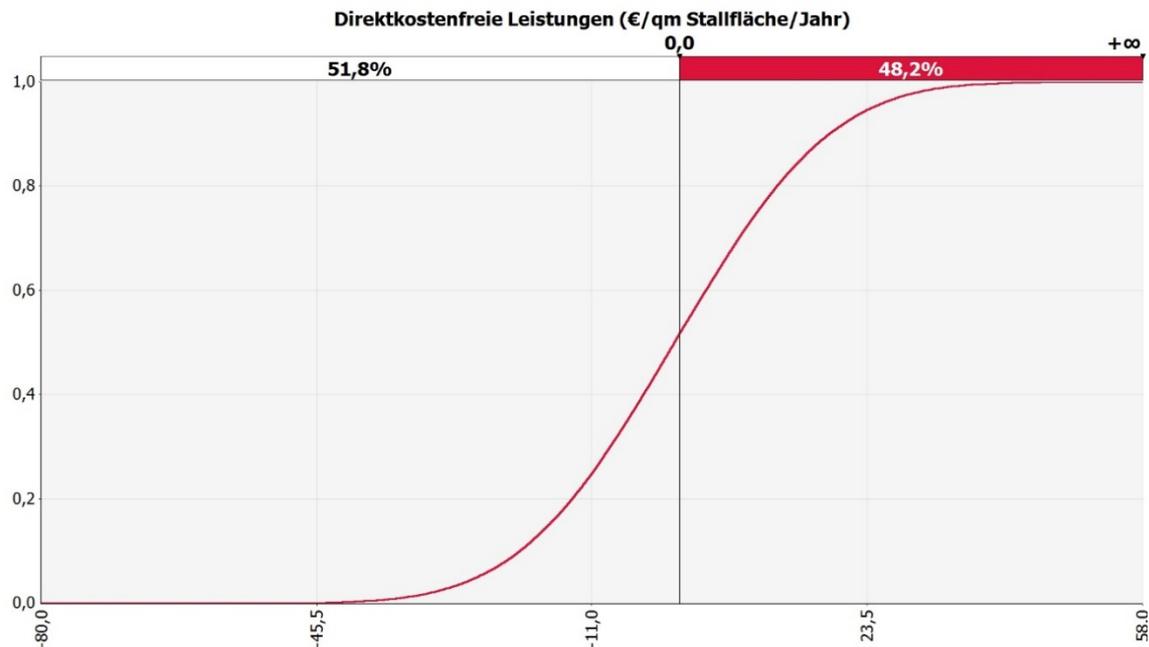


Abbildung 3: Kumulierte Dkfl, Szenario 1

Quelle: Eigene Darstellung

Es zeigt sich, dass die Dkfl mit einer Wahrscheinlichkeit von 48,2 % im positiven Bereich liegen. Entsprechend mit einer Wahrscheinlichkeit von 51,8 % kann davon ausgegangen werden, dass die Dkfl im negativen Bereich liegen. In Abbildung 4 sind die Einflüsse der variierenden untersuchten Parameter auf die Dkfl für das Szenario 1 dargestellt.

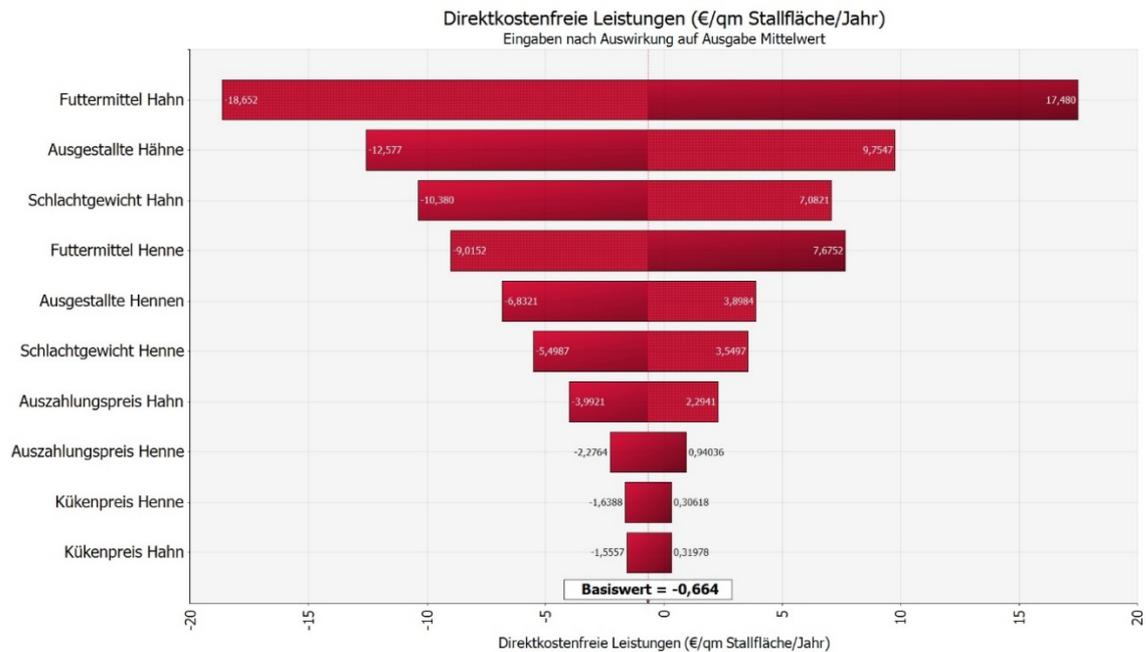


Abbildung 4: Auswirkungen der Parameter auf den Mittelwert der Dkfl, Szenario 1

Quelle: Eigene Darstellung

Für das Szenario 1 zeigt sich, dass die Kennzahlen der Hähne größeren Einfluss auf die Dkfl haben, als die der Hennen. Für beide Geschlechter haben die Preise der Futtermittel den größten Einfluss auf die Dkfl. Einen weiteren großen Einfluss haben die ausgestallten Tiere (und demnach impliziert auch die Besatzdichte) und das Ausstallungsgewicht der Tiere. Einen geringeren Einfluss haben der Auszahlungspreis für das Schlachtgewicht und der Preis für die Eintagsküken.

Im zweiten Schritt sollen die Schwankungen der Parameter für das Szenario 8 untersucht werden. Es werden die Parameter aus Tabelle 11 angenommen.

Tabelle 11: Angenommene Verteilungen der Variablen, Szenario 8

Variable	Minimalwert		Modalwert		Maximalwert	
	Henne	Hahn	Henne	Hahn	Henne	Hahn
Auszahlungspreis Schlachttier [€/kg SG]*	1,319	1,411	1,366	1,460	1,406	1,502
Preis Eintagsküken [€/Stück]**	0,92	2,45	1,20	2,72	1,46	2,99
Preis Futtermittel [€/d]***	27,283		35,233		43,306	
Schlachtgewicht [kg/Tier]****	9,5	19,0	10,8	21,5	11,5	22,5
Ausgestallte Puten [Tiere/DG]	8.000*****	8.025*****	9.650	9.279	10.000	10.031

Alle Variablen mit Dreiecksverteilungen (Triang)
 *Marktinfo Eier & Geflügel (MEG) 2012-2015
 **Daten von Moorgut Kartzfehn von Kameke, 2005-2014
 ***Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Mittelwerte über Phasenfuttermittel Zeitraum 2010 bis 2016
 ****KTBL (2016b)
 *****-20 % von der höchsten Besatzdichte

Quelle: Eigene Darstellung

Es zeigt sich, dass die Dkfl für das Szenario 8 mit einer Wahrscheinlichkeit von 57,3 % im positiven Bereich liegen. Mit den einberechneten Ausgleichszahlungen kann folglich die

reduzierte Besatzdichte mit dem höheren Beschäftigungsmiteleinsatz im Vergleich zu Szenario 1 wirtschaftlich kompensiert werden.

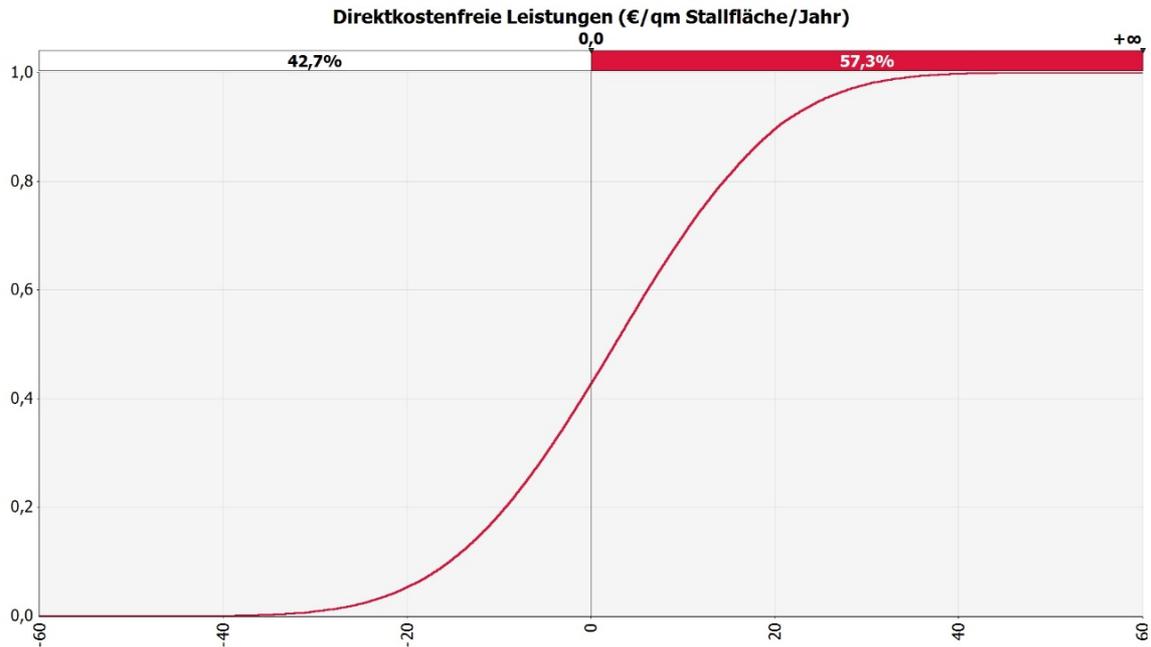


Abbildung 5: Kumulierte Dkfl, Szenario 8

Quelle: Eigene Darstellung

In Abbildung 6 sind die Auswirkungen der einzelnen Parameter auf die Dkfl für das Szenario 8 dargestellt.

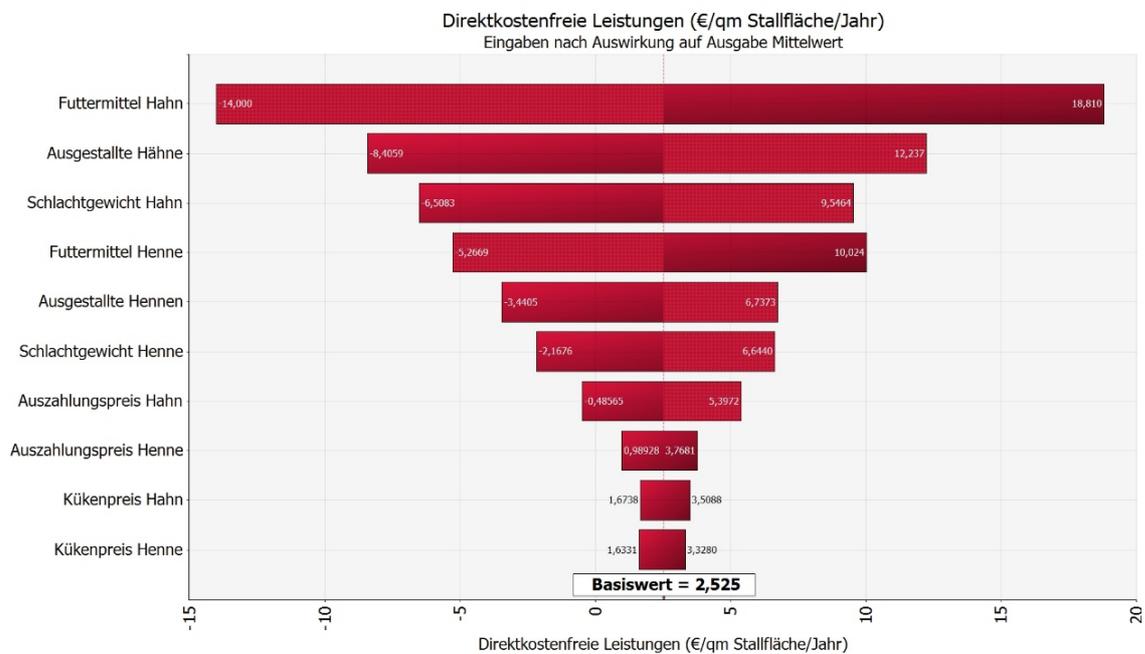


Abbildung 6: Auswirkungen der Parameter auf den Mittelwert der Dkfl, Szenario 8

Quelle: Eigene Darstellung

Wie in Abbildung 4 zeigt sich, dass die Einflüsse der Parameter, die den Hähnen zuzuordnen sind, größer sind, als die der Hennen. Den größten Einfluss haben auch hier die Preise der

Futtermittel. An zweiter Stelle stehen die ausgestallten Tiere und das Schlachtgewicht. Mit den hier untersuchten Daten haben der Auszahlungs- und der Kükenpreis einen geringeren Einfluss auf die Dkfl.

4.4 Ökonomische Bewertung von angereicherter Haltungsumwelt

4.4.1 Auswertung Projekt Kulke et al. (2014)

In Tabelle 12 und Tabelle 13 sind die eingesetzten Beschäftigungsmaterialien aus dem Forschungsprojekt von Kulke et al. (2014) arbeitswirtschaftlich ausgewertet. In Tabelle 12 sind die Ergebnisse für den ersten Durchgang und beide Besatzdichten dargestellt. In der Summe wird für die eingesetzten Materialien eine Arbeitszeit von 660 min pro Durchgang angesetzt. Folglich werden bei einer angesetzten AKh von 17,50 € für die eingesetzten Materialien 446,60 € pro Jahr kalkuliert (reine Arbeitsleistung, keine Materialkosten).

Tabelle 12: Arbeitswirtschaftliche Bewertung Beschäftigungsmaterialien, Projekt Kulke et al. (2014), DG 1

Material	Arbeitszeit [min/DG]	Arbeitskraft- stunden [Akh]	Kalkulierte Kosten [€; 1 Akh=17,50 €]	Akh pro eingestalltem Tier	Arbeitskosten pro eingestalltem Tier [€/Tier]	Kosten [€/Jahr]
Kükenpapier	45	0,75	13,13	0,0003	0,005	30,45
Eierpappen mit Haferflocken	50	0,83	14,58	0,0003	0,005	33,83
Esspapier	5	0,08	1,46	0,0000	0,001	3,38
Ballschnüre	50	0,83	14,58	0,0003	0,005	33,83
Picksteine	180	3,00	52,50	0,0011	0,019	121,80
Flaschen mit Kabelbindern	240	4,00	70,00	0,0014	0,025	162,40
Popcornkörbe	70	1,17	20,42	0,0004	0,007	47,37
Metall-Mobilees	20	0,33	5,83	0,0001	0,002	13,53
gesamt	660	11,00	192,50	0,0040	0,069	446,60

Quelle: Eigene Berechnung; 2.780 Hähne; Stallfläche 1.224 qm, beide Besatzdichten

Dieses ergibt für den ersten Durchgang reine Arbeitskosten für Beschäftigungsmaterialien pro eingestalltem Tier von 0,069 €/Tier.

Im zweiten Durchgang (Tabelle 13) wurden für beide Besatzdichten wesentlich weniger Materialien eingesetzt, da sich im ersten Durchgang abzeichnete, dass sich einzelne Materialien als nicht sinnvoll erwiesen.

Tabelle 13: Arbeitswirtschaftliche Bewertung Beschäftigungsmaterialien, Projekt Kulke et al. (2014), DG 2

Material	Arbeitszeit [min/DG]	Arbeitskraftstunden [Akh]	Kalkulierte Kosten [€; 1 Akh=17,50€]	Akh pro eingestalltem Tier	Arbeitskosten pro eingestalltem Tier [€/Tier]	Kosten [€/Jahr]
Kükenpapier	20	0,33	5,83	0,00012	0,002	13,53
Eierpappen mit Haferflocken	40	0,67	11,67	0,00024	0,004	27,07
Bonbonpapier	5	0,08	1,46	0,00003	0,001	3,38
Heukörbe	20	0,33	5,83	0,00012	0,002	13,53
Ballschnüre	20	0,33	5,83	0,00012	0,002	13,53
Flaschen mit Kabelbindern	40	0,67	11,67	0,00024	0,004	27,07
Metall-Mobilees	20	0,33	5,83	0,00012	0,002	13,53
Popcornkörbe	45	0,75	13,13	0,00027	0,005	30,45
gesamt	210	3,50	61,25	0,00126	0,022	142,10

Quelle: Eigene Berechnung; 2.778 Hähne; Stallfläche: 1.224 qm, beide Besatzdichten

Für die eingesetzten Materialien werden folglich 210 min pro Durchgang kalkuliert. Dementsprechend sind bei einer angesetzten Akh von 17,50 € die aufsummierten Kosten pro Jahr mit 142,10 €/Jahr niedriger als im ersten Durchgang. Pro Tier ergeben sich für den zweiten Durchgang Arbeitskosten für Beschäftigungsmaterialien in Höhe von 0,022 €/Tier.

4.4.2 Auswertung Modellbetrieb

In Tabelle 14 und Tabelle 15 sind die arbeitswirtschaftlichen Bewertungen von Beschäftigungsmaterialien für den Modellbetrieb für Hennen und Hähne dargestellt. Bei den Hennen wird in der Summe eine Arbeitszeit von 1.227 min pro Durchgang für Beschäftigungsmaterialien angenommen.

Tabelle 14: Arbeitswirtschaftliche Bewertung Beschäftigungsmaterialien, Modellbetrieb Hennen

Material	Arbeitszeit [min/DG]	Arbeitskraftstunden [Akh]	Kalkulierte Kosten [€; 1 Akh=17,50 €]	Akh/Tier	Arbeitskosten pro eingestalltem Tier [€/Tier]	Kosten [€/Jahr]
Picksteine hingelegt	10	0,17	2,92	0,0000	0,000	8,46
Heunetze (aufgehungen)	360	6,00	105,00	0,0006	0,010	304,50
Eierpappen mit Haferflocken	180	3,00	52,50	0,0003	0,005	152,25
Futtertöpfe (Aufzucht)	60	1,00	17,50	0,0000	0,002	50,75
Kabelbinderflaschen (Mast)	485	8,08	141,46	0,0007	0,013	410,23
Strohballen (Mast), 2x erneuern	72	1,20	21,00	0,0001	0,002	60,90
Maurerkübel	60	1,00	17,50	0,0001	0,002	50,75
gesamt	1227	20,45	357,88	0,0019	0,03	1037,84

Quelle: Eigene Berechnung; 10.833 Tiere; Stallfläche: 2.160 qm; Aufzucht und Mast Hennen

Bei einem Lohnansatz von 17,50 €/AKh werden final Arbeitskosten für die Hennen (und die Aufzucht aller eingestellten Küken) in Höhe von 0,03 € pro Tier kalkuliert. Dementsprechend lassen sich Kosten in Höhe von 1037,84 € pro Jahr berechnen.

In Tabelle 15 sind die Arbeitskosten für Beschäftigungsmaterialien für die Hähne dargestellt. Mit einem Lohnansatz von 17,50 €/AKh ergeben sich Arbeitskosten für die Hähne in Höhe von 0,04 € pro eingestelltem Tier.

Tabelle 15: Arbeitswirtschaftliche Bewertung Beschäftigungsmaterialien, Modellbetrieb Hähne

Material	Arbeitszeit [min/DG]	Arbeitskraft- stunden [Akh]	Kalkulierte Kosten [€; 1 Akh=17,50 €]	Akh/Tier	Arbeitskosten pro eingestelltem Tier [€/Tier]	Kosten [€/Jahr]
Picksteine (aufgehungen)	680	11,33	198,33	0,00103	0,018	575,17
Heunetze (aufgehungen)						
Kabelbinderflaschen (Mast)	535	8,92	156,04	0,00081	0,014	452,52
Strohballen (Mast), 3x erneuern	180	3,00	52,50	0,00027	0,005	152,25
Eierpappen mit Haferflocken	90	1,50	26,25	0,00014	0,002	76,13
Maurerkübel	50	0,83	14,58	0,00008	0,001	42,29
gesamt	1535	25,58	447,71	0,00233	0,04	1298,35

Quelle: Eigene Berechnung, 10.977 Tiere, Stallfläche: 3.780 qm; Mast Hähne

Es lassen sich rein für die Beschäftigungsmaterialien bei einem Lohnansatz von 17,50 €/Akh Kosten in Höhe von 1298,35 €/Jahr ermitteln.

5 Diskussion

Das Auftreten von Federpicken, bzw. Kannibalismus in Putenbeständen im Allgemeinen und vor allem bei nicht-schnabelgekürzten Puten kann multifaktorielle Ursachen haben. Dieses sollte bei der Analyse von Daten beachtet werden. Vor allem jahreszeitliche und betriebliche Effekte können die Analyse beeinflussen, was vor allem bei einzelbetrieblichen Auswertungen die Repräsentativität einschränken kann.

Bei der Kosten- und Leistungsrechnung wurden als Zielgröße die Dkfl berechnet. Es wurden somit keine Gebäude und Maschinenkosten mit in die Berechnung aufgenommen, da diese häufig betriebsindividuell und schwer vergleichbar sind. Eine Berechnung der Einzelkostenfreien Leistungen hätte insgesamt zu negativeren Ergebnisse geführt. Die betriebsindividuellen Maschinen, Lohn- und Gebäudekosten müssen bei den hier berechneten Dkfl noch hinzu gezogen werden.

Die Futtermittel- und Kükenpreise der untersuchten Szenarien sind zeitpunktorientiert - es wurden die Preise zum Zeitpunkt des Projektes von Kulke et al. (2014) im Jahr 2013/2014 angenommen. Bei Untersuchung anderer Zeitpunkte würden sich die Ergebnisse voraussichtlich anders darstellen.

Die Dkfl der Auswertungen von Kulke et al. (2014) fallen hier positiver aus, als die Ergebnisse des Modellbetriebs. Einerseits ist dieses durch eine geringere Verlustrate zu erklären (die möglicherweise auch auf den erhöhten Beschäftigungsmaterialeinsatz zurückzuführen ist) und andererseits durch die reine Mast von Putenhähnen. Da der zusätzliche Arbeitsaufwand für die besondere Situation der nicht-schnabelgekürzten Hähne nicht hinreichend dokumentiert wurde, kann noch von zusätzlichen Arbeitskosten ausgegangen werden, die hier nicht abgebildet werden.

Die dargestellten Szenarien sollen unterschiedliche geplante Besatzdichtenreduktionen mit einer hypothetischen Schnabelbehandlung der Tiere und einem zusätzlichen Einsatz an Beschäftigungsmaterial darstellen. Mit Hilfe des Modellbetriebs soll die Aussagekraft für die Praxis erhöht werden.

Die Szenarien mit einem Außenklimabereich werden mit aufgeführt, auch wenn nach einer Studie von Strüve et al. (2016) nur ca. 5 % der deutschen konventionellen putenhaltenden Betriebe einen Außenklimabereich (AKB) haben. Laut WBA (2015) seien Forderungen seitens der Gesellschaft nach Ställen mit einem AKB durch Keimbelastungen vor allem auch aus Tierschutzgründen ambivalent zu betrachten.

Trotzdem würden nach Berk (2002) Ställe mit einem AKB aufgrund des veränderten Verbraucherverhaltens an Bedeutung gewinnen. Im Vergleich zur Freilandhaltung sei nach Berk (2002) die überdachte Haltung im Außenklimabereich auf einer betonierten Fläche positiver zu bewerten, da nach den Durchgängen eine intensive Reinigung und Desinfektion

erfolgen und somit Krankheitserreger minimiert werden können und sich dieses positiv auf die Tiergesundheit auswirke. Auch würden laut Berk (2002) bei einem angebotenen AKB weniger Hackverletzungen zwischen den Tieren auftreten. Spindler (2007) zeigt wiederum auf, dass vorherrschende Gesundheits- und Verhaltensprobleme nicht allein durchaltungsänderungen reduziert werden, aber auf einzelne Erkrankungen in der Putenmast einen positiven Einfluss haben können.

Für die Baukosten, die in der Rechnung nicht mit aufgeführt sind, können für den AKB bei einem Stall mit Unterdruck- oder Schwerkraftlüftung 250 €/qm geplant werden. Der Bau eines neuen Aufzuchtstalls müsste als Gleichwarmstall geplant werden, sodass mit einem erforderlichen Genehmigungsverfahren mit wesentlich höheren Kosten gerechnet werden muss, die betriebsindividuell schwer abzubilden sind. Gleichzeitig würden nach Bullermann (2016) die Gebäudekosten bei einer geringeren Stallfläche zunehmen. Nach aktuellem Baurecht könne man fast nur noch komplett geschlossene Wintergärten bauen. Baugenehmigungen für Neubauten mit offenen Wintergärten werden in Nordwestdeutschland nur mit erheblichen Schwierigkeiten genehmigt (Bullermann, 2016). Bisher gibt es keine finanzielle Honorierung für die Bereitstellung eines AKB. Bei einer finanziellen Honorierung des Bereiches (ähnlich wie eine Freilandkennzeichnung für Legehennen), könnten zusätzliche Investitionskosten indirekt für Betriebe honoriert werden, sodass sich die Investitionsanreize erhöhen könnten. Nach Berk et al. (2016) führe das Angebot von Beschäftigungsmaterialien nicht unbedingt zu einer vollen Reduktion von Beschädigungspicken. Ein Beschäftigungsmangel ist nicht der alleinige Grund für das Auftreten vom Picken, bzw. eines Kannibalismusauftretens. Im Versuch von Kulke et al. (2014) wurde eine erhöhte Anzahl an Beschäftigungsmaterialien eingebracht, die so bisher noch nicht in Praxisbetrieben eingebracht worden sind. Dementsprechend wurde für den Modellbetrieb eine geringere, aber den Anforderungen der Bundeseinheitlichen Eckwerte entsprechende, Menge an Beschäftigungsmaterialien eingesetzt.

Bei der stochastischen Simulation muss beachtet werden, dass die Ergebnisse stark von den gesetzten Spannen der zu untersuchenden Parameter abhängig sind. Explizit heißt dieses: Je kleiner der Minimal- und je größer der Maximalwert des Auszahlungspreises für das Schlachtgewicht ist, desto größeren Einfluss hat auch der Preis auf den Mittelwert der DkFL und somit auf die betriebswirtschaftliche Situation putenhaltender Betriebe.

Für die ökonomische Bewertung von optimierter Haltungsumwelt wurden allein die eingebrachten Beschäftigungsmaterialien arbeitswirtschaftlich analysiert. Zusätzliche Arbeitseinsätze konnten aufgrund der nicht ausreichenden Datengrundlage nicht bewertet werden. Die berechneten Arbeitskosten für den Versuch von Kulke et al. (2014) liegen zwischen 0,069 €/Tier im ersten Durchgang und 0,022 €/Tier für den zweiten Durchgang. Die

berechneten Arbeitskosten für den Modellbetrieb liegen für die Hennen mit 0,03 €/Tier und für die Hähne mit 0,04 €/Tier darüber.

Andere Untersuchungen stellen den kompletten Arbeitsaufwand für die Putenmast dar. So geht Janning (1996) bei einem Betrieb von 11.000 Puten von insgesamt 521,60 Akh und 2,84 AKmin/Tier aus. Untersuchungen von Kartzfehn (2004) geben als Arbeitsaufwand je eingestallter Pute im Rein-Raus-Verfahren (4,2 Tiere/qm bei 2,8 DG) 2,75 AKmin/Tier an. Bei einer angenommenen Entlohnung der Arbeitskraft von 15 € errechnen sich Lohnkosten von 69 ct/Pute im Umtriebsverfahren.

Die Kosten, die eine intensive Tierbetreuung erfordern und auch bei Auftreten von Kannibalismus im Bestand nötig sind, sind schwer zu bewerten. Die Separation der Tiere hängt auch von den betriebsindividuellen Standortfaktoren und qualifizierten Arbeitskräften ab.

Eine ökonomische Bewertung von optimierter Haltungsumwelt bei einem auftretenden Kannibalismusfall ist mit den vorhandenen Daten schwer darzustellen. Dabei ist weitere Forschung nötig, bei der eine detaillierte arbeitswirtschaftliche Erfassung im laufenden Durchgang erfolgt. Einzelne Studien zeigen, dass die Haltung von nicht schnabelbehandelten Puten mit einer angereicherten Haltungsumwelt unter den reinen Haltungsaspekten möglich ist. Fraglich ist dabei, welche zusätzlichen Kosten hierbei für die Betriebe entstehen. Bei den in diesem Projekt untersuchten Szenarien zeigt sich, dass die erfolgreiche Umsetzung in die Praxis von Ausgleichszahlungen oder höheren Auszahlungspreisen abhängig sein wird.

6 Zusammenfassung und Fazit

Im Rahmen des Projektes sollte analysiert werden, welche ökonomischen Konsequenzen eine Reduzierung der Besatzdichte in der Putenhaltung hat. Dazu wurden Daten eines Forschungsprojektes von Kulke et al. (2014), Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, betriebswirtschaftlich analysiert und mit Daten eines Modellbetriebs als Referenzbetrieb erweitert. Zusätzlich sollte eine optimierte Haltungsumwelt mit Einsatz von Beschäftigungsmaterialien und Strukturelementen im „Normalfall“ und bei einem zusätzlichen Einbringen im Kannibalismusfall ökonomisch bewertet werden.

Im Versuch von Kulke et al. (2014) liegen die Dkfl der hohen Besatzdichte im ersten Durchgang bei 17,05 €/qm und im zweiten Durchgang bei 17,09 €/qm Stallfläche und Jahr. Bei der niedrigen Besatzdichte liegen die Dkfl im 1. Durchgang bei 17,42 €/qm und im 2. Durchgang bei 19,02 €/qm Stallfläche und Jahr. Somit sind die Dkfl bei der niedrigen Besatzdichte höher als bei der hohen Besatzdichte. Es zeigte sich, dass die untersuchten Durchgänge und Besatzdichten von Kulke et al. (2014) schwer vergleichbar sind. Rückschlüsse auf die Besatzdichte aufgrund der Heterogenität der jeweiligen Durchgänge sind schwer abzuleiten. Bei der Haltung von (nicht schnabelgekürzten) Puten ist das wirtschaftliche Ergebnis stark von den auftretenden Verlusten abhängig. Die Analyse der Daten von Kulke et al. (2014) lässt keine eindeutige Aussage zu, wie hoch der wirtschaftliche Nachteil bei einer reduzierten Besatzdichte ist. Als Lösung wurden Szenarien für einen Modellbetrieb als Referenzbetrieb entwickelt.

Das am besten bewertete Szenario ist das Szenario 8 mit entsprechenden Ausgleichszahlungen (analog dazu wäre auch ein höherer Auszahlungspreis für das Kilogramm Schlachtgewicht denkbar). Vor allem hohe Mortalitätsraten führen zu sinkenden Dkfl. Eine reduzierte Besatzdichte verstärkt diesen Effekt zusätzlich. Das untersuchte Szenario 8 mit einer 10 %-igen Besatzdichten-Reduktion zeigt, dass moderate Verluste und höhere Auszahlungspreise zu höheren Dkfl führen.

Die stochastische Simulation zeigt die Einflüsse einzelner Kosten- und Leistungsparameter, wenn diese (durch Markteffekte) variiert werden. Die Dkfl in der Putenmast sind stark von den Kenngrößen der Hähne (Futtermittelpreise, ausgestallte Hähne, Schlachtgewicht) abhängig. Für beide Geschlechter haben die Preise der Futtermittel den größten Einfluss auf die Dkfl. Einen weiteren bedeutenden Einfluss haben die Anzahl der ausgestallten Tiere und das Ausstallungsgewicht. Einen geringeren Einfluss haben der Auszahlungspreis für das Schlachtgewicht und der Preis für die Eintagsküken.

Für die ökonomische Bewertung von optimierter Haltungsumwelt wurde eine arbeitswirtschaftliche Bewertung für die eingebrachten Beschäftigungsmaterialien durchgeführt. Die berechneten Arbeitskosten für den Versuch von Kulke et al. (2014) liegen zwischen 0,069 €/Tier im ersten Durchgang und 0,022 €/Tier für den zweiten Durchgang. Bei

Berechnungen für den Modellbetrieb liegen die Kosten für Arbeitseinsätze für Beschäftigungsmaterialien zwischen 0,03 €/Tier (Aufzucht und Hennen) und 0,04 €/Tier (Hähne). Mit einer entsprechenden Vergütung (höherer Auszahlungspreis oder Ausgleichszahlung), wäre es für Betriebe möglich, zusätzliche Beschäftigungsmaterialien anzubieten und ein Kannibalismusaufreten eventuell minimieren zu können.

Hohe Verluste in den jeweiligen Durchgängen haben deutliche Effekte auf das wirtschaftliche Ergebnis. Mit einer reduzierten Besatzdichte ist diese Situation für putenhaltende Betriebe langfristig schwer zu kompensieren. Wenn die Futtermittelpreise hoch sind, eine Besatzdichtenreduktion vorgeschrieben ist und gleichzeitig die Schlachtauszahlungen niedrig sind, wird sich zukünftig zeigen, welche Betriebe unter den veränderten Rahmenbedingungen noch rentabel wirtschaften können.

Bei fixen Futtermittelpreisen, kann eine Erhöhung des Auszahlungspreises (oder einer Ausgleichszahlung) die Lösung für eine zunehmend geforderte reduzierte Besatzdichte mit einer angereicherten Haltungsumwelt sein. Die angesetzten Ausgleichszahlungen der „Initiative Tierwohl“ mit 0,0325 €/kg für Hennen und 0,04 €/kg für Hähne bei dem geplanten Verbot des Schnabelkürzens scheinen nur für einzelne Durchgänge ausreichend zu sein. Für andere Durchgänge müssten die Zahlungen entsprechend höher ausfallen. Die hier berechneten Ausgleichszahlungen basieren auf Basis der Direktkostenfreien Leistungen und stellen keine Vollkostenrechnung dar. Um Ergebnisse der Ausgangssituation des Szenarios 1 zu erreichen, sind für eine Besatzdichte von 48 bzw. 53 kg/qm Ausgleichszahlungen für Hennen bis zu 0,125 €/kg SG und für Hähne bis zu 0,170 €/kg SG erforderlich (vgl. Szenarien 9 – 12).

Bislang gibt es kaum Studien zu betriebswirtschaftlichen Auswertungen von reduzierten Besatzdichten. Diese Untersuchung sollte ein Beitrag dazu leisten, die Forschungslücke zu schließen. Notwendig sind arbeitswirtschaftliche Untersuchungen zum vermehrten Einbringen von Beschäftigungsmaterialien und einer nötigen Tierkontrolle. Ohne das Vorhandensein von geschulten Arbeitskräften und einem qualifizierten Management werden die erhöhten Anforderungen für putenhaltende Betriebe nur mit Schwierigkeiten umsetzbar sein.

Um weitere ökonomische Auswertungen durchzuführen, besteht ein dringender Forschungsbedarf zu direkten Auswirkungen auf das Tier durch eine reduzierte Besatzdichte. Welche Effekte eine reduzierte Besatzdichte auf die Verlustrate und Gewichtszunahmen haben kann, sollte noch konkreter untersucht werden. Auch ist eine genaue Arbeitserfassung auf Praxisbetrieben nötig, um Aussagen tätigen zu können, was die tierwohlsteigernden Maßnahmen in der Putenhaltung konkret für ökonomische Auswirkungen haben.

Danksagung

Wir bedanken uns bei allen Projektbeteiligten für die freundliche Unterstützung und die bereichernde Kooperation. Besonderer Dank gilt Frederik Südhaus, den Mitarbeitern der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, dem Unternehmen Moorgut Kartzfehn von Kameke (Bösel) und der Landwirtschaftskammer Niedersachsen (Oldenburg).

Literatur

- Berg, E. und F. Kuhlmann (1993): Systemanalyse und Simulation für Agrarwissenschaftler und Biologen. Ulmer, Stuttgart. 137 ff.
- Berk, J. (2002): Artgerechte Mastputenhaltung. Hrsg. KTBL Darmstadt. 47.
- Berk, J.; Stehle, E. und T. Bartels (2016): Beschäftigung hält nicht immer vom Picken ab. DGS-Magazin (39) 2016. 35-38.
- Bessei, W. (2014a): Gutachten über Kosten des Angebots von Anreicherungsobjekten bei Masthühnern und Puten im Rahmen des Tierwohl-Konzeptes. Universität Hohenheim, Hohenheim.
- Bessei, W. (2014b): Gutachten über Kosten der Verringerung der Besatzdichte bei Masthühnern und Puten im Rahmen des Tierwohl-Konzeptes. Universität Hohenheim, Hohenheim.
- BMEL, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2002): Europäisches Übereinkommen zum Schutz von Tieren in landwirtschaftlichen Tierhaltungen – Empfehlungen in Bezug auf Puten (*Meleagris gallopavo* ssp.). URL: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Tier/Tierschutz/GutachtenLeitlinien/EU-HaltungPuten.pdf?__blob=publicationFile, Abruf: 22.11.2016.
- BML, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1999): Bundeseinheitliche Eckwerte für eine freiwillige Vereinbarung zur Haltung von Jungmasthühnern (Broiler, Masthähnchen) und Mastputen.
- Brandes, W. und M. Odening (1992): Investition, Finanzierung und Wachstum in der Landwirtschaft. Ulmer, Stuttgart. 234 ff.
- Bullermann, S. (2016): Telefonisches Interview mit Siegbert Bullermann, Unternehmen PAL Bullermann, 13.10.2016.
- Busch, R.J. und P. Kunzmann (2006): Leben mit und von Tieren – Ethisches Bewertungsmodell zur Tierhaltung in der Landwirtschaft. Herbert Utz, München. 77 ff.
- Damme, K (2011): Economic aspects of poultry meat production in Germany. Lohmann Information, Vol. 46 (1), April 2011. 38-43.
- DTschB, Deutscher Tierschutzbund e.V. (2014): Hintergrundinformation Putenhaltung. URL: http://www.tierschutzbund.de/fileadmin/user_upload/Downloads/Hintergrundinformation_en/Landwirtschaft/Hintergrund_Putenhaltung_2014.pdf. Abrufdatum: 01.11.2016.
- Ellendorf, F. (2002): Interdisziplinäre Bewertung unterschiedlich-intensiver Produktionssysteme von Masthähnchen unter Aspekten von Tierschutz, Produktqualität, Umwelt, Wirtschaftlichkeit. Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Kurzbericht einer Feldstudie. URL: <http://edok.ahb.niedersachsen.de/07/351392033.pdf> f. Abrufdatum: 02.11.2016.

- Erhard, M. und K. Damme (2009): Deutsche Geflügelhaltung im Spannungsfeld zwischen Tierschutz und globaler Marktwirtschaft. In: Berliner Münchener tierärztliche Wochenschrift 122. 230-234.
- Hanf (1991): Entscheidungslehre – Einführung in Informationsbeschaffung, Planung und Entscheidung unter Unsicherheit. 2. Auflage. Oldenbourg Verlag, München. 77 ff.
- Hardaker, J.B.; Huirne, R.B.M.; Anderson, J.R. und G. Lien (2004): Coping with Risk in Agriculture, Second Edition. CAB International, Wallingford. 165 ff.
- Haxsen, G. und P. Thobe (2012): Betriebswirtschaftliche Bewertung geringerer Besatzdichten in der Schweine- und Geflügelmast. vTI, Braunschweig.
- Heißenhuber, A.; Pahl, H. und W. Schönberger (2002): Ökonomische Konsequenzen einer gesellschaftlich akzeptierten Tierhaltung. In: KTBL (Hrsg.): Neue Wege in der Tierhaltung, Darmstadt. 16-24.
- Hirschauer, N. und O. Mußhoff (2012): Risikomanagement in der Landwirtschaft. Agrimedia, Clenze. 59-60.
- Initiative Tierwohl (2016): URL: <http://initiative-tierwohl.de/#landwirtschaft>. Abrufdatum: 01.11.2016.
- Janning, T. (1996): Arbeitswirtschaftliche Beurteilung der Mastputenhaltung. KTBL Schrift 374, Landwirtschaftsverlag Münster, Hiltrup.
- KTBL/ Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (2016a): Online Anwendung „Wirtschaftlichkeitsrechner-Tier“.
- KTBL/ Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (2016b): Betriebsplanung Landwirtschaft 2016/2017 – Daten für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft. 25. Auflage. KTBL-Datensammlung, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (Hrsg.), Darmstadt.
- Kulke, K.; Habig, C.; Kemper, N. und B. Spindler (2014): Untersuchungen zum Vorkommen von Kannibalismus bei nicht schnabelgekürzten Putenhähnen bei unterschiedlichen Besatzdichten. Abschlussbericht Projekt Tierschutzplan Niedersachsen.
- Martrenchar, A.; Huonnic, D. und J.P. Cotte (2001): Influence of environmental enrichment on injurious pecking and perching behaviour in young turkeys. British Poultry Science 42 (2), 161-170.
- MEG: MEG-Marktbilanz Eier und Geflügel. Versch. Jahrgänge.
- Meyer, H.; Graue, J. und H. Glawatz (2013). Entertainment and barn enrichment for commercial turkeys. In Proceedings of “7th Hafez International Symposium on Turkey Production”, 31.5.-1.6.2013, Berlin.
- ML Niedersachsen/ Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2011). Tierschutzplan Niedersachsen vom 19.04.2011. URL: www.ml.niedersachsen.de/download/57732, Abruf: 22.11.2016.
- Moorgut Kartzfehn von Kameke (2012): Informationen zur Putenmast. Bösel.
- Ragsdale, C. (2011): Managerial Decision Modeling. 6th edition. Thomson South Western, Mason Ohio.
- Recke, G. und H. Strüve (2014): Stochastische Simulationen - ein Instrument zur Unterstützung der betriebswirtschaftlichen Analyse von Maßnahmen zur Verbesserung des Tierwohls. In: Referate der 34. GIL-Jahrestagung in Bonn, 2014, 133-136.
- Reibnitz von, U. (1986): Szenario-Technik – Optionen für die Zukunft. In: Controlling- Berater, Jg. 1986, Nr. 5, 167-187.

- Schlup, P.; Bircher, L. und M. Stauffacher (1991): Auswirkungen von Zucht und Haltung auf die Entwicklung des Fortbewegungsverhaltens von Hochleistungsmasttruten (*Meleagris gallopavo* ssp.). In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung. KTBL-Schrift 344. 47-58. KTBL, Darmstadt.
- Spindler, B. (2007): Pathologisch-anatomische und histologische Untersuchungen an Gelenken und Fußballen bei Puten der Linie B.U.T. Big 6 bei der Haltung mit und ohne Außenklimabereich, Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.
- Strüve, H.; Toppel, K.; Andersson, R.; Kaufmann, F. und G. Recke (2016): Strukturwandel putenhaltender Betriebe im nordwestdeutschen Raum: Ergebnisse einer Expertenbefragung. –*unveröffentlicht*–
- Theuvsen, L.; Brand-Sassen, H. und H.S. Essmann (2005): Artgerechte Tierhaltung zwischen Wunsch und Wirtschaftlichkeit – Analyse der Einsatzmöglichkeiten des Target Costing. In: Rentenbank: Entwicklungspotenziale ländlicher Räume – Landwirtschaft zwischen Rohstoffproduktion und Management natürlicher Ressourcen, Frankfurt, Schriftenreihe, Band 2. 113-153.
- TierSchG (2013): Tierschutzgesetz. URL: <http://www.gesetze-im-internet.de/tierschg/BJNR012770972.html>. Abrufdatum: 01.11.2016.
- TierSchNutztV (2014): Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung – TierSchNutztV) vom 25.10.2001 i.d.F. vom 5.2.2014 BGBl. I S. 94.
- Trei, G. (2008): Außenklimabereiche für Legehennen. KTBL, Braunschweig. URL: https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/artikel/Tierhaltung/Huhn/Aussenklimastall_fuer_Legehennen/Aussenklimabereich.pdf. Abrufdatum: 01.11.2016.
- VDP (2013): Bundeseinheitliche Eckwerte für eine freiwillige Vereinbarung zur Haltung von Mastputen. Verband deutscher Putenerzeuger (Hrsg.). Berlin.
- WBA (2015): Wege zu einer gesellschaftlich akzeptierten Nutztierhaltung. Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Berlin, 183 ff.