**Abschlussbericht der**

**operationellen Gruppe „Bio-Ei“**

*Verbesserung des Tierwohls und der Tiergesundheit in der ökologischen Legehennenhaltung*

**im Rahmen der europäischen**

**Innovationspartnerschaft (EIP)**

Paul-Robert Schröder



*„Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung des Berichtes trägt der Lead-Partner, die LMS Agrarberatung GmbH.“*

**EIP Agri – Europäische Innovationspartnerschaft Landwirtschaft Produktivität und Nachhaltigkeit**

**Diese Publikation wird im Rahmen des Entwicklungsprogramms für den ländlichen Raum Mecklenburg-Vorpommern 2014-2020 mit Unterstützung der Europäischen Union und des Landes Mecklenburg-Vorpommern, vertreten durch das Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, erarbeitet und veröffentlicht.

Inhaltsverzeichnis

[Abbildungsverzeichnis (Abb. - Abbildung) 4](#_Toc34639319)

[Tabellenverzeichnis (Tab. - Tabelle) 5](#_Toc34639320)

[A Kurzdarstellung 6](#_Toc34639321)

[I. Ausgangssituation und Bedarf 6](#_Toc34639322)

[II. Projektziel und konkrete Aufgabenstellung 6](#_Toc34639323)

[III. Mitglieder der OG 7](#_Toc34639324)

[IV. Projektgebiet 7](#_Toc34639325)

[V. Projektlaufzeit und –dauer 7](#_Toc34639326)

[VI. Budget 8](#_Toc34639327)

[VII. Ablauf des Vorhabens 8](#_Toc34639328)

[VIII. Zusammenfassung der Ergebnisse 10](#_Toc34639329)

[B Eingehende Darstellung 11](#_Toc34639330)

[I. Verwendung der Zuwendung 11](#_Toc34639331)

[II. Detaillierte Situation zu Projektbeginn 11](#_Toc34639332)

[a) Ausgangssituation und Projektaufgabenstellung 11](#_Toc34639333)

[III. Ergebnisse der OG in Bezug auf 17](#_Toc34639334)

[a) Wie wurde die Zusammenarbeit im Einzelnen gestaltet 17](#_Toc34639335)

[b) Was war der besondere Mehrwert des Formates einer OG für die Durchführung des Projekts? 17](#_Toc34639336)

[c) Ist eine weitere Zusammenarbeit der Mitglieder der OG nach Abschluss des geförderten Projekts vorgesehen? 18](#_Toc34639337)

[IV. Ergebnisse des Innovationsprojektes 18](#_Toc34639338)

[a) Zielerreichung (Wurde eine Innovation im Projekt generiert?) 18](#_Toc34639339)

[b) Abweichungen zwischen Projektplan und Ergebnissen 19](#_Toc34639340)

[c) Projektverlauf und Ergebnisse der beiden Versuchsjahre 19](#_Toc34639341)

[Versuchsjahr 2017/18 Ergebnisse des 1. Versuchsdurchgangs 20](#_Toc34639342)

[Versuchsjahr 2018/19 Ergebnisse des 2. Versuchsdurchgangs 27](#_Toc34639343)

[Zusammenfassung der Ergebnisse und abschließende Auswertung 37](#_Toc34639344)

[d) Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP Zielen 38](#_Toc34639345)

[e) Nebenergebnisse – „by- catches“? Was hat sich evtl. unerwartet aus der Zusammenarbeit, durch das Projekt ergeben? 39](#_Toc34639346)

[f) Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben 39](#_Toc34639347)

[V. Nutzen der Ergebnisse für die Praxis 39](#_Toc34639348)

[VI. (geplante) Verwertung der Ergebnisse 40](#_Toc34639349)

[VII. Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit 40](#_Toc34639350)

[VIII. Nutzung Innovationsdienstleister 42](#_Toc34639351)

[IX. Kommunikations- und Disseminationskonzept 42](#_Toc34639352)

[Literaturverzeichnis 44](#_Toc34639353)

[Anhang 45](#_Toc34639354)

[Anhang 1 Praxisblatt 46](#_Toc34639355)

[Anhang 2 Signifikanzen: Gegenüberstellung 1. und 2. Versuchsdurchgang 48](#_Toc34639356)

[Anhang 3 Ergebnisse 1. Versuchsdurchgang 49](#_Toc34639357)

[Anhang 4 Gegenüberstellung der Gefiederzustände und des Brustbeins, 1. und 2. Versuchsdurchgang 59](#_Toc34639358)

[Anhang 5 Ergebnisse 2. Versuchsdurchgang 63](#_Toc34639359)

# Abbildungsverzeichnis (Abb. - Abbildung)

[Abb. 01 Körperregion Kopf – Kammfarbe, 1. Versuchsdurchgang 20](#_Toc34640897)

[Abb. 02 Körperregion Hals – Kropf, 1. Versuchsdurchgang 21](#_Toc34640898)

[Abb. 03 Gewichtsverteilung zwischen Stall 1 und Stall 2, 1. Versuchsdurchgang 22](#_Toc34640899)

[Abb. 04 Tierverluste in Stall 1 und Stall 2, 1. Versuchsdurchgang 26](#_Toc34640900)

[Abb. 05 Körperregion Hals – Kropf, 2. Versuchsdurchgang 29](#_Toc34640901)

[Abb. 06 Gewichtsverteilung der Legehennen, 2. Versuchsdurchgang 30](#_Toc34640902)

[Abb. 07 Körperregion Legebauch/Kloake – Entzündungen, 2. Versuchsdurchgang 30](#_Toc34640903)

[Abb. 08 Körperregion Rücken oben – Verletzungen, 2. Versuchsdurchgang 31](#_Toc34640904)

[Abb. 09 Legeleistung in Stall 1 und Stall 2, 2. Versuchsdurchgang 20. bis zur 80. LW 32](#_Toc34640905)

[Abb. 10 Tierverluste in Stall 1 und Stall 2, 2. Versuchsdurchgang 34](#_Toc34640906)

[Abb. 11 Körperregion Kopf – Schnabelzustand, 1. Versuchsdurchgang 49](#_Toc34640907)

[Abb. 12 Körperregion Kopf – Augen, 1. Versuchsdurchgang 49](#_Toc34640908)

[Abb. 13 Körperregion Kopf – Verletzungen, 1. Versuchsdurchgang 50](#_Toc34640909)

[Abb. 14 Körperregion Kopf – Atemwegsinfektionen, 1. Versuchsdurchgang 50](#_Toc34640910)

[Abb. 15 Körperregion Hals – Gefiederzustand, 1. Versuchsdurchgang 51](#_Toc34640911)

[Abb. 16 Körperregion Rücken oben – verkotet, 1. Versuchsdurchgang 51](#_Toc34640912)

[Abb. 17 Körperregion Rücken oben – Gefiederzustand, 1. Versuchsdurchgang 52](#_Toc34640913)

[Abb. 18 Körperregion Rücken oben – Verletzungen, 1. Versuchsdurchgang 52](#_Toc34640914)

[Abb. 19 Körperregion Legebauch/ Kloake – Gefiederzustand, 1. Versuchsdurchgang 53](#_Toc34640915)

[Abb. 20 Körperregion Legebauch/ Kloake – Verletzungen, 1. Versuchsdurchgang 53](#_Toc34640916)

[Abb. 21 Körperregion Legebauch/ Kloake – Durchfall, 1. Versuchsdurchgang 54](#_Toc34640917)

[Abb. 22 Körperregion Legebauch/ Kloake – Entzündungen, 1. Versuchsdurchgang 54](#_Toc34640918)

[Abb. 23 Körperregion Legebauch/ Kloake – Kloakenvorfall, 1. Versuchsdurchgang 55](#_Toc34640919)

[Abb. 24 Körperregion Legebauch/ Kloake - Legetätigkeit, 1. Versuchsdurchgang 55](#_Toc34640920)

[Abb. 25 Ektoparasiten sichtbar, 1. Versuchsdurchgang 56](#_Toc34640921)

[Abb. 26 Brustbein, 1. Versuchsdurchgang 56](#_Toc34640922)

[Abb. 27 Körperregion Füße – Fußballen, 1. Versuchsdurchgang 57](#_Toc34640923)

[Abb. 28 Körperregion Füße - Verletzungen Zehen, 1. Versuchsdurchgang 57](#_Toc34640924)

[Abb. 29 Veränderung der Kammfarbe, 1. Versuchsdurchgangs in Stall 1 58](#_Toc34640925)

[Abb. 30 Veränderung der Kammfarbe, 1. Versuchsdurchgangs in Stall 2 58](#_Toc34640926)

[Abb. 31 Veränderung des Gefiederzustands am Hals, 1. & 2. Versuchsdurchgang 59](file:///C:\Users\prschroeder\Desktop\PRSYAbschlussbericht%20EIP%20Bio-Ei.docx#_Toc34640927)

[Abb. 32 Veränderung des Gefiederzustands am Rücken, 1. & 2. Versuchsdurchgang 60](#_Toc34640928)

[Abb. 33 Veränderung des Gefiederzustands am Legebauch, 1. & 2. Versuchsdurchgang 61](#_Toc34640929)

[Abb. 34 Veränderung des Brustbeins, 1. & 2. Versuchsdurchgang 62](#_Toc34640930)

[Abb. 35 Körperregion Legebauch/Kloake – Durchfall, 2. Versuchsdurchgang 63](#_Toc34640931)

[Abb. 36 Körperregion Kopf – Schnabelzustand, 2. Versuchsdurchgang 63](#_Toc34640932)

[Abb. 37 Körperregion Füße – Fußballen, 2. Versuchsdurchgang 64](#_Toc34640933)

[Abb. 38 Körperregion Füße - Verletzungen, Zehen 2. Versuchsdurchgang 64](#_Toc34640934)

[Abb. 39 Körperregion Legebauch/Kloake – Verletzungen, 2. Versuchsdurchgang 65](#_Toc34640935)

[Abb. 40 Körperregion Kopf – Augen, 2. Versuchsdurchgang 65](#_Toc34640936)

[Abb. 41 Körperregion Kopf – Atemwegsinfektionen, 2. Versuchsdurchgang 66](#_Toc34640937)

[Abb. 42 Ektoparasiten – sichtbar, 2. Versuchsdurchgang 66](#_Toc34640938)

[Abb. 43 Legebauch/Kloake – Legetätigkeit, 2. Versuchsdurchgang 67](#_Toc34640939)

[Abb. 44 Legebauch/Kloake – Kloakenvorfall, 2. Versuchsdurchgang 67](#_Toc34640940)

[Abb. 45 Körperregion Kopf – Verletzungen, 2. Versuchsdurchgang 68](#_Toc34640941)

[Abb. 46 Körperregion Rücken oben – verkotet, 2. Versuchsdurchgang 68](#_Toc34640942)

[Abb. 47 Körperregion Kopf – Kammfarbe, 2. Versuchsdurchgang 69](#_Toc34640943)

# Tabellenverzeichnis (Tab. - Tabelle)

[Tab. 1 Parameter mit mittelfristigem, aber ohne akuten Handlungsbedarf, 1. Versuchsdurchgang 24](#_Toc34641147)

[Tab. 2 Daten des Kontrollberichts (06.02.2017 – 25.03.2018, 409 d), 1. Versuchsdurchgang 25](#_Toc34641148)

[Tab. 3 Daten des Kontrollberichts (18.04.2018 – 27.06.2019, 435 d), 2. Versuchsdurchgang 35](#_Toc34641149)

[Tab. 4 Zusammenfassung der Signifikanzen Versuchsdurchgang 1 und 2 48](#_Toc34641150)

# A Kurzdarstellung

## Ausgangssituation und Bedarf

Die ökologische Legehennenhaltung steht unter der kritischen Beobachtung der Öffentlichkeit. Tierschutzrelevante Probleme wie Kannibalismus und Federpicken sowie teilweise hohe Tierverluste stellen große Herausforderungen für Tierhalter dar. Die Tiergesundheit (Endo- und Ektoparasiten, Entzündungen, Gefiederverlust) in der ökologischen Geflügelhaltung weist erhebliche Defizite auf (Rahmann et *al*. 2008). Trotz ökologischer Haltungsweise mit Auslauf, größerem Stallplatz, Scharrmaterialien und Beschäftigungsmaterial treten Verletzungen in Folge von Federpicken auf. Ausführliche Berichte dazu sind u.a. von Rahmann et *al.* 2008 und Hörning et *al*. 2004 vorgelegt worden.

Gerade in Mecklenburg-Vorpommern, wo sich mehrere Ökobetriebe mit Beständen von bis zu 15.000 Tieren pro Stall angesiedelt haben, verdichten sich die Herausforderungen das Tierwohl und die Tiergesundheit zu verbessern.

Unabhängig von ökologischem Verband und Vermarktungswegen suchen die Betriebsleiter nach Möglichkeiten, um die Probleme im Bestand auf eine wissenschaftlich begründete, konstruktive Weise zu lösen. Innovationen sind, neben den klassischen Managementinstrumenten (wie z.B. Auslaufgestaltung, Raubwild- und Hygienemanagement) von großen Interesse. Die Zusammenarbeit von Betrieben, Anbauverbänden, Forschung und Beratung kann hier zu einer effizienten Verbesserung des Tierwohls und der Tiergesundheit beitragen.

Die Betriebsstrukturen in Mecklenburg-Vorpommern bieten eine gute Basis, um zu zeigen, dass Tierwohl und Tiergesundheit nach ökologisch-ethischen Vorstellungen und Vorgaben auch in großen Beständen realisiert werden können.

## Projektziel und konkrete Aufgabenstellung

Das Projektziel besteht in der Entwicklung und Erprobung von Maßnahmen zur Verbesserung des Tierwohls und der Tiergesundheit bei ökologisch gehaltenen Legehennen und die Prüfung der Wirksamkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen durch Erfolgsanalysen im Praxisbetrieb. Die vorgeschlagenen Maßnahmen umfassen einen betrieblichen Tiergesundheitsplan, eine gezielte Raufuttervorlage und den Einsatz (innovativer) Eiweißkomponenten.

## Mitglieder der OG

1. Bio-Hof Wildkuhler Höhe 1 GmbH Bollewick, Bollewick OT Wildkuhl
   * ehemals Bio-Frischei Zernke GmbH, Lindenstraße 1 in 17248 Lärz
2. Öko-Beratungsgesellschaft mbH, Hohenkammer
3. Tierärztliche Gemeinschaftspraxis und Veterinärlabor Dres. Arnold, Ankum
4. LMS Agrarberatung GmbH, Rostock

Der Bewilligung des Projektes „Bio-Ei“, auf Basis der Richtlinie zur Förderung der Zusammenarbeit operationeller Gruppen im Rahmen der Europäischen Innovations-partnerschaft (OGFöRL M-V) vom 23.07.2015, ging ein Wettbewerbsaufruf voraus. Der Wettbewerbsbeitrag „Bio-Ei“ wurde federführend von der Ökoberatung-Gesellschaft mbH Naturland erstellt und am 20.11.2014 dem Auswahlgremium vorgestellt. Die potentiellen Mitglieder zu diesem Zeitpunkt waren: der Landwirtschaftsbetrieb Georg Meyer, die Öko-Beratungsgesellschaft mbH, die Universität Rostock und die LMS Agrarberatung GmbH.

Die fachliche Unterstützung zum Thema Tierwohl und Tiergesundheit in der Legehennen-Haltung wurde in der Gruppe intensiv diskutiert. Im Laufe des Verfahrens hat sich die Agrarfakultät der Universität Rostock wegen fehlender zeitlicher und personeller Kapazitäten zurückgezogen.

In der Sitzung am 24.03.2016 wurde durch den Landwirtschaftsbetrieb Georg Meyer angeregt, die Gruppe mit der tierärztliche Praxis Arnold zu erweitern. Am 21.04.2016 einigte sich die Gruppe entsprechend dem *Bottom-up* Ansatz diesen Vorschlag umzusetzen und mit der Kooperationsvereinbarung im Juli 2016 und dem Förderantrag (09.08.2016) zu dokumentieren.

## Projektgebiet

Ökologische Legehennenhaltung in Mecklenburg-Vorpommern

## Projektlaufzeit und –dauer

Am 07.09.2015 erteilte die Bewilligungsbehörde (Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Westmecklenburg) die Ausnahmegenehmigung zum vorzeitigen Maßnahmenbeginn für eine Projektlaufzeit vom 07.09.2015 – 30.06.2019. Am 24.10.16 wurde durch den zuständigen Minister der Fördermittelbescheid übergeben.

Nach dem Antrag auf kostenneutrale Projektverlängerung vom 13.06.2019 wurde die bewilligte Projektlaufzeit mit Bescheid vom 27.06.2019 um 3 Monate verlängert.

## Budget

Die ursprüngliche Bewilligung betrug 389.757 € für die bewilligte Projektlaufzeit bis zum 30.06.2019. Mit dem 8. Änderungsbescheid vom 27.06.2019 reduzierte das Staatliche Amt für Landwirtschaft und Umwelt Westmecklenburg (StALU WM), infolge des Antrages auf kostenneutrale Projektverlängerung, die Zuwendung in Höhe von 100 % bis zu 219.400,49 €. Zur Berechnung der Zuwendung wurde durch die operationelle Gruppe eine Finanzplanung für weitere drei Monate (01.07.2019 – 30.09.2019) vorgelegt. Das Teilprojekt 3 „Innovative Eiweißkomponenten in der Öko-Legehennen Fütterung“ konnte nicht, wie ursprünglich geplant, von der „Operationellen Gruppe Bio-Ei“ durchgängig und abschließend bearbeitet werden. Weitere Erläuterungen werden unter dem Gliederungspunkt Teilprojekt 3 gegeben.

Die Ausgaben nach Nr. 2.1.1 der Richtlinie „Maßnahmen der laufenden Zusammenarbeit“ und Nr. 2.1.2 „Maßnahmen zur Durchführung von Innovationsprojekten“ wurden zu 100 % (netto) gefördert.

## Ablauf des Vorhabens

Das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern führte im Jahr 2014 einen Wettbewerb um innovative Projektideen im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP) durch. Im Juni 2014 wurde, initiiert durch die Öko-Beratungs-Gesellschaft mbH, die LMS Agrarberatung GmbH und einem Praktiker, eine EIP Bio-Ei Projektskizze erarbeitet und eingereicht. Nach einer erfolgreichen Vorauswahl konnten die Entwickler der Projektidee das geplante und skizzierte Vorhaben am 20.11.2014 einer Jury im o.g. Ministerium vorstellen und innerhalb eines erfolgreichen Rankings die Antragstellung vorbereiten.

Mit der Erteilung der Ausnahmegenehmigung zum vorzeitigen Maßnahmenbeginn vom 07.09.2015 begann die Umsetzung des Projektes. Hierfür wurde beim ersten Treffen der Projektteilnehmer am 22.10.2015 der Betrieb Bio-Hof Wildkuhler Höhe 1 GmbH Bollewick als Praxisbetrieb ausgewählt. Erstmals wurde über die Einsatzmöglichkeiten von Larvenmehl und die technische Umsetzung der Einstreuzuführung diskutiert. Mitte Dezember des Jahres trafen sich die Projektpartner mit Mitarbeitern von Big Dutchman international, welche eine technische Lösung erarbeiteten und einen Kostenvoranschlag abgaben. Zusätzlich verständigte sich die Gruppe darauf, am 21.01.2016 eine ähnliche Anlage in Wilsum (Niedersachsen) zu besichtigen. Ein konventioneller Legehennen Betrieb in Wilsum installierte 2015 eine Einstreuzuführung in sein Stallgebäude, jedoch ohne Fallrohre und Prallteller. Grundsätzlich strebte die OG eine angepasste Umsetzung im ökologischen Umfeld an.

Die folgenden Monate nutzte das Projektteam für Recherchen zum Thema Larvenmehl und Beschaffung der Maissilage. Bezüglich des Einsatzes von Larvenmehl musste im Vorfeld die Rechtslage geklärt werden, ob und in welchem Bereich ein Einsatz im Rahmen des Projektes möglich ist. Bei der Organisation der Silage galt es zu beachten, ökologisch erzeugten Mais zu verwenden, weil der Betrieb nach den Grundsätzen der ökologischen Landwirtschaft produziert. Zudem musste der Mais auf maximal 3 bis 5 cm Länge gehäckselt werden, um ein Verstopfen der Einstreuzuführung zu vermeiden. Die Herausforderung bestand darin, Maissilage in relativ kleinen Einsatzmengen so anzuliefern bzw. zu lagern, dass keine unerwünschten Reaktionen innerhalb und an der Anschnittstelle auftreten, welche das Versuchsvorhaben negativ beeinflussen. Eine geeignete Methode ist die Lagerung in Silageballen. Die Voraussetzung hierbei bestand darin eine Press-Wickel-Kombination zu finden, die das Häckselgut in Silageballen presst. Die Verwendung solcher Ballenpressen ist in Norddeutschland wenig verbreitet und beschränkt sich auf wenige Vorführmodelle einzelner Hersteller. In Niedersachsen (Essen bei Oldenburg) fanden sich sowohl ein Bio-Landwirt, welcher den Mais für das Projekt anbaute als auch ein landwirtschaftliches Lohnunternehmen, das über die technischen Voraussetzungen zum Häckseln und Pressen verfügte.

Es wurde deutlich, dass für eine wissenschaftlich fundierte Umsetzung des Projektes weitere Expertise benötigt werden wird. Am 24.03.2016 wurde das Projektteam um die tierärztliche Gemeinschaftspraxis Dres. Arnold erweitert. Tierärztin Viola Pfisterer betreute den Praxisbetrieb bereits seit längerer Zeit und war somit sehr gut geeignet das Projektvorhaben zielführend umzusetzen. Mit Unterzeichnung der Kooperationsvereinbarung im Juli 2016 gründete sich die Operationelle Gruppe EIP Bio-Ei. Die umfassenden Antragsunterlagen auf Grundlage der Förderrichtlinie und Verwaltungsvorschriften wurden erarbeitet und am 9.08.2016 eingereicht.

Bis zur Übergabe des Zuwendungsbescheids am 24.10.2016 konnte ein Großteil der Recherchearbeiten abgeschlossen werden.

Am 21.03.2017 begann der 1. Versuchsdurchgang nach vorherigem Testlauf und endete am 25.03.2018. Die Versuchsdurchführung ist fest an den Produktionszyklus (Durchgangsdauer) gebunden. Die Legehennen blieben länger als ursprünglich geplant eingestallt. Die Einstallung zum 2. Versuchsdurchgang verschob sich somit auf den 18.04.2018. Daraus resultierte zudem ein verzögerter Beginn des zweiten Versuchsjahres. Somit endeten die Versuche zeitgleich zum bewilligten Projektende. Die Operationelle Gruppe stellte einen Antrag auf kostenneutrale Projektverlängerung, um die Ergebnisse wie geplant auszuwerten und den Abschlussbericht zu verfassen.

## Zusammenfassung der Ergebnisse

Grundsätzlich konnte bestätigt werden, dass Mehrbeschäftigung einen positiven Einfluss auf die Gesundheit von Legehennen hat. Die Tierverluste waren in beiden Versuchsdurchgängen geringer als in der Vergleichsgruppe. Dadurch konnte die Produktivität bzw. die Eierproduktion im Versuchsstall gesteigert werden. Die Hennen benötigten darüber hinaus weniger Futter pro Tag als in der Kontrollvariante.

Während der Untersuchungen wurde in beiden Durchgängen eine zunehmende Verschlechterung des Gefiederzustandes und des Brustbeins beobachtet. Die negativen Veränderungen entstanden vermutlich durch den erhöhten Energiebedarf während der Legeperiode.

Mit zwei vollständigen Versuchsjahren zur Vorlage von Beschäftigungsmaterial und der Anwendung eines Tiergesundheitsplanes im Praxisbetrieb ist eine aufbaufähige Datenbasis geschaffen worden. Aus wissenschaftlicher Sicht ist es notwendig, nachfolgende Praxisstudien durchzuführen. Es gilt die Ergebnisse zu bestätigen und statistisch abzusichern. Weiterer Forschungsbedarf besteht zudem in der Auswahl alternativer Beschäftigungsmaterialien, welche über eine Einstreuzuführung in den Stall eingebracht werden können.

Aus ökonomischer Sicht ist es erforderlich, dass sich der finanzielle und arbeitswirtschaftliche zusätzliche Aufwand rechnet. Die drei Anforderungen "Tierwohl", "Umwelt" und "Wirtschaftlichkeit" müssen in Gleichklang gebracht werden. Im Versuchsstall wurden 66.430 Euro für zusätzliche Bau- und Ausrüstungen investiert. Die Kosten der Maissilage als Grundlage für die Einstreuzuführung und der mit dieser Maßnahme verbundene Personalaufwand vervollständigen die zusätzlichen Kostenbestandteile. Die ökonomische Bewertung ist im Kapitel B Eingehende Darstellung, IV. Ergebnisse des Innovationsprojektes des vorliegenden Berichtes dargestellt.

In den zwei Versuchsdurchgängen war die Mehraufwand höher als der Mehrerlös.

Die produktionstechnischen und ökonomischen Ergebnisse der installierten Einstreuzuführung im Praxisbetrieb können interessierten Unternehmen zusätzlich als Entscheidungshilfe nutzen.

# B Eingehende Darstellung

## Verwendung der Zuwendung

Die wesentlichen Positionen umfassen die Personalkosten der Projektmitarbeiter sowie die Aufwandsentschädigung für die Nutzung der Einstreuzuführung und des Niederhubwagens.

Zum Nachweis der Verwendung der Zuwendung verweisen wir an dieser Stelle auf die bereits beim Richtliniengeber und bei der Bewilligungsbehörde eingereichten Sachberichte (I – X) und Mittelanforderungen (I – X). Diese können beim Lead-Partner LMS Agrarberatung GmbH und dem Zuwendungsgeber eingesehen werden.

## Detaillierte Situation zu Projektbeginn

### Ausgangssituation und Projektaufgabenstellung

#### Teilprojekt 1 Tiergesundheitsplan und –management bei Öko-Legehennen

Ziel des Teilprojektes ist die Verbesserung des Tierwohls bzw. des Gesundheitszustands von ökologisch gehaltenen Legehennen. Um dieses Ziel zu erreichen eignen sich Tiergesundheitspläne, weil gleichzeitig Haltung und Management betrachtet und Handlungsalternativen vorgeschlagen werden. Als Projektbetrieb nahm der Bio-Hof Wildkuhler Höhe 1 GmbH teil. Das Unternehmen hat bereits Erfahrungen mit Projekten zur Tiergesundheit und verfügt zudem über identische, spiegelverkehrte Stallgebäude. Das gewährleistet eine hohe Vergleichbarkeit bei der Datenauswertung sowie die Möglichkeit den Einfluss von Beschäftigungsmaterial auf die Tiergesundheit zu beurteilen. Die Einstreuzuführung für Maissilage ist in Stallgebäude 1 installiert worden, Stall 2 dient als Vergleichsgruppe. Der Bio-Hof gehört darüber hinaus dem Naturland Verband an. Der vergleichsweise geringe Tierbesatz ist eine Vorgabe des Verbandes. Die zu untersuchende Tierzahl ist auf 12.000 Legehennen pro Stallgebäude begrenzt. Die einzustallenden Hennen werden im Vorfeld eines jeden Durchgangs mehrfach beim Aufzuchtbetrieb besichtigt.

Nach Recherchen zu Tiergesundheitsplänen und aufgrund der fachlichen / wissenschaftlichen Reputation, fragte die Projektleitung auf Anregung eines Projektpartners Dr. Christiane Keppler an, um weitere Informationen zum Thema Tiergesundheitsplan zu erhalten und ggf. Optimierungspotential im Bio-Ei Projekt zu besprechen.

Dr. Keppler widmet sich seit 1995 der Geflügelhaltung (Forschung zu Federpicken und Kannibalismus bei Küken, Junghennen und Legehennen in Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung der Gesamthochschule Kassel und dem Hessischen Tierzuchtzentrum Neu-Ulrichstein), insbesondere der ökologischen Legehennenhaltung. 2008 promovierte Dr. Keppler zu Einflussfaktoren auf das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus bei unkupierten Junghennen und Legehennen unter Tageslichtbedingungen.

Zur objektiven Erfassung des Gesundheitszustandes von Legehennen wurde von Frau Dr. Christiane Keppler et *al*. mit dem MTool eine Managementhilfe an der Universität Kassel im Rahmen von zwei Projekten entwickelt. Diese ermöglicht den Tierhaltern die Beurteilung der eigenen Herden anhand von verschiedenen Parametern. Das MTool beinhaltet ein Erfassungs- und Bewertungsschema. Mit Hilfe der Erfassungsliste werden fünf Körperregionen bzw. 21 Merkmale pro Henne dokumentiert und gleichzeitig in Form eines Ampelsystems (0 – 2, 0 = kein Handlungsbedarf, 2 = akuter Handlungsbedarf) bewertet. Zudem wurde die Managementhilfe während eines knapp dreijährigen Projektes, „Anwendung eines Managementtools (MTool) zu Verbesserung des Wohlbefindens und der Gesundheit von Legehennen“ (2017) zwischen 2014 und 2016 auf 11 Legehennen- und 4 Aufzuchtbetrieben getestet. Das Projektgebiet umfasste fünf Bundesländer einschließlich Mecklenburg-Vorpommern.

Von entscheidendem Vorteil des MTools sind die zahlreichen Handlungsempfehlungen, Beurteilungskarten, MS Excel Arbeitsblätter sowie einer Android-App. Mit Hilfe dieser kostenfreien Werkzeuge können Anwenderinnen und Anwender selbstständig mittels Schwachstellenanalyse gezielt den Gesundheitszustand der Herde verbessern.

Durch das MTool werden somit wissenschaftliche Erkenntnisse für Praktiker nutzbar. Darüber hinaus untersucht die OG Bio-Ei eine mögliche Weiterentwicklung des MTools. Die Managementhilfe wurde um zwei Parameter erweitert, weil aus Sicht der OG Bio-Ei auch der Gesamteindruck der Herde je Stall Rückschlüsse auf die Tiergesundheit der Herde zulässt. Deshalb wird sowohl die Qualität der Einstreu als auch der Anteil an Federn in der Einstreu dokumentiert. Es wird unterstellt, dass bei steigendem Anteil Federn in der Einstreu der Gesundheitszustand der Herde sinkt bzw. ein plötzliches Fehlen von Federn ein Anzeichen für unzureichende Futterqualität darstellt. Durch die Verbindung aus Einzeltierbonitierungen und Gesamtbetrachtung der Tierbestände fällt es dem Anwender leichter den Gesundheitszustand zu beurteilen.

Der angewandte Tiergesundheitsplan wurde somit innovativ erweitert. Von entscheidender Bedeutung bei der Weiterentwicklung war die Vermeidung zusätzlicher Bonitierungszeit bzw. Arbeitserledigungskosten. Die hinzugefügten Parameter können bei der obligatorischen Bestandskontrolle miterfasst werden und benötigen demzufolge nicht mehr Arbeitszeit. Durch die Hinzunahme der genannten Parameter erarbeitete die OG im Rahmen des Teilprojektes 1 mehr Ergebnisse als ursprünglich laut Aktionsplan vorgesehen.

Im Vordergrund des Teilprojektes steht u. a. eine leichte Umsetzbarkeit bei vertretbarem zeitlichen Aufwand. Es zeigte sich, dass die Beurteilung von 50 Tieren (25 pro Stall) ca. 3 h in Anspruch nimmt. Die OG verständigte sich darauf die Zahl der untersuchten Tiere aufgrund des zeitlichen Aufwands beizubehalten. Monatlich wurde der Gesundheitsstatus der Legehennen in den Versuchsställen bonitiert. Die erfassten Daten von 12 Monaten wurden mit MS Excel aufbereitet und mit R-Project (The R Project for Statistical Computing) auf signifikante Unterschiede zwischen den Versuchsställen überprüft.

#### Teilprojekt 2 Raufuttervorlage für mehr Tiergesundheit und Tierwohl

Aus wissenschaftlichen Untersuchungen ist bekannt, dass Legehennen positiv auf Mehrbeschäftigung reagieren. So kann beispielsweise dem Federpicken und Kannibalismus vorgebeugt werden. Durch Beschäftigungsmaterial können die Tiere ihre natürlichen, instinktiven Verhaltensweisen ausleben. Das vermeidet Übersprunghandlungen. Hennen zeigen bei ausreichender Beschäftigung nicht das Bedürfnis nach alternativen Verhaltensweisen oder –störungen. Auf der Basis dieser Studien untersucht die Operationelle Gruppe den Einfluss von mehr Mehrbeschäftigung durch die tägliche Darbietung von Maissilage.

In Dänemark wird in Legehennen- und Aufzuchtbetrieben bereits ein System zur Darbietung von Beschäftigungsmaterial verwendet. Über Förderschnecken können verschiedene Materialien in den Stallinnenbereich transportiert und verteilt werden. Die Operationelle Gruppe Bio-Ei hat hierfür Kontakt mit der Firma Big Dutchman International aufgenommen. Nach mehreren Vorgesprächen wurde das Unternehmen mit der Konstruktion und Installation der Anlage beauftragt. Die OG Bio-Ei entschied sich zudem, das System der „Einstreuzuführung“ weiterzuentwickeln. Bei einer Betriebsbesichtigung in Niedersachsen am 21.01.2016 konnte eine funktionstüchtige Anlage besichtigt werden. Dort stellten die Anwesenden fest, dass das transportierte Beschäftigungsmaterial aus der Deckenhöhe in die Einstreu des Stalls fallengelassen wird. Aus Sicht der OG Bio-Ei war das dortige System nicht optimal, weil das abgeworfene Material auf die Tiere und somit ins Gefieder fällt. Das unterstützt unter Umständen eher das gegenseitige Federpicken, wenngleich hier zu beachten ist, dass Kannibalismus und Federpicken keine aggressiv, motivierten Verhaltensweisen darstellen, sondern auf eine Verhaltensstörung hinsichtlich der Futtersuche und –aufnahme hindeuten. In einem gesunden, verhaltensunauffälligen Bestand werden solche Verhaltensweisen kaum bis gar nicht auftreten. Die Operationelle Gruppe Bio-Ei entschied die Einstreuzuführung um Fallrohre und Prallteller weiterzuentwickeln. Damit ist ein versehentlich durch das Management induziertes Federpicken ausgeschlossen.

Am 21.02.2017 wurde mit dem Einbau der Anlage inklusive der vorgesehenen Änderungen begonnen und bereits am 20.03.2017 konnte die Versuchsdurchführung beginnen, nach dem zuvor ein zweiwöchiger Testlauf beendet wurde. Vorab wurde diskutiert wie viel Beschäftigungsmaterial pro Huhn zur Verfügung stehen soll. Als Entscheidungshilfe dienten der Operationellen Gruppe Bio-Ei die Erfahrungen des konventionellen Betriebes in Niedersachsen. Dort wurden den Tieren unterschiedliche Mengen Maissilage pro Tag angeboten. Ein für die Hennen gut verwertbarer Anteil lag demnach zwischen 6 und 15 g pro Tag und Henne. Aus anderen Studien ist bekannt, dass die Futteraufnahme ab ca. 20 g Maissilage abnimmt, auch eine Abnahme der Schalenqualität wurde beobachtet. Deshalb sollte im vorliegenden Projekt eine durchschnittliche Gabe von 10 g pro Tier und Tag realisiert werden.

Die Beschaffung von geeignetem praxisrelevantem Beschäftigungsmaterial stellte die OG Bio-Ei vor eine Herausforderung. Während der Sitzungen wurden von den Kooperationspartnern verschiedene Möglichkeiten diskutiert. Der Vorschlag zur Anlage einer Schlauch-Silage wurde verworfen, da die benötigten Mengen zu gering waren. Ebenso wenig umsetzbar war die Anlage eins Fahrsilos. Die wöchentlich benötigten Mengen sind nicht ausreichend, um den Bau eines Silos zu rechtfertigen. Durch großflächigen Anschnitt der Silage ist darüber hinaus mit einem Qualitätsverlust zu rechnen. Es wurde nach einer einfachen und in die Praxis überführbaren Lösung gesucht. Eine umsetzbare Alternative ist Mais in Silageballen. Dieses Verfahren (ökologisch produzierter Mais in Rundballen) findet in Deutschland nur selten Anwendung, weil die Silage in Ballen eher für Betriebe mit geringerem Tierbesatz geeignet ist. Die Lagerung in Ballen bietet für dieses Projekt aber mehrere Vorteile. Es wird eine konstante Qualität sichergestellt und ein Ballen ist ungefähr ausreichend für eine Woche Versuchszeit. Aus diesem Grund wurde ein ökologisch wirtschaftender Betrieb für den Anbau von 1,5 ha Bio-Mais gesucht. In der Regel dient ökologisch produzierte Maissilage der innerbetrieblichen Verwertung/Verwendung, was die Beschaffung deutlich schwieriger machte als erwartet. Außerdem musste sichergestellt werden, dass die entsprechende Technik für die Verarbeitung von dem Mais in unmittelbarer Nähe des Produktionsstandortes verfügbar ist. Für eine störungsfreie Verwendung der Maissilage in der Einstreuzuführung war die Schnittgröße des Häckselgutes von entscheidender Bedeutung. Maissilage wiegt zudem wesentlich mehr als Gras- oder Heusilage. Nur wenige Maschinen sind störungsfrei in der Lage Maissilage in Ballen zu pressen und wickeln. In Essen bei Oldenburg fand die Operationelle Gruppe Bio-Ei sowohl einen Bio-Landwirt als auch ein Lohnunternehmen mit der notwendigen Technik (Press-Wickel-Kombination der Firma New Holland).

Da der Versuchsbetrieb nicht über zusätzliche Lagermöglichkeiten für Silageballen verfügt, wurde ein Lagerplatz gebaut. Einerseits musste eine Verunreinigung der Silage vermieden werden, andererseits sollte auch ein beschädigungsfreies Arbeiten gewährleistet werden. Zusätzlich wurde innerhalb des Projektes ein Niederhubwagen geleast, damit die bis zu 750 kg schweren Ballen durch die Mitarbeiter sicher zur Annahme der Einstreuzuführung transportiert werden konnten.

#### Teilprojekt 3 (innovative) Eiweißkomponenten in der Öko-Legehennen-Fütterung

Der Einsatz von 100 % ökologisch erzeugtem Futter stellt für ökologisch wirtschaftende Geflügelhalter eine Herausforderung dar. Als Reaktion auf diese Schwierigkeit gewährt man geflügelhaltenden Betrieben noch 5 % nicht ökologisch erzeugtes Eiweißfuttermittel einzusetzen. Da dieser Umstand jedoch nicht von Dauer sein wird und ökologisch wirtschaftende Unternehmen in der Regel auf konventionelle Futtermittel verzichten möchten, soll im Rahmen des Projektes Bio-Ei die Einsatzmöglichkeit von alternativen Eiweißkomponenten getestet werden.

Auf der ersten Projektsitzung am 22.10.2015 erläuterte der Fachberater des Naturland Anbauverbandes (Mitglied der Operationellen Gruppe), die Bedeutung von Larven der Soldatenfliege (Hermetia illcucens). Demnach wäre es eine innovative Möglichkeit die Proteinversorgung darüber sicher zu stellen. Es ist Unternehmen bereits gelungen in industriellem Umfang Larven zu züchten und damit auch den potenziellen Bedarf von landwirtschaftlichen Betrieben zu decken. Darüber hinaus wurde erläutert, dass das Verhältnis der Aminosäuren bzw. der relative Gehalt an essentiellen Aminosäuren zueinander entscheidend für die Fütterung ist. Dieses Verhältnis ist dem von Fischmehl sehr ähnlich. Fischmehl findet in der Geflügelfütterung, insbesondere in Legehennen-Betrieben, kaum bis keine Anwendung, weil durch Fischgeruch gekennzeichnete Eier uninteressant für den Verbraucher sind, obwohl so zumindest die 100 % Öko-Fütterung gewährleistet werden könnte.

Die Operationelle Gruppe verständigte sich darauf, dass weitere Recherchen zum Thema Larven durch den Anbauverband Naturland durchzuführen sind. Bis zur 4. OG Sitzung am 03.03.2016 lag eine Zulassung für den Einsatz im landwirtschaftlichen Bereich nicht vor, die Beschaffung hingegen wäre sichergestellt. Ein Angebot von 500 €/t Larvenmehl wurde telefonisch durch die Firma Katz Biotech AG abgegeben. In der folgenden Sitzung (24.03.16) legte die operationelle Gruppe fest, den Einsatz der Larven in Form von gefriergetrocknetem Mehl im 2. Versuchsdurchgang zu testen; der erste Durchgang war ausschließlich für die Dokumentation des Beschäftigungsmaterials vorgesehen. Zur Überprüfung der Akzeptanz des Larvenmehls sollte im Vorfeld zusätzlich eine ad libitum (nach Belieben) Fütterung durchgeführt werden.

Der Lead-Partner und die Mitglieder der Operationellen Gruppe sind auf Informationsbasis eines Partners davon ausgegangen, dass die Verwendung bestimmter Futtermittel für das vorliegende Projekt rechtskonform ist.

Zudem hat dieser Projektpartner eine problemlose Zulassung für Ökobetriebe erwartet, was sich als nichtzutreffend erweisen sollte. Auch eine Zulassung für die konventionelle Landwirtschaft lag Ende April 2016 nicht vor. Lediglich den Einsatz für den Aquakultur- und Heimtierbereich hat die Europäische Union zu diesem Zeitpunkt genehmigt.

Bis zur Übergabe des Fördermittelbescheids am 24.10.16 konnten keine neuen Erkenntnisse bezüglich der Einsatzmöglichkeit/Zertifizierung gewonnen werden. Da auch bis Ende März 2017 keine Fortschritte erzielt wurden, entschied die Projektgruppe mit dem Richtliniengeber des Landes Mecklenburg-Vorpommerns sowie mit dem LALLF MV (Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern) Kontakt aufzunehmen und die weitere Vorgehensweise zu besprechen.

Im Ergebnis zeigte sich, dass die einzige Möglichkeit die Durchführbarkeit zu gewährleisten ein Tierversuch darstellt (Ergebnis der Prüfung des Landesamtes für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei M-V), da ausschließlich zugelassene Futtermittel im Rahmen eines Fütterungsversuchs eingesetzt werden dürfen. Allerdings hätte das für den Praxisbetrieb eine Nichtvermarktbarkeit der Eier und Legehennen zur Folge. Daraufhin trat die Projektleitung am 10.04.2017 an das Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei M-V (Dezernat 600 Veterinärdienste) heran, um die Auswirkungen einer Änderung von einem Fütterungs- zu einem Tierversuch zu erörtern. Im Ergebnis wurde deutlich, dass es sich nicht um einen Tierversuch handelt, da eine reine Fütterung mit einer nicht zugelassenen Proteinquelle angestrebt wird. Aus Sicht der zuständigen Behörde ist eine Fütterung von Legehennen aufgrund futtermittelrechtlicher Vorgaben nicht möglich (Ergebnisprotokoll zum Arbeitsgespräch „Konkretisierung EIP Bio-Ei“ vom 21.07.2017). Während des Arbeitsgespräches wurde der Operationellen Gruppe Bio-Ei die Möglichkeit des Einsatzes lebender Larven nahegelegt. Aus Gründen, wie impraktikabler Umsetzbarkeit und langandauernden Genehmigungsverfahren beim Umweltbundesamt, legte die Operationelle Gruppe Bio-Ei den Fokus auf nichttierische Eiweißträger.

Die Partner stellten nach einem Jahr Projektlaufzeit fest, dass die Umsetzung des Teilprojekts 3 nur unzureichend gewährleistet werden kann. Deshalb wurde entschieden, die Teilprojekte 1 und 2, gemäß Aktionsplan, weiter umzusetzen und den Einsatz von tierischen Proteinquellen nicht weiter zu verfolgen. Aufgrund dessen ergibt sich eine Mitteleinsparung im dritten Teilprojekt bezüglich kalkulierter Personalkosten und Aufwendungen für tierische Eiweißquellen.

## Ergebnisse der OG in Bezug auf

### Wie wurde die Zusammenarbeit im Einzelnen gestaltet

Die Zusammenarbeit der Operationellen Gruppe Bio-Ei war durch einen regelmäßigen Austausch der Mitglieder untereinander gekennzeichnet.

Es wurden insgesamt 19 Sitzungen einberufen. Zu Beginn des Projektes waren vor allem Fragen bezüglich der Umsetzbarkeit der Teilprojekte von Interesse. Mit Versuchsbeginn konzentrierte man sich auf die Durchführung der Teilprojekte, wobei Teilprojekt 3 eine wesentliche Ausnahme bildete (siehe Abschnitt 2 a) Teilprojekt 3 (innovative) Eiweiß-komponenten in der Öko-Legehennen-Fütterung).

Zudem fanden auch außerplanmäßige Treffen einzelner Mitglieder untereinander statt, um spezielle Themen (Ergebnisauswertung, gemeinsame Veranstaltungen, Workshops) zu planen, Ergebnisse zu diskutieren und nach alternativen Proteinquellen und weiteren Beschäftigungsmaterial zu suchen.

Die Zusammenarbeit der Gruppe ging über die angedachte Kooperation hinaus. Viel mehr vernetzte sich die OG mit umliegenden Betrieben und anderen EIP Projekten in Deutschland.

Aufgrund der anfangs nicht eindeutigen Rechtslage in Bezug auf die Einsatzbarkeit von Larvenmehl traf sich die Operationelle Gruppe Bio-Ei mehrfach mit den Behörden des Landes Mecklenburg-Vorpommern.

Beispielhaft soll an dieser Stelle die zweite Beschaffung von Maissilage erläutert werden:

Während des zweiten Versuchsdurchgangs wurde deutlich, dass die Maissilage nicht für den kompletten Durchgang ausreichen wird. Ein Kooperationspartner nahm deshalb Kontakt zu Landwirtschaftsbetrieben auf, um ökologisch produzierte Maissilage zu beschaffen. Nach Prüfung der abgegebenen Angebote erhielt eine Agrargenossenschaft den Zuschlag. Zusätzlich erklärte sich das Unternehmen bereit eine Maschinenvorführung zum Pressen von Silage-Ballen auf dem Betriebsgelände durchzuführen. In Kooperation mit New Holland, einer Agrargenossenschaft, einem regionalen Landtechnikunternehmen und einem Lohnunternehmen sowie Naturland – Verband für ökologischen Landbau e.V., führte die Operationelle Gruppe Bio-Ei am 20.09.2018 einen öffentlichen Vorführtag zur Herstellung Bio-Maissilage durch. Mit dieser Veranstaltung konnte das Projekt EIP Bio-Ei erfolgreich die landwirtschaftliche Produktion mit den Erkenntnissen der Wissenschaft verbinden und Interessierten einen Einblick in die Herstellung von Bio-Maissilage-Ballen geben.

### Was war der besondere Mehrwert des Formates einer OG für die Durchführung des Projekts?

Von entscheidendem Vorteil bei der Zusammenarbeit war die direkte Verbindung zwischen dem Praxisbetrieb (Bio-Hof), dem landwirtschaftlichen Beratungsunternehmen (LMS Agrarberatung GmbH), dem Naturland Anbauverband und der Veterinärmedizin. So konnten anstehende Herausforderungen unmittelbar innerhalb der OG abgestimmt werden. Beispielsweise wurde die Konstruktion der Einstreuzuführung mit praktischen Erfahrungen des Betriebsleiters und der Tierärztin abgestimmt. Zusätzlich konnten die Mitglieder mit ihrer fachlichen Expertise wesentlich zu erfolgreichen praxisrelevanten Umsetzung dieses Projektes beitragen. So wurden die Auswertungen beider Versuchsjahre in Abstimmung mit der Tierärztin Viola Pfisterer durchgeführt. Der Betriebsleiter, Bioland und LMS Agrarberatung haben das Projekt EIP Bio-Ei auf Veranstaltungen präsentiert.

### Ist eine weitere Zusammenarbeit der Mitglieder der OG nach Abschluss des geförderten Projekts vorgesehen?

Trotz der insgesamt guten Zusammenarbeit der OG Bio-Ei ist eine weitere Zusammenarbeit über die Projektlaufzeit aktuell nicht geplant. Die Kooperationsvereinbarung endet mit Ablauf der bewilligten Projektlaufzeit.

Der Bio-Hof ist Mitglied des Naturland Verbandes. Der Ansprechpartner des Verbandes ist weiterhin für den Betrieb tätig. Gleiches gilt für Tierärztin, sie ist die zuständige Veterinärin des Unternehmens.

Während des Projektes entstandenen zahlreiche regionale und überregionale Kontakte zu landwirtschaftlichen Betrieben, Berufskollegen, Verarbeitern von ökologischer Ware, Dienstleistungsunternehmen und Forschungseinrichtungen. Diese Branchenkontakte werden über das Projekt hinaus Bestand haben.

## Ergebnisse des Innovationsprojektes

### Zielerreichung (Wurde eine Innovation im Projekt generiert?)

In Ergänzung zu den regelmäßigen Bonituren wurde der Gesamteindruck je Stallabteil (Einstreuqualität je Stallabteil, Anteil Federn je Stallabteil) visuell erfasst. Das gewährleistet für den Anwender eine schnellere Erfassung des Gesundheitszustandes der Herde. Die Einstreuqualität im Praxisbetrieb ist durchweg positiv beurteilt worden und es war keine plötzliche Ab-/Zunahme von Federn in der Einstreu erkennbar. Aus Sicht der Operationellen Gruppe ist die Erfassung des Gesamteindrucks leicht umsetzbar und unterstützt den Tierhalter bei der Entscheidungsfindung. Vor allem in Ställen mit mehreren 1.000 Tieren, wie dem des Praxisbetriebes, fällt es leichter einen Gesamteindruck zu erfassen, als sich ausschließlich auf Einzeltierbonitierungen zu stützen. Der angewandte Tiergesundheitsplan wurde erweitert.

Eine weitere wesentliche Innovation betrifft die Konstruktion der Einstreuzuführung. Nach Besichtigung einer bereits installierten Anlage in Niedersachsen, wurde in Zusammenarbeit mit Big Dutchman International an einer Weiterentwicklung/Verbesserung gearbeitet und im Praxisbetrieb umgesetzt.

### Abweichungen zwischen Projektplan und Ergebnissen

Die im Aktionsplan beschriebenen Arbeitspakete konnten für das Teilprojekt 1 entsprechend dem Meilensteinplan nicht plangleich umgesetzt werden.

Um Nachteile für den Praxisbetrieb zu vermeiden, ist die Projektdurchführung fest an die Ein- und Ausstalltermine des Bio Hofes gebunden. Das hatte unter anderem eine verlängerte Haltungszeit zur Folge, die vorab zum Zeitpunkt des Projektantrags nicht bekannt war.

Fristgerecht wurde mit dem Versuch zum Ende des 1. Quartals 2017 begonnen. Der erste Durchgang benötigte insgesamt 409 Tage von der Ein- bis zur Ausstallung und eine anschließende Reinigungszeit von weiteren drei Wochen. Der zweite Durchgang wurde am 18.04.2018 eingestallt. Nach einer sechswöchigen Eingewöhnungszeit begann die Bonitierung sowie Darbietung des Beschäftigungsmaterials am 06.06.2018. Die kalkulierte Durchgangsdauer von ökologisch gehaltenen Legehennen hat sich seit dem Projektantrag deutlich von 365 auf 430 Tage gesteigert (im Praxisbetrieb und belegbar in der Literatur: KTBL Ökologischer Landbau Ausgabe 1 2010 und KTBL Ökologischer Landbau Ausgabe 2 2017). Dadurch ergab sich eine zeitliche Verschiebung der Versuchsdurchgänge bis zum Projektende (30.06.2019) und machte einen Antrag auf kostenneutrale Verlängerung der Projektlaufzeit notwendig, um die erzielten Ergebnisse auswerten und abschließend beurteilen zu können.

Weitere Parameter zur besseren Beurteilung der Herden wurden während des ersten Versuchsjahres bereits auf den Sitzungen der Projektgruppe diskutiert. Wie in Abschnitt II a) erwähnt, entschied die OG zwei weitere Parameter (Einstreuqualität je Stallabteil, Anteil Federn je Stallabteil) in die Bonitierung mit zu integrieren.

### Projektverlauf und Ergebnisse der beiden Versuchsjahre

Zur Beurteilung der Ergebnisse aus den Bonituren wurde eine statistische Analyse der untersuchten Parameter durchgeführt.

Nachfolgend werden zuerst die signifikanten Unterschiede betrachtet. Weitere Parameter, welche keinen signifikanten Unterschied aufwiesen, werden in Abhängigkeit von ihrem Einfluss auf die Tiergesundheit ebenfalls erläutert.

Zur Auswertung der Raufuttervorlage wurden mit Hilfe der Parameter produzierte Eier, Mortalität und Futteraufnahme sowie Tagesfutterverzehr zwischen den Tieren der beiden Stallgebäude beurteilt. Das soll Rückschlüsse auf Tiergesundheit bei Verwendung einer Einstreuzuführung zulassen.

### Versuchsjahr 2017/18 Ergebnisse des 1. Versuchsdurchgangs

#### Teilprojekt 1 Tiergesundheitsplan

*Kammfarbe des Kopfes*

Die Kammfarbe in Stall 2, dem Stall ohne Einstreuzuführung, war signifikant schlechter als in Versuchsstall 1. Jedoch sind die Werte nicht alarmierend. In keinem der beiden Ställe bestand während des Versuchs akuter Handlungsbedarf (= Note 2). Note 1 wurde zwar vergeben, aber in Stall 1 war nur 12 % der Herde durch einen blassrosa gefärbten Kamm gekennzeichnet, in Stall 2 knapp 20 % (19,333 %). Darüber hinaus konnte keine Verschlechterung der Kammfarbe während der Legeperiode beobachtet werden. (Abb. 1).

Die Kammfarbe ist stark abhängig vom Sonnenlicht. Tiere, die sich häufig im Freien befinden, haben in der Regel einen intensiv roten Kamm, hingegen haben Tiere die ausschließlich künstlichem Licht ausgesetzt sind einen blasseren Kamm (Keppler et *al*. 2017). Möglicherweise handelt es sich bei den untersuchten Tieren um Hennen, die es vorziehen innerhalb des Stalls bzw. in der näheren Umgebung zu bleiben, um nicht von Prädatoren, wie Habicht, Fuchs und Marder, erfasst zu werden. Eine weitere Ursache für einen blassen Kamm kann nach Ansicht von Keppler *et al.* (2017) infektiöser Herkunft sein. Infektionen treten bei erhöhtem Infektionsdruck und oder beeinträchtigter Immunabwehr auf. In Bezug auf die Versuchsställe ist diese Möglichkeit auszuschließen, da in den Herden keine Tiere mit akutem Handlungsbedarf auftraten und prozentual nur wenige Tiere im Versuchsverlauf mit mittlerem Handlungsbedarf bonitiert worden sind.

Abb. 0 Körperregion Kopf – Kammfarbe, 1. Versuchsdurchgang

*Füllzustand des Kropfes*

Die zweite Abbildung zeigt, dass sowohl in Stall 1 als auch in Stall 2 Tiere mit Noten 1 und 2 auftraten. Die untersuchten und mit Note 2 beurteilten Tiere wiesen einen leeren Kropf auf. Ein leerer Kropf ist u.a. ein Anzeichen für gestörte Futteraufnahme. Ursachen können Krankheit der Tiere, zu hohe Temperaturen, Wassermangel, Geschmacklosigkeit des Futters sein oder die Möglichkeit, dass die Tiere eine adäquate Futteraufnahme als Junghenne nicht erlernt haben. Da die Tiere vom Aufzuchtbetrieb mit einem sehr guten Gesundheitszustand wie auch funktionierendem Sozialverhalten übernommen wurden, kann diese Möglichkeit ausgeschlossen werden. Gleiches gilt für die anderen genannten Ursachen, da das Stallmanagement vorbildlich ist. Den Tieren steht ausreichend Wasser zur Verfügung, das Futter wird sehr gut angenommen und die Ställe sind klimatisiert. Unter Umständen traten innerhalb der Herden Rangkämpfe auf in Folge derer die unterlegenen Tiere sich nicht mehr an den Futtertrog trauten.

Wenn der Abstand zwischen letzter Futteraufnahme und Tierbonitierung zu groß ist, ist es durchaus möglich, dass der Kropf der untersuchten Henne leer erscheint. Dementsprechend sind die Ergebnisse ebenfalls nicht alarmierend. Die Herden in den Versuchsställen erreichten nach Ende des Durchgangs im Durchschnitt ein Ausstallungsgewicht von etwa 1,9 kg, ein deutliches Zeichen für konstante, ausreichende Futteraufnahme. Auch dieser Fakt unterstreicht, dass die Bonitierung nicht zwangsläufig einen Handlungsbedarf nach sich zieht.

Abb. 0 Körperregion Hals – Kropf, 1. Versuchsdurchgang

*Gewicht*

Auch beim Gewicht (Abbildung 3) konnte ein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Im Durchschnitt wogen die Tiere in Stall 1 weniger (ø 1,89 kg) als in Stall 2 (ø 1,96 kg), obwohl sie das Ausstallungsgewicht von 1,9 kg erreicht haben (KTBL Ökologischer Landbau 2017). Tiere die das angestrebte Gewicht um 10 % unterschreiten, werden als untergewichtig eingestuft. Der Anteil betrug in Stall 1: 5 % (≙ 15 Hennen) und in Stall 2: 4,33 % (≙ 13 Hennen).

Auch die Abweichung vom Mittelwert (Varianz) war in Stall 1 geringer (Stall 1 = 0,029, Stall 2 = 0,041). Das bedeutet die Gewichtsverteilung ist rechnerisch bezüglich der Varianz insgesamt ausgeglichener gewesen als in der Kontrollvariante (Stall 2). Bei der Berechnung der Uniformität hingegen fällt auf, dass die Herde in Stall 2 eine größere Ausgeglichenheit im Hinblick auf das Gewicht der einzelnen Tiere aufwies. Erkennbar ist dieser Fakt auch bei Betrachtung der Boxplots in Abbildung 3. Die Uniformität stellt einen definierten Bereich um den Mittelwert dar, in diesem Fall ± 10 %. Knapp ¾ der Herde in Stall 2 war demzufolge uniform, in Stall 1 60 %.

In Stall 1 wird den Legehennen täglich Beschäftigungsmaterial angeboten. Durch die zusätzliche Beschäftigung haben die Tiere einen höheren Energieumsatz. Ein Beleg dafür ist die erhöhte Gesamtfutteraufnahme (siehe Tabelle 6) während des 1. Versuchsdurchgangs in Stall 1, bei vergleichsweise geringeren durchschnittlichen Gewichten. Jedoch kann dieser Umstand auch durch die höheren Gesamtverluste erklärt werden (Tabelle 6).

Abb. 0 Gewichtsverteilung zwischen Stall 1 und Stall 2, 1. Versuchsdurchgang

*Übrige Parameter*

Die übrigen Merkmale ohne signifikante Unterschiede (Tabelle 1) werden an dieser Stelle der Vollständigkeit halber erwähnt und beschrieben. Eine ausführliche Ergebnisdiskussion ist jedoch nicht vorgesehen, da die Merkmale sich marginal unterscheiden. Darüber hinaus wird die Veränderung des Gesundheitszustandes im Verlauf des ersten Versuchsdurchgangs anhand von Beispielen beschrieben.

*Gruppierte Parameter - Kein Handlungsbedarf:*

Während der Auswertung traten bei mehreren Merkmalen keine Unterschiede auf. Die Augen der Hennen in beiden Ställen konnten durchweg positiv beurteilt werden. Keines der untersuchten Tiere hatte Atemwegsinfektionen, Verletzungen am Rücken oder sichtbare Ektoparasiten. Knapp 20 % der bonitierten Merkmale waren somit identisch (Stall 1 – Stall 2), bezüglich der genannten Parameter gesund. Die grafischen Darstellungen hierzu sind dem Anhang zu entnehmen.

Die Legetätigkeit der untersuchten Hennen war während des Versuchsjahres hoch. Es wurden über den gesamten Zeitraum nur 12 (Stall 1) bzw. 15 (Stall 2) nicht legende Tiere bonitiert. Zu Beginn und am Ende der Legeperiode häuften sich die Beobachtungen von Tieren ohne Legetätigkeit. Möglicherweise ist das mit der Eingewöhnungsphase der Junghennen im neuen Stall zu erklären. Durch die hohe Belastung während der Legeperiode ist auch eine Abnahme der Legetätigkeit zu erklären.

*Gruppierte Parameter - Mittelfristiger Handlungsbedarf:*

Bei Merkmalen wie dem Schnabelzustand, Verletzungen am Legebauch, Durchfall, Entzündungen und Kloakenvorfällen bestand nach der Bonitierung bei keinem der untersuchten Tiere ein akuter Handlungsbedarf (Note 2). Einzige Ausnahmen bilden die Parameter Verletzungen an den Zehen und Verkotet. Bei 0,333 % der untersuchten Hennen (jeweils eine Henne pro Stall) in Stall 1 und 2 bestand Handlungsbedarf bezüglich Verletzungen an den Zehen. Ähnliches wurde bei der Verkotung des Rückens festgestellt. Lediglich eines von 600 untersuchten Tieren wurde mit Note 2 beurteilt. Auf Grund des geringen Anteils werden beide Merkmale dieser Gruppe zugeordnet. In Tabelle 1 sind die prozentualen Anteile der untersuchten Parameter mit mittelfristigem Handlungsbedarf je Stall und gesamt zusammengefasst. Von den oben genannten Parametern erreichte während des 1. Versuchsdurchgangs keiner einen Anteil von 5 %. Verletzungen am Kopf, an den Fußballen und die Kammfarbe wurden bei wesentlich mehr Tieren festgestellt. Es betrifft mindestens 10% der Herde je Stall. Jedoch sind die Unterschiede zwischen den Ställen nur bei der Kammfarbe signifikant (siehe 4.1.1.)

Grundsätzlich besteht bei den Merkmalen dieser Gruppe Handlungsbedarf. Im Vergleich zu den kalkulierten Verlusten von 10% ist ein tatsächlicher Handlungsbedarf erst beim Überschreiten dieser Grenze erforderlich bzw. darunter vernachlässigbar, in jedem Fall aber ein aussagekräftiger Indikator zur Beurteilung des Gesundheitszustandes der betreffenden Körperregion.

Tab. Parameter mit mittelfristigem, aber ohne akuten Handlungsbedarf, 1. Versuchsdurchgang

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parameter | Anteil mittelfristiger  Handlungsbedarf in % | Anteil in  Stall 1 in % | Anteil in  Stall 2 in % |
| 20. Verletzungen Zehen | 0,33 | 0,33 | 0 |
| 15. Kloakenvorfall | 0,33 | 0,00 | 0,67 |
| 11. Verletzungen Kloake | 0,5 | 0,33 | 0,67 |
| 01. Schnabelzustand | 1,67 | 2,04 | 1,35 |
| 13. Durchfall | 1,83 | 1,01 | 2,74 |
| 14. Entzündungen | 2,66 | 2,04 | 3,45 |
| 04. (Verletzungen Kopf) | 13,21 | 15,38 | 11,11 |
| 08. Verkotet | 15,83 | 14,92 | 16,71 |
| 19. (Fußballen) | 16,05 | 15,38 | 16,73 |
| 03. (Kammfarbe) | 17,42 | 13,64 | 21,46 |

*Gruppierte Parameter – Akuter und mittelfristiger Handlungsbedarf:*

Wesentlich schlechtere Boniturergebnisse traten vor allem bei dem Gefiederzustand auf. Sowohl am Hals, dem Rücken und dem/der Legebauch/Kloake wurde häufig akuter Handlungsbedarf nachgewiesen.

Insgesamt wurde bei 51 % der bonierten Hennen ein Handlungsbedarf am Gefiederzustand des Halses ermittelt, knapp 7 % davon mit akutem Handlungsbedarf. Wenn auch nicht signifikant stellte sich heraus, dass es Unterschiede zwischen den Ställen gab bzw. der Gesundheitszustand in Stall 1 messbar besser gewesen ist. Im Gegensatz dazu wiesen die bonitierten Tiere in Stall 2 einen schlechteren Gesundheitszustand bezüglich der Befiederung am Rücken und Legebauch auf. Auf den Abbildungen 31, 32, 33 sind diese Beobachtungen grafisch veranschaulicht.

Ein weiteres Merkmal innerhalb der gruppierten Parameter mit akutem Handlungsbedarf stellt das Brustbein dar. Ein signifikanter Unterschied zwischen den Tieren beider Stallgebäude konnte nicht festgestellt werden. Insgesamt traten in Stall 2 weniger Veränderungen des Brustbeins auf. Während des Versuchsdurchgangs wurde zudem festgestellt, dass sich der Zustand des Brustbeins im Verlauf der Untersuchung verschlechterte. Deutlich erkennbar ist diese Beobachtung in der grafischen Darstellung Abbildung 32. Zu Beginn des Versuchs wurden zumeist Tiere mit nicht verkrümmtem Brustbein bonitiert. Nach etwa der Hälfte des Versuchs traten in beiden Ställen gehäuft Tiere mit verformten Brustbeinen auf.

#### Teilprojekt 2 Raufuttervorlage für mehr Tiergesundheit und Tierwohl

Die Maissilage wurde gut bis sehr gut von der Herde angenommen. Die Tiere zeigten seit Beginn des Versuches großes Interesse am Beschäftigungsmaterial, ohne dass es zu Rangkämpfen oder Federpicken kam. Insgesamt waren die Tiere sehr ausgeglichen. Auch bei Vor-Ort-Besichtigungen im Stall sind die Hennen eher neugierig und interessiert als scheu.

In Tabelle 1 sind ausgewählte Parameter der Kontrollberichte des 1. Versuchsdurchgangs dargestellt. In Stall 1 produzierten die Legehennen während des Berichtszeitraums (hier Berichtszeitraum der Produktionskontrolle des Bio-Hof Wildkuhler Höhe 1 GmbH) 37.680 Eier mehr als in Stall 2. In den Versuchsställen wurden im Vergleich zum Kalkulationswert (Tabelle 2) 4 % bzw. 3 % mehr Eier erzeugt.

Tab. Daten des Kontrollberichts (06.02.2017 – 25.03.2018, 409 d), 1. Versuchsdurchgang

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parameter | Stall 1  Ø 11.623 Hennen | Stall 2  Ø 11.581 Hennen | KTBL Ökologischer Landbau 2017  Ø 11.602 Hennen |
| Produzierte Eier (409 d) | 3.963.840 St. | 3.926.160 St. | 3.805.456 St. |
| Futterabnahme (413) | 592.608 kg | 588.952 kg | 622.911 kg |
| Mortalität | 751 (6,25 %) | 838 (6,98 %) | 1.160 (10,0 %) |
| Tagesfutterverzehr je Henne | 123,7 g | 123,4 g | 130 g |

Die Futterabnahme war knapp 3,6 t (3.656 kg) höher. Bei Betrachtung des Tagesfutterverzehrs je Henne wird ersichtlich, dass die Hennen in beiden Ställen etwa gleich viel Futter aufnahmen. Als Kalkulationswert wird in der Literatur 130 g pro Tier und Tag angegeben. Dementsprechend wurden bei vergleichsweise geringerer Futteraufnahme je Durchschnittshenne mehr Eier produziert.

Die Tierverluste waren in einem vertretbaren Rahmen. Gesamttierverluste sollten bei 10 % liegen (KTBL Ökologischer Landbau 2017). Die in Tabelle 2 angegebenen Werte liegen deutlich unterhalb des Kalkulationswertes. Die Mortalität betrug lediglich 6,25 % in Stall 1 bzw. 6,98 % in Stall 2 der pro Gebäude eingestallten 12.000 Legehennen. Auch im Vergleich mit 12 Legehennenhaltern (jeweils 6 konventionell und 6 ökologisch wirtschaftende) aus Bayern sind die Versuchsställe des EIP Bio-Ei Projektes durch geringere Gesamttierverluste gekennzeichnet. Aus dem Abschlussbericht Datenerfassung zur Betriebszweigauswertung in der konventionellen und ökologischen Legehennenhaltung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (Damme & Zapf 2012) geht hervor, dass die durchschnittliche Mortalität 11,6 % in den konventionellen bzw. 9,7 % in ökologischen Betrieben betrug.

Abb. 0 Tierverluste in Stall 1 und Stall 2, 1. Versuchsdurchgang

#### Teilprojekt 3 Eiweißkomponenten in der Öko-Legehennen-Fütterung

Es konnte auf Grund der bereits beschriebenen Problematik keine Eiweißkomponente getestet werden. Dementsprechend liegen keine Ergebnisse aus dem ersten Versuchsjahr vor.

### Versuchsjahr 2018/19 Ergebnisse des 2. Versuchsdurchgangs

#### Teilprojekt 1 Tiergesundheitsplan

*Einstreu in Verbindung mit Durchfall, Schnabelzustand, Verletzungen an Fußballen und Zehen*

Zum zweiten Versuchsjahr wurde zusätzlich die Beschaffenheit/Qualität der Einstreu in jedem Stall dokumentiert. Dabei wurde insbesondere auf den Anteil der Federn in der Einstreu je Abteil geachtet. Während des gesamten Durchgangs war die Einstreu trocken und ohne großflächige Plattenbildung. Auch der Anteil an Federn kann als positiv beurteilt werden, da keine messbare Zu- oder Abnahme auftrat. Eine Abnahme des Anteils an Federn in der Einstreu ist ein Indiz für ein gestörtes Futteraufnahme-verhalten bzw. Reaktion auf ein ernährungsphysiologisches Defizit. Eine Zunahme des Anteils an Federn hingegen lässt aufkommendes Federpicken vermuten (Keppler et *al*. 2017, Schreiter & Damme 2017). Darüber hinaus decken sich die Ergebnisse aus den Bonitierungen bezüglich Durchfall (Anhang Abbildung 35) mit der Qualität der Einstreu. Über das gesamte zweite Versuchsjahr wurden 5 Tiere bzw. 0,8 % der Herden mit leichtem (4 Tiere) bis schwerem (1 Tier) Durchfall bonitiert. Die grafische Veranschaulichung findet sich im Anhang 33. Auffällig war zudem, dass 4 der 5 Tiere im Herbst 2018 bonitiert wurden. Dies ist durch einen Leistungsabfall der Herden zu erklären, worauf im Abschnitt Leistungsabfall im Herbst 2018 näher eingegangen wird.

Der Schnabelzustand (Anhang Abbildung 36) ist ebenfalls ein Merkmal für gute Einstreuqualität. „Zu wenig Abnutzungsmöglichkeiten durch schlechte Einstreuqualität oder schlechten Zugang zum Scharrraum führen (…) zu überlangen Schnäbeln und Krallen.“ (Keppler et *al*. 2017). Knapp 97 % der bonitierten Legehennen war durch intakte Schnäbel gekennzeichnet, welche sie sich durch das Ausleben arteigener Verhaltensweisen auf natürliche Weise abnutzen.

Die hohe Qualität der Einstreu wird zusätzlich deutlich bei Betrachtung der Grafiken Füße - Fußballen und Füße - Verletzungen an den Zehen im Anhang Abbildung 37 und 38. Über 80% der untersuchten Legehennen hatte gesunde Fußballen, Verletzungen an den Zehen traten nahezu gar nicht auf (98,33%). Nach Rahman et *al.* (2008) können die Ursachen verschiedener Herkunft sein. Eine feuchte Einstreu, die vermehrt Ammoniak abgibt, führt zu einem Aufweichen der Hornhaut. Auch scharfe Einrichtungsgegenstände oder Muschelschalen im Auslauf fördern die Verletzungsgefahr.

*Gefiederzustand am Hals, Rücken und Legebauch/Kloake*

Wie bereits im ersten Versuchsdurchgang beobachtet, konnte erneut eine fortschreitende Verschlechterung des Gefiederzustandes festgestellt werden. Jedoch ist im Gegensatz zum Vorjahr ein signifikanter Unterschied am Hals bzw. dem Rücken aufgetreten. Grundsätzlich ist eine zunehmende Verschlechterung alters- und leistungsbedingt nachvollziehbar (Schreiter & Damme 2017, Schumacher et *al.* 2013). Die Gegenüberstellung der Veränderung des Gefiederzustandes am Hals, sowie am Rücken und am Legebauch/Kloake im Anhang Abbildung 31, 32, 33 bestätigt sowohl die subjektiven Beobachtungen der Mitglieder des Projektes als auch die statistische Auswertung beider Versuchsjahre. Der anhaltende Verlust von Federn trat an allen untersuchten Körperregionen auf, zudem stärker als im 1. Versuchsjahr.

Federpicken oder Kannibalismus als Ursache für den Gefiederverlust ist auszuschließen, da im Betrieb keine Tiere mit derartigen Anzeichen gefunden wurden. Aufgrund des vorbildlichen Haltungsmanagements neigte keine der Herden zu sogenannten „Übersprunghandlungen“. Es werden vielfältige Beschäftigungsmaterialien, wie Picksteine, Heuraufen, in den Stallabteilen zur Verfügung gestellt. Da der Praxisbetrieb zertifizierter Naturlandbetrieb ist, werden weniger Tiere eingestallt (max. 2.400 pro Abteil) als grundsätzlich im Ökolandbau erlaubt (max. 3.000 Tier pro Abteil). Entsprechend haben die Tiere Ausweichmöglichkeiten vor anderen Tieren und der Stalleinrichtung, wodurch das Gefieder schneller abnutzen würde (Keppler et *al*. 2017).

*Füllzustand des Kropfes*

Als einziger der insgesamt 21 untersuchten Parameter zeigte sich beim Füllzustand des Kropfes (Abbildung 5) ein signifikanter Unterschied während der Versuchsjahre. In beiden Durchgängen konnte statistisch nachgewiesen werden, dass die Tiere in Stall 2 deutlich häufiger einen gefüllten Kropf aufwiesen. Bei Betrachtung der Fütterungszeiten in Abhängigkeit von den Bonitierungszeiten konnte kein Zusammenhang festgestellt werden. Stall 2 wurde regelmäßig nach Stall 1 beurteilt, die Fütterung erfolgte jedoch nahezu immer vor der ersten Bonitierung. Folglich hat die Fütterungszeit keinen messbaren Einfluss auf den Kropf, zumindest nicht in einem Zeitfenster von bis zu 3 Stunden nach der Fütterung.

Abb. 0 Körperregion Hals – Kropf, 2. Versuchsdurchgang

*Gewicht*

Das Gewicht bzw. die Einheitlichkeit (Uniformität) der Gewichtsverteilung ist ein wichtiges Merkmal zu Beurteilung des Gesundheitsstatus der Herden und ihrem Futteraufnahmeverhalten. Die Uniformität sollte möglichst hoch sein. Als Zielgrößen werden 80 % angegeben, anzustreben sind 85 %. (Keppler et *al*. 2017). Im Verlauf des zweiten Versuchsjahres ergaben sich nur geringfügige Unterschiede zwischen Stall 1 und Stall 2. Mit 77 % bzw. 81 % in Stall 2 erreichte nur die Herde in Stall 2 die zu erzielende Uniformität. Hinsichtlich der Mittelwerte der untersuchten Tiere zeigten sich ähnliche Verhältnisse. Im Durchschnitt betrug das mittlere Gewicht 20 g weniger als in Stall 2 (1,91 kg Stall 1, 1,93 Stall 2). Der Anteil untergewichtiger Tiere war mit 3,33 % je Stall identisch, im Vergleich zum Vorjahr sogar geringer. Der Anteil untergewichtiger Tiere ist ein wichtiger Indikator für das Wohlergehen der Herde, dementsprechend sollte die Sollgewichtserfüllung nicht über 10 % liegen. (Keppler et *al.* 2017). Zur Veranschaulichung ist die Gewichtsverteilung des zweiten Versuchsjahres in Abb. 06 dargestellt.



Abb. 0 Gewichtsverteilung der Legehennen, 2. Versuchsdurchgang

#### Entzündungen am Legebauch

Mehrfach wurden Tiere mit leicht entzündeten Stellen am Legebauch beobachtet. Zudem war Stall 2 signifikant besser als Stall 1. 41 der 47 beobachteten Tiere mit Entzündungen wurden erst in der zweiten Hälfte des Versuchsjahres bonitiert (Abb. 07). Darüber hinaus nehmen die Entzündungen im Verlauf der Legeperiode zu. Die Befiederung am Legebauch nimmt mit der Zeit ab. Dadurch treten häufiger kahle Stellen auf, welche eine potenzielle Zunahme von Entzündungen nach sich ziehen könnte.

Abb. 0 Körperregion Legebauch/Kloake – Entzündungen, 2. Versuchsdurchgang

*Verletzungen am Rücken*

Ein weiteres signifikant unterschiedliches Merkmal stellen die Verletzungen am Rücken dar. Deutlich häufiger traten Verletzungen in Stall 2 auf. Hierbei handelt es sich vermutlich um Pickverletzungen, welche auf einen aufkommenden Kannibalismus hindeuten (Abbildung 08). Tendenziell nehmen die Verletzungen in beiden Stallgebäuden im Verlauf der Legeperiode zu. Auffallend war, dass die meisten Verletzungen des Rückens während des Leistungsabfalls im Herbst in Stall 2 auftraten. Ein Zusammenhang mit dem Leistungsabfall ist vorstellbar.

Abb. 0 Körperregion Rücken oben – Verletzungen, 2. Versuchsdurchgang

*Leistungsabfall im Herbst 2018*

In der Zeit vom 20.09.2018 bis 24.10.2018 (40. – 44. Lebenswoche) trat ein abrupter Leistungsabfall in beiden Ställen auf. Bei den Tieren fielen vermehrt ulzerative Veränderungen in der Schnabelhöhle, sowie vermehrt Tiere mit blassen Kämmen (Anhang Abbildung 47) auf. Dies spiegelt sich auch in den erhobenen Daten wieder, da die Bonitierung vom 25.09. einen sprunghaften Anstieg an Tieren mit blassen Kämmen zeigte. Zusätzlich erschienen die Eischalen in beiden Ställen heller. Bei der serologischen Untersuchung konnte aufgrund der Höhe der IB (Infektiöse Bronchitis) Titer jedoch nicht auf eine Infektion geschlossen werden. Das wurde durch die Folgeuntersuchung 2 Wochen später bestätigt, deren Ergebnisse keinen Anstieg der Titer zeigte, was jedoch bei einer Feldinfektion durch das IBV (Infektiöse-Bronchitis-Virus) der Fall gewesen wäre. Ein positives Ergebnis der PCR ***(Polymerase Chain Reaction)*** lässt sich durch die erfolgten Impfungen erklären. Die Tiere erhielten aufgrund des vorangegangenen Verdachtes einer IB (Infektiöse Bronchitis) Infektion vorerst Vitamin A über das Trinkwasser. Bei der ebenfalls durchgeführten Sektion wurden entzündliche Veränderungen der Darmschleimhaut nachgewiesen, weswegen bei den Tieren ein oreganohaltiges Ergänzungsfuttermittel eingesetzt wurde. Die nachgewiesene Darmentzündung erklärt auch das Auftreten dünnen Kotes (Durchfall siehe Anhang Abbildung 35) bei der Beurteilung im September.

Als weitere vermutete Ursache für das Krankheitsgeschehen des Bestandes kommt eine Unterversorgung an Vitamin A oder eine mögliche Belastung mit Mykotoxinen in Frage, da beide als mögliche Verursacher der ulzerativen Veränderungen in der Schnabelhöhle angesehen werden. Durchgeführte Futtermittelanalysen in diesem Zeitraum zeigten auch um 30% reduzierte Gehalte an Vitamin A und D.

Durch die Behandlung erholte sich die Herde bezüglich Futteraufnahme und Legeleistung, allerdings spiegelte sich das Geschehen auch in anderen Bonitierungsparametern, wie dem Auftreten von Pickverletzungen am Legebauch (Anhang Abbildung 39) wieder und stellt eine mögliche Erklärung dafür dar.

Abb. 0 Legeleistung in Stall 1 und Stall 2, 2. Versuchsdurchgang 20. bis zur 80. LW

Ü*brige Parameter*

Ähnlich wie im ersten Versuchsdurchgang traten gehäuft Merkmale ohne und mit geringfügigen Unterschieden zwischen dem Versuchs- und Kontrollstall auf. Hierzu zählen Augen, Atemwegsinfektionen, sowie sichtbare Ektoparasiten (siehe Anhang Abbildung 40, 41, 42). Die drei Merkmale wurden in beiden Versuchsjahren durchweg positiv beurteilt. Exemplarisch stehen diese Parameter für das gute bis sehr gute Haltungsmanagement der Legehennen. Ebenfalls sind nahezu keine Verletzungen am Kopf (Anhang Abbildung 45) aufgetreten. Darüber hinaus wurde insgesamt nur ein Tier pro Stall mit einem Kloakenvorfall (Anhang Abbildung 44) beobachtet.

Die Legetätigkeit (Anhang Abbildung 43) der insgesamt 600 erfassten Tiere war mit 94 % in beiden Ställen sehr hoch. 40 % der bonitierten, nicht legenden Tiere wurde zwischen April und Mai zum Ende der Legeperiode beobachtet. Die wöchentlichen Stallberichte zeigen ähnliche Tendenzen, sind allerdings wesentlich aussagekräftiger, da die Leistung anhand der Gesamteier je Stallabteil und somit die tatsächliche Leistung je Huhn erfasst wird. Aus den Berichten geht hervor, dass nur in sehr wenigen Fällen eine Legeleistung von über 90 % erreicht worden ist. Insbesondere zur Zeit des Leistungsabfalls sank die Leistung auf unter 80%. Erwartungsgemäß nahm die Leistung zum Ende der Legeperiode ab. Die Boniturergebnisse decken sich weitestgehend mit den Stallberichten.

Das Brustbein wies erneut Verformungen/Veränderungen auf, welche im Verlauf der Legeperiode zunahmen. Gut zu erkennen ist der Verlauf in Abbildung 34 (Gegenüberstellung der Veränderung des Brustbeins zwischen Stall 1 und 2). Die Hennen haben durch die fast tägliche Eierproduktion einen sehr hohen Kalziumbedarf. Bei älteren Tieren bzw. zum Ende der Legeperiode treten häufiger Calcium-Unterversorgungen auf (Keppler et *al*. 2017). „Der Calciumbedarf der Hennen resultiert aus dem Erhaltungsbedarf und dem Calcium-Output im Eiinhalt und der Eischale, wobei über 90 % des Calciumbedarfs aus der Schalenbildung resultieren. Bei einem Gewichtsanteil der Schale von 10 % am Gesamteigewicht und einem durchschnittlichem Calciumgehalt der Schale von 37,5 % geht mit der Steigerung der täglichen Eimasseproduktion eine Steigerung des Calciumbedarfs einher. Bei älteren Hennen nimmt die Verwertbarkeit des Calciums aus dem Futter ab und die Resorption aus den Röhrenknochen findet im geringerem Umfang statt. Deshalb werden die Calciumgehalte im Laufe der Legeperiode angepasst, von 3,6 % zu Beginn der Legeperiode auf 4,0 % zum Ende der Legeperiode.“ (Schreiter & Damme 2017)

Häufiger als im ersten Versuchsdurchgang wurden die Tiere mit verkotetem Rücken bonitiert. Die Beobachtung ist nicht mit dem Leistungsabfall im Herbst zu erklären. Der Anteil an Tieren mit verkotetem Rücken variiert über die Zeit. Die Unterschiede zwischen den Ställen sind zudem unwesentlich. Ob eine unvorteilhafte Anordnung der Sitzstangen dafür verantwortlich ist, kann nur vermutet werden. Mit 24 % in Stall 1 und 23% in Stall 2 waren die Anteile vergleichsweise hoch.

#### Teilprojekt 2 Raufuttervorlage für mehr Tiergesundheit und Tierwohl

Abb. Tierverluste in Stall 1 und Stall 2, 2. Versuchsdurchgang

Im zweiten Versuchsdurchgang wurden in beiden Versuchsställen mehr Eier produziert als im ersten Versuchsjahr. Ein Grund hierfür ist die um 12 Tage längere Produktionszeit. Insgesamt wurden 9,4 % (Stall 1) und 8,2 % (Stall 2) mehr Eier produziert als, laut Kalkulationswert des KTBL, erwartet. Die Differenz zwischen den Ställen fällt mit 50.160 Eiern ebenfalls höher aus als im ersten Versuchsdurchgang.

Die Gesamtfutterabnahme war aufgrund der längeren Produktionszeit erwartungsgemäß höher als im ersten Versuchsjahr. Im Gegensatz zum ersten Durchgang wurde in Stall 1 weniger Futter durch die Legehennen verbraucht. Mit 1.122 kg (0,18 %) weniger Futteraufwand war der Unterschied marginal. Bei Betrachtung des durchschnittlichen Tagesfutterverzehrs wird deutlich, dass pro Tier weniger Futter notwendig war (Tabelle 3).

Mit 123,3 g pro Tier und Tag in Stall 1 war die tägliche Futteraufnahme sowohl im vorherigen Versuchsdurchgang geringer als auch im Vergleich zu Stall 2 im ersten und zweiten Versuchsjahr. Für eine wissenschaftlich fundierte Aussage sollten aufgrund der Unterschiede zwischen den Jahren weitere Untersuchungen hierzu durchgeführt werden, um zu bestätigen, dass die Futteraufnahme in einem Stall mit Einstreuzuführung geringer ausfällt.

Durch Kosteneinsparungen beim Futter und gleichzeitigem Mehrerlös aus dem Eierverkauf ist Stall 1 besser zu beurteilen.

Die Mortalität in Stall 1 fiel geringer aus als im ersten Versuchsdurchgang. Die Gesamttierverluste reduzierten sich von 6,25 % auf 5,47 %. Auch in Stall 2 sanken die Verluste von 7,17 % auf 6,98 %. In beiden Legeperioden bestätigte sich die Annahme, dass durch Mehrbeschäftigung die Tiergesundheit positiv beeinflusst bzw. die Mortalität gesenkt werden kann (Abbildung 10). Ob sich dadurch auch die Produktivität einer Herde steigern lässt, kann nur vermutet werden. Es liegen nicht genügend Versuchsdurchgänge vor, die die Annahme bestätigen könnten.

Tab. Daten des Kontrollberichts (18.04.2018 – 27.06.2019, 435 d), 2. Versuchsdurchgang

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parameter | Stall 1  Ø 11.672 Hennen | Stall 2  Ø 11.570 Hennen | KTBL Ökologischer Landbau 2017  Ø 11.621 Hennen |
| Produzierte Eier (421 d) | 4.204.260 St. | 4.154.100 St. | 3.811.688 St |
| Futterabnahme (435 d) | 626.262 kg | 627.384 kg | 657.168 kg |
| Mortalität | 656 (5,47 %) | 860 (7,17 %) | 1.162 (10 %) |
| Tagesfutterverzehr je Henne | 123,3 g | 124,9 g | 130 g |

#### Teilprojekt 3 Eiweißkomponenten in der Öko-Legehennen-Fütterung

Am 20.03.2019 traf sich die operationelle Gruppe zum insgesamt 18. Mal. Während der Sitzung entschied die OG das Teilprojekt nicht weiter zu bearbeiten.

Siehe hierfür Abschnitt 4 f) Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben.

**Tierwohl und Wirtschaftlichkeit**

Mehr Beschäftigung für die Legehennen und eine stressarme Haltung verbesserten das Tierwohl. Damit einher gingen im Projekt der Anschaffungsaufwand für die technische Anlage der Einstreuzuführung im Versuchsstall (66.430 Euro), die Kosten für die Maissilage (Einstreuzuführung) und der erhöhte Arbeitsaufwand der Mitarbeiter\*innen im Landwirtschaftsbetrieb für die Befüllung, Bedienung und Tierbeobachtung. Als Kalkulationsgrundlage wurden 16 Euro je Arbeitsstunde (einschließlich der Lohnnebenkosten) gewählt.

Im Mittel der zwei Versuchsdurchgänge wurden ca. 44.000 Eier mehr produziert, das sind ca. 1% der Legeleistung des jeweiligen Durchganges. Die weiteren Beobachtungsparameter (Futteraufnahme und geringe Mortalität) haben in ihrer Variation im Versuchs-/ Praxisbetrieb eine zu vernachlässigende wirtschaftliche Relevanz.

**Mehraufwand 1. Versuchsdurchgang**

Einstreuzuführung

Abschreibung 10 % je Jahr 6.643 Euro

Unterhaltung 10 % je Jahr 6.643 Euro

Maissilage 1. Durchgang 7.266 Euro

Zusätzlicher Personalaufwand 413 Tage

1 Stunde je Tag, 16 Euro/Stunde 6.608 Euro

**Summe Mehraufwand 27.160 Euro**

**Mehraufwand 2. Versuchsdurchgang**

Einstreuzufütterung

Abschreibung 1% je Jahr 6.643 Euro

Unterhaltung 12,5 % je Jahr 6.643 Euro

Maissilage 2. Durchgang 5.033 Euro

Zusätzlicher Personalaufwand 435 Tag

1 Stunde je Tag, 16 Euro/Stunde 6.960 Euro

**Summe Mehraufwand 25.279 Euro**

**Der durchschnittliche Mehraufwand je Durchgang betrug 26.220 Euro.**

**Mehrerlös 1. Versuchsdurchgang**

zusätzlich 37.680 Eier a 19 Cent/Ei **7.159 Euro**

**Mehrerlös 1. Versuchsdurchgang**

zusätzlich 50.160 Eier a 19 Cent/Ei **9.530 Euro**

**Der durchschnittliche Mehrerlös je Durchgang betrug 8.345 Euro.**

Der Praxisbetrieb liefert an eine Packstelle. Dem Erzeuger werden durchschnittlich 18,5 bis 19 Cent/Ei für Naturland-Öko-Eier gezahlt.

Dem durchschnittlichen Mehraufwand aus zwei Versuchsdurchgängen von ca. 26.220 Euro steht in diesem Praxisbetrieb ein durchschnittlicher Mehrerlös von ca. 8.345 Euro gegenüber. Die Differenz beträgt 17.875 Euro (bereinigte Mehrkosten).

Mehr Tierwohl bedeutete auch im EIP Projekt Bio-Ei höhere Kosten, die nicht durch höhere Erlöse kompensiert werden konnten. In den beiden Versuchsdurchgängen und den zwei baugleichen Ställen des Praxisbetriebes werden je Durchgang ca. 4.000.000 Eier/Stall produziert. Die bereinigten Mehrkosten der tierwohlfördernden Maßnahme betragen unter den hier dargestellten Betriebszahlen ca. 0,45 Cent/Ei. Unter Berücksichtigung der vorhandenen Vermarktungs- und Absatzwege ist dieser höhere Aufwand für das Tierwohl eine Herausforderung. Betrachtet man allerdings die Bio-Vermarktungspreise im Einzelhandel, erscheint ein Mehrerlös von 0,5 Cent/Ei umsetzbar.

### Zusammenfassung der Ergebnisse und abschließende Auswertung

Es wurden in den beiden Versuchsjahren Parameter des Tiergesundheitsplans mit signifikanten Unterschieden festgestellt. Der Füllzustand des Kropfes war der einzige von 21 Untersuchungsmerkmalen, welcher sich in beiden Versuchsjahren signifikant unterschied. Es konnte nicht zweifelsfrei beurteilt werden, warum die bonitierten Tiere im Kontrollstall (2) häufiger einen gefüllten Kropf aufwiesen. Beim Abgleich der Fütterungszeiten mit den Boniturzeiten konnte ebenso wenig ein Zusammenhang hergestellt werden, der die aufgetretenen Unterschiede erklären würde. Es ist von Interesse dahingehend weitere Untersuchungen durchzuführen.

Bezüglich des Gewichts ist nach 2 abgeschlossenen Untersuchungsdurchgängen auffallend, dass wiederholt die Herde im Versuchsstall (1) geringere durchschnittliche Gewichte aufwies, trotzdem die Herden sich kaum unterschieden. Möglicherweise ist es durch die Mehrbeschäftigung zu erklären. Die Tiere verbrauchen mehr Energie durch die Futtersuche/-aufnahme in Folge des mehrmaligen Angebots von Maissilage über die Einstreuzuführung.

Es wurde zudem erkannt, dass der Gefiederverlust im Verlauf einer Legeperiode erwartungsgemäß zunimmt. Die Tiere zeigten zum Ende des Durchgangs keinen Leistungseinbruch und/oder messbare Abnahme der Produktivität. Dementsprechend ist ein Gefiederverlust grundsätzlich nicht als problematisch anzusehen. Sollte jedoch abrupt eine Verschlechterung und/oder eine Zunahme von Federn in der Einstreu auftreten, sollten Maßnahmen zur Verringerung/Vermeidung durchgeführt werden.

Neben dem Gefiederverlust zeigte sich auch eine zunehmende Verschlechterung des Brustbeins. Im Verlauf der Legeperiode nahmen Veränderungen/Verformungen am Brustbein zu. Unterschiede zwischen den Stallgebäuden konnten nur in geringem Maße festgestellt werden. Es liegt nahe, dass diese Veränderungen durch den erhöhten Leistungsbedarf zu erklären sind. Möglicherweise ist ein fortschreitender Calcium-Mangel dafür verantwortlich. Sollte den Tieren nicht ausreichend Calcium für die Eierproduktion und den Erhaltungsbedarf zur Verfügung stehen, könnte dies negative Auswirkungen auf das Knochengerüst haben, da zur Deckung des Bedarfs Calcium aus den Knochen gelöst wird. In der Folge würde Knochenschwund (Osteoporose) auftreten. „Da das Brustbein mit 80 % des Körpergewichts auf der Sitzstange aufliegt und damit eine Punktbelastung von teilweise mehr als 1,5 kg entsteht…“ wären Veränderungen/Verformungen erklärbar (Keppler et *al.* 2017).

Nach zwei Versuchsdurchgängen zeigte sich wiederholt ein geringerer Gesamttierverlust im Versuchsstall (1). Die Verluste liegen zusätzlich unter den Kalkulationswerten der Literatur. Damit konnte eine der zentralen Zielstellungen, Reduzierung von Tierverlusten, erreicht werden. Offensichtlich hat die Mehrbeschäftigung durch Maissilage einen positiven Einfluss auf die Herdengesundheit generell. Da auch der Gefiederverlust in Stall 2 höher war, ist zu vermuten, dass Verhaltensstörungen, wie Federpicken, in Stall 2 ausgeprägter waren. Folglich ist die Tiergesundheit insgesamt besser, wenn den Tieren mehr Beschäftigung zur Verfügung steht. Durch weniger Gesamttierverluste ist die Legeleistung der Herde und damit die Produktivität des Stalls (1) potentiell höher einzuschätzen.

Es stellte sich weiterhin heraus, dass in Stall 1 weniger Futter pro Tier und Tag verbraucht wurde, wenngleich die Gesamtfutterabnahme höher war. Dieser Umstand ist durch die durchschnittlich höhere Gesamttierzahl bzw. geringere Verluste zu erklären. Die Tiere produzierten insgesamt mehr Eier bei weniger Futteraufwand. Ob die Herde in Stall 1 auf Grund des Angebots von Maissilage weniger Futter aufnahm, kann nur vermutet werden.

Der Leistungseinbruch im Herbst konnte anhand der statistischen Auswertung des Tiergesundheitsplans nachgewiesen werden. Die Boniturergebnisse der betreffenden Monate zeigten bereits eine Verschlechterung des allgemeinen Gesundheitszustandes der Herden in Stall 1 und 2. Das belegt die Bedeutung von Tiergesundheitsplänen und dessen konstante Umsetzung. Die Verwendung des Tiergesundheitsplanes in Verbindung mit den durch die Operationelle Gruppe Bio-Ei ergänzten Parametern (visuelle Beurteilung der Herden je Stallabteil inklusive Dokumentation der Einstreuqualität und Anteil der Federn je Stallabteil) macht es dem Anwender leichter, sich einen Eindruck über den Gesundheitsstatus seines Tierbestandes zu machen. Die Beschaffenheit der Einstreu, im Idealfall trocken und locker, erlaubt Rückschlüsse auf die Gesundheit. Eine qualitative Einstreu gewährleistet, dass die Tiere staubbaden und scharren können. Darüber hinaus ist eine plötzliche Zu-/Abnahme von Federn ein erstes Anzeichen für Probleme im Stall.

Insgesamt betrachtet erwies sich der Untersuchungsstall mit Einstreuzuführung als optimaler bezüglich der Tiergesundheit.

Eine Einstreuzuführung erleichtert die Arbeit insbesondere bei großen Tierbeständen bzw. Stallanlagen, weil das einzubringende Material darüber verteilt werden kann. Von Vorteil ist zudem, dass nicht ausschließlich Beschäftigungsmaterial, sondern auch Einstreumaterial darüber verteilt werden kann.

### Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP Zielen

Ziel des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern ist die Initiierung von Projekten zum Wissenstransfer zwischen Forschung und Praxis für eine nachhaltige und produktive Landwirtschaft.

Im Speziellen gilt für die Operationelle Gruppe Bio-Ei:

Ziel des Projektes ist die Demonstration und Vertiefung von innovativen Maßnahmen zur Senkung der Tierverluste, Verbesserung der Tiergesundheit und zur Steigerung des Tierwohls im größeren ökologisch wirtschaftenden Legehennen-Betrieb.

Bei Betrachtung der Ergebnisse ist zu sagen, dass die förderpolitischen Vorgaben und Ziele erfüllt wurden.

Das Interesse der Branche, anderer Operationeller Gruppen und Unternehmen belegt die Aktualität des Projektes und die Relevanz der Ergebnisse.

### Nebenergebnisse – „by- catches“? Was hat sich evtl. unerwartet aus der Zusammenarbeit, durch das Projekt ergeben?

Im Rahmen des Projektes sind keine Nebenergebnisse erfasst worden.

### Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Das Ziel eines Teilprojektes stellt die Möglichkeit des Einsatzes innovativer Eiweißquellen, um eine „bedarfsgerechte Proteinversorgung von Legehennen“ nach ökologischen Vorgaben und Vorstellungen umzusetzen, dar.

In diesem Teilprojekt kam es zunächst zu Verzögerungen. Die vorrangig betrachtete Option Larvenmehl der Hermetia Fliege einzusetzen, konnte nicht realisiert werden, da eine Fütterung von Legehennen mit Larvenmehl aufgrund futtermittelrechtlicher Vorgaben nicht möglich ist. Auch die Auseinandersetzung mit der Umsetzung einer hundertprozentigen Bio-Fütterung durch Anpassung der Futterration führte zu keiner ökonomisch vertretbaren und somit umsetzbaren Lösung. Die Integration von Leguminosen in das Alleinfuttermittel wurde aufgrund möglicher Folgen (Leistungsabfall durch Futterumstellung und/oder Nichtakzeptanz, verringerte Eischalenqualität), die sich beeinträchtigend auf den Betrieb auswirken könnten, ebenfalls ausgeschlossen. Somit konnten keine alternativen Eiweißquellen in die Versuchsdurchgänge integriert werden. Es erfolgte die Einigung innerhalb der Gruppe, die Integration von Lupinen als Eiweißquelle in das Beschäftigungsmaterial zu prüfen. Aufgrund der Tatsache, dass sich das Projekt zu diesem Zeitpunkt in der Endphase befand und kein dritter Versuchsdurchgang gewährleistet werden konnte, war eine Umsetzung im Rahmen dieses Projektes nicht zu erreichen.

## Nutzen der Ergebnisse für die Praxis

Die Weiterentwicklung des Tiergesundheitsplans kann Geflügelhaltern helfen, sich schneller einen Überblick über den Gesundheitsstatus der Herden zu verschaffen. Durch die Erfassung des Gesamteindrucks je Stallabteil sowie der Einstreuqualität können Anwender ohne großen Zeitaufwand den Tierbestand beurteilen. Das schließt die Anwendung eines Tiergesundheitsplans nicht aus. Viel eher sollten Tierhalter, wie im Projekt EIP Bio-Ei, einen kombinierten bzw. erweiterten Tiergesundheitsplan anwenden.

Es konnte in zwei Versuchsjahren nachgewiesen werden, dass ein konstantes Angebot an Beschäftigungsmaterial, über die gängigen Angebotsformen (Pickblöcke, Heunetze) hinaus, einen positiven Einfluss auf die Gesundheit des Tierbestandes hat. Insofern können Geflügelhalter durchaus mit weniger Tierverlusten (1. Versuchsdurchgang 6,25 % zu 6,98 %; 2. Versuchsdurchgang 5,47 % zu 7,17 %) und dadurch höherer Gesamtproduktivität rechnen. Eine geringere Mortalität ist für Erzeuger und Verbraucher von entscheidender Bedeutung. Auf Basis von 19 Cent Erlös je Ei bei Lieferung an eine Packstelle, wie im Praxisbetrieb umgesetzt, ist von 0,45 Ct bereinigten Mehrkosten je Ei auszugehen. Kann der kalkulierte Aufpreis durch Verhandlungen mit Handelspartnern erzielt werden, ist eine erfolgreiche Vermarktung bei höherem Tierwohl möglich.

Die Investition in eine Einstreuzuführung ist von Vorteil bei der Verteilung innerhalb der Stallgebäude und verkürzt den zeitlichen Aufwand der Ausbringung. Aus ökonomischer Sicht ist eine vergleichbare Anlage für Geflügelhalter jedoch nicht uneingeschränkt übertragbar. Eine Amortisation ist nur langfristig möglich. Daten eines Einzelbetriebes dieser Innovation eignen sich nur begrenzt zur Übertagung auf andere Ställe. Die Demonstration dieses Vorhabens für die Praxis war erfolgreich.

## (geplante) Verwertung der Ergebnisse

Die Ergebnisse, der Abschlussbericht und die vorangegangenen Arbeiten werden dem Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern und der deutschen Vernetzungsstelle (DVS) zur Verfügung gestellt. Die Publikation der Ergebnisse erfolgt über den Abschlussbericht sowie dem Praxisblatt.

## Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Aufgrund der aktuellen Rechtslage konnten keine Untersuchungen zum Einsatz von alternativen Proteinquellen und dem Einsatz von Larvenmehl durchgeführt werden. Da ökologisch wirtschaftende Geflügel- und Schweinhaltungsbetriebe übergangsweise noch immer bis zu 5 % Eiweißfuttermittel aus konventioneller Produktion einsetzen dürfen, falls eine ausschließliche Versorgung mit Eiweißfuttermittel aus ökologischem Landbau nicht möglich ist, besteht besonders in diesem Bereich weiterhin Forschungsbedarf. Bisher ist Larvenmehl für den Heimtierbereich und Aquakultur zugelassen. Forschungseinrichtungen haben in diesem Zusammenhang wesentlich mehr Spielraum, da Forschungsvorhaben einer anderen Rechtgrundlage unterliegen als Praxisversuche. Eine Überführung in die Praxis ist jedoch nicht automatisch gewährleistet. Aufbauend auf aktuelle Forschungsergebnisse, wie die vom Leibnitz-Institut für Nutztierbiologie in Dummerstorf, müssen die Erfahrungen zeitnah an die tierhaltenden Unternehmen weitergegeben werden, andernfalls kann die „Eiweißlücke“ nicht geschlossen werden. Momentan wird dieses Defizit durch Importe aus Fischmehl und Soja ausgeglichen. Fischmehl findet in eierproduzierenden Betrieben nahezu keine Anwendung. Die geruchliche Belastung der Eier ist intensiv. Das hat negative Folgen für die Vermarktung. Für Soja ist ein Einsatz vorstellbar, scheitert jedoch zumeist an der geografischen Lage Mecklenburg-Vorpommerns mit den klimatischen Bedingungen in Norddeutschland. Vereinzelt versuchen sich bereits ökologische Betriebe im Anbau von Soja. Auch hierzu besteht weiterhin Forschungsbedarf, um die Erträge zu stabilisieren.

Mit zwei abgeschlossenen Versuchsdurchgängen zur Vorlage von Beschäftigungsmaterial und der Anwendung eines Tiergesundheitsplanes im Praxisbetrieb ist eine aufbaufähige Datenbasis geschaffen worden. Aus wissenschaftlicher Sicht ist es notwendig nachfolgende Praxisstudien durchzuführen. Es gilt die Ergebnisse zu bestätigen und statistisch abzusichern. Ferner ist es wichtig Extremjahre/-durchgänge zu identifizieren. Weiterer Forschungsbedarf besteht zudem in der Auswahl alternativer Beschäftigungsmaterialien, welche über eine Einstreuzuführung in den Stall eingebracht werden können. Eine ökonomische Analyse der Einstreuzuführung könnte interessierten Unternehmen zusätzlich als Entscheidungshilfe dienen. Aufgrund der Beobachtung einer geringeren täglichen Futteraufnahme im Versuchsstall, sollten auch hierzu Folgenuntersuchungen durchgeführt werden. Ein geringer Futterverbrauch bei gleichzeitig hohen Leistungen hat vor allem für Geflügelhalter große Bedeutung. Da beim Füllzustand des Kropfes wiederholt ein signifikanter Unterschied auftrat, sollten Folgeprojekte und/oder wissenschaftliche Untersuchungen zu diesem Thema durchgeführt werden.

Aufbauend auf den Ergebnissen des vorliegenden Projektes kann im Bereich der ökologischen Legehennenhaltung die Tiergesundheit weiter optimiert werden.

## Nutzung Innovationsdienstleister

Im Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern ist kein/e Innovationsdienstleister/in implementiert worden, sondern eine EU-finanzierte Projektstelle, die für die Prüfung von Einzelfragen zur Förderfähigkeit sowie für die Unterstützung der Umsetzung der Projekte gemäß Aktions- und Finanzplan in MV zuständig ist.

## Kommunikations- und Disseminationskonzept

Die Verbreitung der Ergebnisse wurde auf vielfältige Weise realisiert:

Die OG nahm an thematisch interessanten Veranstaltungen teil, um einerseits das Projekt Bio-Ei vorzustellen und anderseits neue, für das Projekt relevante Erkenntnisse zu gewinnen. Zusätzlich wurden mehrere Artikel, ein ausführlicher Zwischenbericht, Vorträge und diverses Informationsmaterial erarbeitet und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

Veranstaltungen EIP-Netzwerk:

* 22. – 23.11.2016: Bundesweiter Workshop für Operationelle Gruppen und Innovationsdienstleister in Bonn
* 05. - 06.03.2018: Bundesweiter Workshop für Operationelle Gruppen und Innovationsdienstleister in Weimar
* 29. 30.05.2018: EIP-Geflügelworkshop Mai 2018 in Uelzen
* 14.08.2018: Vernetzungstreffen mit dem PAF-Projekt in Hannover
* 21. – 22.02.2019: Thematischer Workshop für Operationelle Gruppen: Eiweißpflanzen Februar 2019 in Eichigt
* 14. – 15.05.2019: 3. Bundesweiter Workshop für Operationelle Gruppen und Innovationsdienstleister März 2019 in Arnstadt

Andere Veranstaltungen:

* 29.11.2016: Vorstellung des Projektes auf dem 1. EIP-Agrar-Forum Mecklenburg-Vorpommern
* 21.02.2017: Präsentation des Projektes im Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern
* 07.04.2017: Vorstellung des Projektes beim Naturland Verband
* 27.04.2017: Lange Nacht der Wissenschaften Präsentation des Projektes
* 10.05.2017: Arbeitsgespräch ökologischer Landbau Mecklenburg-Vorpommern, Sachstandbericht
* 14.09 - 17.09.2017 Präsentation auf der mecklenburgischen Landwirtschaftsmesse (MeLa)
* 06.10.2017: Besichtigung der Stallanlage und Einstreuzuführung mit Vertretern der Behörden, dem Veterinäramt Waren und der Bio Eichenmühle GmbH und Co. KG
* 28.02.2018: Betriebsbesichtigung und Vorstellung der Einstreuzuführung für eine Delegation von der Bioland Geflügeltagung in Malchin (27.02-01.03)
* 12.03.2018: Vorstellung des Projektes und erster Ergebnisse bei der Naturland Mitgliederversammlung in Priborn
* 13. – 16.09.2018 Präsentation auf der mecklenburgischen Landwirtschaftsmesse (MeLa)
* 20.09.2018: Vorführtag zur Herstellung von Maissilage-Rundballen
* 30.09.2019 Vorstellung des Projektes auf dem ersten Verbraucherdialog in Rostock

Eigene Publikationen:

* Berlik, M. - Start der EIP-Projekte – LMS Agrarberatung mit 5 Kandidaten im Wettbewerb, Das Blatt Heft 3 (2016)
* Schröder P.-R. - Projektsteckbrief (lms-beratung.de) (2017)
* Schröder, P.-R. - Resümee zum Maissilage Vorführtag (2018)
* Stein, M. - Maissilage als Beschäftigungsmaterial in Naturland Nachrichten (2019)
* Druck von Roll-Up für öffentliche Präsentationen + 2000 Flyer (im Anhang hinterlegt)

Publikationen Dritter:

* Anonym - Neue Fütterung verschafft Hühnern mehr Beschäftigung Norddeutsche Neueste Nachrichten (2016)
* Anonym - Futter gegen Langeweile, Agrarzeitung online (2016)
* Anonym - Neues Fütterungssystem soll Hühner vom Federpicken abhalten, Umweltinformationssystem Mecklenburg-Vorpommern (2016)
* Anonym - Bollewick: Neues Tierwohl-Projekt für Hühner, Ostseezeitung (2016)
* Anonym - Neues Fütterungssystem soll Hühner vom Federpicken abhalten topagrar (2016)
* Sommer, R. - Raufutter für glückliche Hühner, Nordkurier (2016)

Das Konzept der europäischen Innovationspartnerschaft bietet den entscheidenden Vorteil Wissenschaft und Praxis zu verbinden. Die Operationelle Gruppe Bio-Ei hat sehr von der Expertise der Kooperationspartner profitiert. Die Bewertung der Wirkung der Europäischen Innovationspartnerschaft und die Feststellung der Verbesserungspotentiale/Schwierigkeiten erfolgten im Rahmen der Eigen-Evaluierung der Operationellen Gruppe Bio-Ei und der Evaluierung des EPLR MV 2014-2020 (hier AFC Consulting Group).

## Literaturverzeichnis

* Damme & Zapf - Datenerfassung zur Betriebszweigauswertung in der konventionellen und ökologischen Legehennenhaltung (2012)
* Schreiter & Damme – Legehennenfütterung Einsatz heimischer Futtermittel Fütterung schnabel-unkupierter Legehennen (2017)
* Keppler et *al*. – Basiswissen MTool – Eine Managementhilfe für Legehennenaufzucht und -haltung (2017)
* Schumacher et *al*. – Leitfaden Tierwohl (2013)
* Rahman et *al.* - Weiterentwicklung der Tiergesundheit zur Verbesserung der Prozess- und Produktqualität im Ökologischen Landbau und deren Umsetzung in die Praxis – modellhaft durchgeführt am Beispiel der Legehennenhaltung (2008)
* Achilles et *al*. – KTBL - Ökologischer Landbau (2017)

# Anhang

# Anhang 1 Praxisblatt



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| 1.Versuchsdurchgang | |  |  |  | 2.Versuchsdurchgang | |  |  |
|  | Körperregion | p-Wert | Signifikanz |  |  | Körperregion | p-Wert | Signifikanz |
| Kopf | Schnabelzustand | 0,262 | nein |  | Kopf | Schnabelzustand | 0,3328 | nein |
| Augen | 0,732 | nein |  | Augen | - | nein |
| Kammfarbe | 0,013 | ja |  | Kammfarbe | 0,0618 | nein |
| Verletzungen | 0,102 | nein |  | Verletzungen | 0,1539 | nein |
| Atemwegsinfektionen | 0,158 | nein |  | Atemwegsinfektionen | - | nein |
| Hals | Gefiederzustand | 0,165 | nein |  | Hals | Gefiederzustand | 0,000039 | ja |
| Kropf | 0,0004 | ja |  | Kropf | 0,000014 | ja |
| Rücken oben | verkotet | 0,363 | nein |  | Rücken oben | verkotet | 0,3178 | nein |
| Gefiederzustand | 0,349 | nein |  | Gefiederzustand | 0,000000000001 | ja |
| Verletzungen | 0,834 | nein |  | Verletzungen | 0,00000000005 | ja |
| Legebauch/ Kloake | Gefiederzustand | 0,342 | nein |  | Legebauch/ Kloake | Gefiederzustand | 0,1066 | nein |
| Verletzungen | 0,281 | nein |  | Verletzungen | 0,0414 | ja |
| Durchfall | 0,064 | nein |  | Durchfall | 0,2393 | nein |
| Entzündungen | 0,219 | nein |  | Entzündungen | 0,0242 | ja |
| Kloakenvorfall | 0,338 | nein |  | Kloakenvorfall | 0,5 | ja |
| Legetätigkeit | 0,262 | nein |  | Legetätigkeit | 0,4247 | nein |
| Ektoparasiten sichtbar | | 0,538 | nein |  | Ektoparasiten sichtbar | | - | nein |
| Brustbein | | 0,413 | nein |  | Brustbein | | 0,1368 | nein |
| Füße | Fußballen | 0,424 | nein |  | Füße | Fußballen | 0,0846 | nein |
| Verletzungen Zehen | 0,316 | nein |  | Verletzungen Zehen | 0,0530 | nein |
| Gewicht | | 0,0000007 | ja |  | Gewicht | | 0,0831 | nein |

# Anhang 2 Signifikanzen: Gegenüberstellung 1. und 2. Versuchsdurchgang

Tab. Zusammenfassung der Signifikanzen Versuchsdurchgang 1 und 2

# Anhang 3 Ergebnisse 1. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Kopf – Schnabelzustand, 1. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Kopf – Augen, 1. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Kopf – Verletzungen, 1. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Kopf – Atemwegsinfektionen, 1. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Hals – Gefiederzustand, 1. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Rücken oben – verkotet, 1. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Rücken oben – Gefiederzustand, 1. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Rücken oben – Verletzungen, 1. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Legebauch/ Kloake – Gefiederzustand, 1. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Legebauch/ Kloake – Verletzungen, 1. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Legebauch/ Kloake – Durchfall, 1. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Legebauch/ Kloake – Entzündungen, 1. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Legebauch/ Kloake – Kloakenvorfall, 1. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Legebauch/ Kloake - Legetätigkeit, 1. Versuchsdurchgang

Abb. Ektoparasiten sichtbar, 1. Versuchsdurchgang

Abb. Brustbein, 1. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Füße – Fußballen, 1. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Füße - Verletzungen Zehen, 1. Versuchsdurchgang

Abb. Veränderung der Kammfarbe, 1. Versuchsdurchgangs in Stall 1

Abb. Veränderung der Kammfarbe, 1. Versuchsdurchgangs in Stall 2

# Anhang 4 Gegenüberstellung der Gefiederzustände und des Brustbeins, 1. und 2. Versuchsdurchgang

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| |  | | --- | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | Abbildung Abb. 31 Veränderung des Gefiederzustands am Hals, 1. & 2. Versuchsdurchgang |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Abb. 31 Veränderung des Gefiederzustands am Hals, 1. & 2. Versuchsdurchgang

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| |  | | --- | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Abb. Veränderung des Gefiederzustands am Rücken, 1. & 2. Versuchsdurchgang

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Abb. Veränderung des Gefiederzustands am Legebauch, 1. & 2. Versuchsdurchgang

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| |  | | --- | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Abb. Veränderung des Brustbeins, 1. & 2. Versuchsdurchgang

|  |
| --- |
| Anhang 5 Ergebnisse 2. Versuchsdurchgang |

Abb. Körperregion Legebauch/Kloake – Durchfall, 2. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Kopf – Schnabelzustand, 2. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Füße – Fußballen, 2. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Füße - Verletzungen, Zehen 2. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Legebauch/Kloake – Verletzungen, 2. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Kopf – Augen, 2. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Kopf – Atemwegsinfektionen, 2. Versuchsdurchgang

Abb. Ektoparasiten – sichtbar, 2. Versuchsdurchgang

Abb. Legebauch/Kloake – Legetätigkeit, 2. Versuchsdurchgang

Abb. Legebauch/Kloake – Kloakenvorfall, 2. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Kopf – Verletzungen, 2. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Rücken oben – verkotet, 2. Versuchsdurchgang

Abb. Körperregion Kopf – Kammfarbe, 2. Versuchsdurchgang