LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

Freistaat
SACHSEN

# Praxiserprobung bei Legehennen

Schriftenreihe, Heft 15/2021



# Änderung des Fütterungsregimes von Jung- und Legehennen zur Prophylaxe von Verhaltensstörungen

Projektlaufzeit: 01.01.2018 bis 31.12.2020
Projektpartner: Sächsische Tierseuchenkasse, Sächsischer Geflügelwirtschaftsverband e.V.
Brigitte Fröhlich, Prof. Dr. Olaf Steinhöfel, Roland Küblböck

**Inhaltsverzeichnis**


**1 Einleitung ..... 10**
**2 Literaturübersicht ..... 11**
**3 Material und Methode ..... 17**
3.1 Datenerhebung während der Legeperiode ..... 20
3.2 Futter und Futteranalysen ..... 23
3.3 Statistische Auswertung ..... 24
**4 Ergebnisse und Diskussion ..... 25**
4.1 Ergebnisdarstellung Herdenauswertung ..... 25
4.1.1 Ergebnisse Betrieb 1, Durchgang 1, Herde 2 (Versuch) und Herde 3 (Kontrolle) ..... 25
4.1.2 Ergebnisse Betrieb 2, Durchgang 1, Herde 5 (Versuch) und Herde 6 (Kontrolle) ..... 30
4.1.3 Ergebnisse Betrieb 3, Durchgang 1, Herde 7 (Versuch) und Herde 8 (Kontrolle) ..... 34
4.1.4 Ergebnisse Betrieb 3, Durchgang 2, Herde 9 (Versuch) und Herde 10 (Kontrolle) ..... 38
4.1.5 Ergebnisse Betrieb 3, Durchgang 3, Herde 18 (Versuch) und Herde 17 (Kontrolle) ..... 42
4.1.6 Ergebnisse Betrieb 4, Durchgang 1, Herde 11 (Versuch) und Herde 12 (Kontrolle) ..... 46
4.1.7 Ergebnisse Betrieb 4, Durchgang 2, Herde 15 (Versuch) und Herde 16 (Kontrolle) ..... 51
4.2 Ergebnisse der Futtermittelanalysen ..... 55
4.3 Management der Fütterung ..... 56
4.4 Gewichtsentwicklungen ..... 65
4.5 Legeleistung ..... 68
4.6 Verlustgeschehen während der Legephase ..... 75
4.7 Tierbeurteilung im Verlauf der Legephase ..... 77
4.8 Tierbeurteilung der gemauserten Herden ..... 78
**5 Diskussion der Ergebnisse ..... 90**
**6 Zusammenfassung ..... 96**
**Literaturverzeichnis ..... 100**

**Abbildungsverzeichnis**


Abbildung 1: Fasergehalte der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange) in der zeitlichen Reihenfolge der erfolgten Analysen ..... 26

Abbildung 2: Futterwert der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange): Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V. ..... 26

Abbildung 3: Mittlere Körpermasseentwicklung für Durchgang 1 im Betrieb 1 in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange): Die gestrichelte Linie kennzeichnet die Soll-entwicklung ..... 28

Abbildung 4: Vergleich zwischen deklarierten (braun) und analysierten (orange) Werten der Mischfuttermittel im 1. Durchgang im Betrieb 1: Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V. ..... 29

Abbildung 5: Fasergehalte der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange) in der zeitlichen Reihenfolge der erfolgten Analysen ..... 30

Abbildung 6: Futterwert der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange): Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V. ..... 30

Abbildung 7: Mittlere Körpermasseentwicklung für Durchgang 1 im Betrieb 2 in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange). Die gestrichelte Linie kennzeichnet die Soll-entwicklung ..... 32

Abbildung 8: Vergleich zwischen deklarierten (braun) und analysierten (orange) Werten der Mischfuttermittel im 1. Durchgang im Betrieb 2: Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V. ..... 33

Abbildung 9: Fasergehalte der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange) in der zeitlichen Reihenfolge der erfolgten Analysen ..... 34

Abbildung 10: Futterwert der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange). Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V. ..... 34

Abbildung 11: Mittlere Körpermasseentwicklung für Durchgang 1 im Betrieb 3 in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange): Die gestrichelten Linien kennzeichnen die Soll-entwicklung ..... 36

Abbildung 12: Vergleich zwischen deklarierten (braun) und analysierten (orange) Werten der Mischfuttermittel im 1. Durchgang im Betrieb 1: Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Ziel-bereich des VFT e.V. ..... 37

Abbildung 13: Fasergehalte der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange) in der zeitlichen Reihenfolge der erfolgten Analysen ..... 38

Abbildung 14: Futterwert der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange) Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V. ..... 38

Abbildung 15: Mittlere Körpermasseentwicklung für Durchgang 3 im Betrieb 3 in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange): Die gestrichelte Linie kennzeichnet die Soll-entwicklung ..... 40

Abbildung 16: Vergleich zwischen deklarierten (braun) und analysierten (orange) Werten der Mischfuttermittel im 1. Durchgang im Betrieb 1: Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V. ..... 41

Abbildung 17: Fasergehalte der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange) in der zeitlichen Reihenfolge der erfolgten Analysen ..... 42

Abbildung 18: Futterwert der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange): Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V. ... 42
Abbildung 19: Mittlere Körpermasseentwicklung für Durchgang 3 im Betrieb 3 in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange): Die gestrichelte Linie kennzeichnet die Soll-entwicklung ... 44
Abbildung 20: Vergleich zwischen deklarierten (braun) und analysierten (orange): Werten der Misch-futtermittel im 1. Durchgang im Betrieb 1: Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V. ... 45
Abbildung 21: Fasergehalte der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange) in der zeitlichen Reihenfolge der erfolgten Analysen ... 46
Abbildung 22: Futterwert der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange). Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V. ... 46
Abbildung 23: Mittlere Körpermasseentwicklung für Durchgang 1 im Betrieb 4 in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange): Die gestrichelte Linie kennzeichnet die Soll-entwicklung ... 49
Abbildung 24: Vergleich zwischen deklarierten (braun) und analysierten (orange) Werten der Mischfuttermittel im 1. Durchgang im Betrieb 4: Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V. ... 50
Abbildung 25: Fasergehalte der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange) in der zeitlichen Reihenfolge der erfolgten Analysen ... 51
Abbildung 26: Futterwert der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange). Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V. ... 51
Abbildung 27: Mittlere Körpermasseentwicklung für Durchgang 2 im Betrieb 4 in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange): Die gestrichelte Linie kennzeichnet die Soll-entwicklung ... 53
Abbildung 28: Vergleich zwischen deklarierten (braun) und analysierten (orange) Werten der Misch-futtermittel im 2. Durchgang im Betrieb 4: Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V. ... 54
Abbildung 29: Gegenüberstellung Gesamt NSP Gehalt und Rohfasergehalt (%) ausgewählter Legehennenfutter ... 61
Abbildung 30: Vergleich Soll - Istgewichte zum Zeitpunkt der Einstallung aller Herden (Herde 5 in der 22. LW) ... 66
Abbildung 31: Lebendmasseentwicklung der Herden 1 und 13 ... 68
Abbildung 32: Lebendmasseentwicklung der Herde 14 ... 68
Abbildung 33: Durchschnittliche Legeleistung aller Herden während der Legephase, gruppiert nach Herden mit einem höheren Rohfasergehalt (> 5% = Versuch) und niedrigerem Rohfasergehalt (< 5 % = Kontrolle) im Legehennenalleinfutter ... 72
Abbildung 34: Durchschnittliche Legeleistung aller Herden während der Legephase, gruppiert nach Herden mit Tieren weißer und brauner Genetik ... 72
Abbildung 35: Durchschnittliche Legeleistung aller Herden während der Legephase, gruppiert nach Herden in Bodenhaltung und Herden in Freilandhaltung ... 73
Abbildung 36: Durchschnittliche Legeleistung aller Herden während der Legephase, gegenübergestellt dem Zustand des Brustbeines am Ende der Legephase ... 74
Abbildung 37: Vergleichende Darstellung Legeleistung und tägl. Futterverzehr über die gesamte Legeperiode ... 75

Abbildung 38: Mortalitätsrate über die gesamte Legeperiode, vergleichend Versuchs- und Kontrollherden ..... 76
Abbildung 39: Mortalitätsrate über die gesamte Legeperiode, vergleichend Bodenhaltung und Freilandhaltung ..... 76
Abbildung 40: Notendurchschnitt des Schnabelzustandes zu Beginn und am Ende der Legeperiode ... 82
Abbildung 41: Notendurchschnitt des Halsgefieders zu Beginn und am Ende der Legeperiode ..... 82
Abbildung 42: Notendurchschnitt des Gefieders an Rücken und Schwanz zu Beginn und am Ende der Legeperiode ..... 83
Abbildung 43: Gefiederschäden an Rücken und Schwanz im Zeitraum 45. - 54. LW..... 83
Abbildung 44: Notendurchschnitt der Verletzungen an Rücken und Schwanz zu Beginn und am Ende der Legeperiode ..... 84
Abbildung 45: Notendurchschnitt Zustand Brustbein zu Beginn und am Ende der Legeperiode..... 84
Abbildung 46: Notendurchschnitt Zustand Fußballen zu Beginn und am Ende der Legeperiode ..... 85
Abbildung 47: Vergleich Gefiederbonitur am Ende der Legeperiode und Mortalitätsrate ..... 85
Abbildung 48: Notendurchschnitt des Schnabelzustandes zu Beginn und am Ende der Legeperiode aller Mauserherden..... 86
Abbildung 49: Notendurchschnitt des Gefiederzustandes zu Beginn und am Ende der Legeperiode aller Mauserherden..... 86
Abbildung 50: Notendurchschnitt des Gefiederzustandes zu Beginn und am Ende der Legeperiode aller Mauserherden..... 87
Abbildung 51: Notendurchschnitt der Pickverletzungen am Rücken zu Beginn und am Ende der Legeperiode aller Mauserherden ..... 87
Abbildung 52: Notendurchschnitt des Gefiederzustandes an Bürzel und Kloake zu Beginn und am Ende der Legeperiode aller Mauserherden..... 88
Abbildung 53: Notendurchschnitt des Zustandes des Brustbeins zu Beginn und am Ende der Legeperiode aller Mauserherden ..... 88
Abbildung 54: Notendurchschnitt des Zustandes der Fußballen zu Beginn und am Ende der Legeperiode aller Mauserherden ..... 89

**Tabellenverzeichnis**


Tabelle 1: Übersicht aller teilnehmenden Herden ... 19
Tabelle 2: Übersicht zu den im Legebetrieb erfassten Daten ... 20
Tabelle 3: Überblick der bewerteten Körperregionen und der Beurteilungsscore ... 22
Tabelle 4: Mittelwerte für Futterwert, Fütterungserfolg und Tierwohlindikatoren für Durchgang 1 im Betrieb 1 ... 27
Tabelle 5: Mittelwerte für Futterwert, Fütterungserfolg und Tierwohlindikatoren für Durchgang 1 im Betrieb 2 ... 31
Tabelle 6: Mittelwerte für Futterwert, Fütterungserfolg und Tierwohlindikatoren für Durchgang 1 im Betrieb 3 ... 35
Tabelle 7: Mittelwerte für Futterwert, Fütterungserfolg und Tierwohlindikatoren für Durchgang 2 im Betrieb 3 ... 39
Tabelle 8: Mittelwerte für Futterwert, Fütterungserfolg und Tierwohlindikatoren für Durchgang 3 im Betrieb 3 ... 43
Tabelle 9: Mittelwerte für Futterwert, Fütterungserfolg und Tierwohlindikatoren für Durchgang 1 im Betrieb 4 ... 47
Tabelle 10: Mittelwerte für Futterwert, Fütterungserfolg und Tierwohlindikatoren für Durchgang 2 im Betrieb 4 ... 52
Tabelle 11: Prozent der Proben mit Abweichungen zur Deklaration (Aktueller Toleranzbereich Futtermittelrecht) ... 55
Tabelle 12: Fütterungszeiten Herden 1 (V) und 13 (V) ... 56
Tabelle 13: Fütterungszeiten Herden 2, 3 und 14 (jeweils für 40 Minuten eingestellt) ... 56
Tabelle 14: Fütterungszeiten Herden 7 – 10, sowie 17 und 18 (jeweils für 40 Minuten eingestellt) ... 56
Tabelle 15: Fütterungszeiten Herden 11 und 12 ... 57
Tabelle 16: Fütterungszeiten Herden 15 und 16 ... 59
Tabelle 17: Eingesetzte Zootechnische Zusatzstoffe ... 60
Tabelle 18: Rohfaser- und NSP Gehalt von 6 ausgewählten Einzelfuttermittel ... 60
Tabelle 19: Übersicht aller Herden über den täglichen Futter- und Wasserverbrauch je Tier über die gesamte Legeperiode ... 62
Tabelle 20: Lichtregime der Herden 2 (Versuch) und 3 (Kontrolle) ... 64
Tabelle 21: Lichtregime der Herden 4 (Kontrolle), 5 (Versuch) und 6 (Kontrolle) ... 64
Tabelle 22: Lichtregime der Herden 7 (Versuch) und 8 (Kontrolle) ... 64
Tabelle 23: Lichtregime der Herden 9 (Versuch) und 10 (Kontrolle) ... 64
Tabelle 24: Lichtregime der Herden 11 (Versuch) und 12 (Kontrolle) ... 64
Tabelle 25: Lichtregime der Herden 1 (Versuch), 13 (Versuch) und 14 (Versuch) ... 65
Tabelle 26: Lichtregime der Herden 15 (Versuch) und 16 (Kontrolle) ... 65
Tabelle 27: Lichtregime der Herden 17 (Kontrolle) und18 (Versuch) ... 65
Tabelle 28: Einstallgewichte der Junghennen gegenübergestellt dem Sollgewicht sowie der Uniformität ... 66
Tabelle 29: Alter der Herden 1 bis 18 bei 5 % und 50 % Legeleistung ... 70
Tabelle 30: Übersicht aller Herden über das durchschnittliche Einstallgewicht der Herde, das Durchschnittsgewicht während der Legespitze als auch das Durchschnittsgewicht und die Legeleistung am Ende der Legeperiode ... 71

Tabelle 31: Legeleistung in der 30. Lebenswoche und zum Zeitpunkt der Ausstallung der Herden 1 bis 18 ..... 73
Tabelle 32: Leistungsdaten, Mortalitätsrate und Futterverbrauch der Herden 1 bis 18 über die gesamte Legeperiode bzw. bis zu Beginn der Mauser ..... 74
Tabelle 33: Überblick über die Ergebnisse der Tierwohlindikatoren ..... 80
Tabelle 34: Ergebnisübersicht aller Versuche ..... 93

**Abkürzungsverzeichnis**

| | |
|---|---|
| ADFom | Säure-Detergenz-Faser (acid detergent fiber) |
| ADL | Säure-Detergenz-Lignin (acid detergent lignin) |
| aNDFom | Neutral-Detergenz-Faser (neutral detergent fiber) |
| AS | Aminosäuren |
| BfUL | Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft |
| BFS-Faser | Bakteriell fermentierbare Substanz |
| BMEL | Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft |
| BLE | Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung |
| BH | Bodenhaltung |
| BL | Braunleger |
| Ca | Calcium |
| DG | Durchgang |
| DDGS | Dried Distillers Grains with Solubles, Trockenschlempe |
| DW | Dekalb White |
| FH | Freilandhaltung |
| LB | Lohmann Brown classic |
| LSL | Lohmann Selected Leghorn Classic |
| LX | Lohmann Extra |
| LTS | Lufttrockene Substanz |
| LTZ | Lohmann Tierzucht |
| LW | Lebenswoche |
| MJ ME | Mega Joule Metabolische Energie |
| MTool | ManagementTool |
| NDF | Neutrale Detergentien Faser |
| NFE | Stickstofffreie Extraktstoffe |
| NSP | Nicht-Stärke-Polysaccharide |
| P | Phosphor |
| Ppm | Parts per Million |
| RES | Rapsextraktionsschrot |
| SES | Sojaextraktionsschrot |
| VFT e.V. | Verein Futtermitteltest e.V. |
| WHC | Water Holding Capacity ist die Wasserhaltekapazität bzw. das Wasserbindevermögen von Futtermitteln nach zwei Stunden |
| WL | Weißleger |

# 1 Einleitung

Der Optimierung von Haltung und Fütterung in Legehennenbetrieben kommt eine besondere Bedeutung beim Vermeiden von Federpicken zu. So kann der Notwendigkeit des Schnabelkupierens erfolgreich entgegengewirkt werden, auf welches seit 01.01.2017 in Deutschland auf freiwilliger Basis verzichtet wird.

Im September 2015 wurde vom BMEL die Initiative „Eine Frage der Haltung – neue Weg für mehr Tierwohl“ initiiert. Im Rahmen dieser Initiative wurde eine freiwillige Vereinbarung zwischen dem Bundeslandwirtschaftsministerium und der Geflügelwirtschaft unterzeichnet. Ergebnis dieser Initiative war, das seit 2017 die „Vereinbarung zur Verbesserung des Tierwohls, insbesondere zum Verzicht auf das Schnabelkürzen in der Haltung von Legehennen und Mastputen“ greift.

Im vorausgegangenen Projekt des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) 140052 „Praxiserprobung zum Verzicht auf das Kupieren von Schnäbeln bei Legehennen“ wurde in den teilnehmenden Betrieben den Ursachen für Federpicken und Kannibalismus nachgegangen (FRÖHLICH, 2017). Als Ergebnis stellte sich heraus, dass die Ursachen multifaktoriell sind und somit eine komplexe Betrachtungsweise notwendig ist.

Im Rahmen des Leitprojektes „Landwirtschaft in Sachsen – kompetent und verantwortungsvoll“, Teilprojekt 7 „Tiere umweltschonend und komfortabel halten“, wurde dieses Thema weiterbearbeitet. Zu den multifaktoriellen Ursachen gehört neben der Genetik, den Aufzuchtbedingungen, Haltung (Stallklima, Licht, Einstreu), Management (Tierkontrolle), Tiergesundheit (Milbenbefall, Erkrankungen) auch das Futter und die Fütterung.

Als eine erfolgversprechende Maßnahme wird die Erhöhung des Gehaltes an Pflanzenfaser im Alleinfutter angenommen, wobei negative Auswirkungen auf zootechnische Merkmale, Futterverwertung und Legeleistung, befürchtet werden. Als optimal wird daher ein Rohfasergehalt im Legehennenalleinfutter von 35 bis 45, 40 bis 50 bzw. 50 g/kg (1., 2. bzw. 3. Legephase); (SCHREITER und DAMME, 2017) empfohlen. Positive Effekte auf das Tierverhalten bei gleichzeitig tolerierbar geringen Leistungseinbußen werden allgemein bei 55 – 60 g/kg Rohfaser im Legehennenalleinfutter erwartet. Die Umsetzung dieser Empfehlung in der Praxis ist jedoch sehr zurückhaltend, da befürchtet wird, dass der notwendige Fütterungserfolg ausbleibt.

Aus diesem Grund sollte im Rahmen von Praxisexperimenten, in Zusammenarbeit mit sächsischen Legehennenhaltern und deren Partnern aus der Mischfutterindustrie geprüft werden, inwieweit bei einer Anhebung des Rohfasergehaltes auf 50 – 60 g/kg im Legehennenalleinfutter Effekte auf den Fütterungserfolg im Allgemeinen und ausgewählte Tierwohlindikatoren im Speziellen auftreten.

Ziel dieses Vorhabens war es, verschiedene Futtermittel bzw. Rohfaserträger auf den optimalen Rohfasergehalt im Legehennenfutter zu testen und damit Möglichkeiten zur Verbesserung des Tierwohls aufzuzeigen.

Da es sich um einen Feldversuch handelte, der sich durch verschiedene Genetiken, betriebliches Bewirtschaftungsmanagement, Haltungssysteme und Laufzeiten darstellte, sind die erfassten Daten vorwiegend betriebsindividuell und nur bedingt verallgemeinernd auswertbar.

Als Ergebnis sollen den sächsischen Legehennenhaltern Handlungsempfehlungen gegeben werden, um zu entscheiden, welche Rohfaserträger und Rohfasergehalte sich positiv auf die Gesundheit und das Tierwohl auswirken, ohne erhebliche Leistungseinbußen zu provozieren.

# 2 Literaturübersicht

Als prophylaktische Maßnahme zur Verhinderung schwerwiegender Schäden durch Federpicken und Kannibalismus wurde in Deutschland das Kürzen der Schnabelspitze bei Legehennen im Rahmen eines Erlaubnisverfahrens nach § 6 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 und 2 Tierschutzgesetz (TierSchG) in Ergänzung der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (AVV) zur Durchführung des TierSchG ermöglicht.

2016 hat sich die Geflügelwirtschaft im Rahmen einer freiwilligen Vereinbarung mit dem BMEL selbst dazu verpflichtet, auf diese Maßnahme zu verzichten.

Federpicken und Kannibalismus sind nicht aggressiv motiviert. Es ist eine Verhaltensstörung des Futtersuch- und Aufnahmeverhaltens. Er dient als Indikator für Defizite in der Haltung und Fütterung.

Kommt es in Herden zu ausgeprägtem Federpicken und/oder Kannibalismus, besitzen die Verhaltensstörungen eine besondere Tierschutzrelevanz, da ein umfangreicher Federverlust das Wohlbefinden der Hennen deutlich einschränkt (RODENBURG et al, 2013) und die bepickten Tiere Schmerzen empfinden (GENTLE und HUNTER, 1991)

Weiterhin stellen Federpicken und Kannibalismus nicht nur aus Tierschutzaspekten unerwünschte Erscheinungen dar, sondern sind auch aus produktionstechnischer Sicht nachteilig. So sind unerwünschte Folgen eine erhöhte Mortalität, niedrigere Legeleistung und ein erhöhter Futterverbrauch infolge des gesteigerten Energiebedarfs bei Gefiederverlust (DAMME und PIRCHNER, 1984; WECHSLER et al., 1998; EL-LETHEY et al., 2000; NIEBUHR et al., 2006).

Erfahrungen des vorausgegangenen Projektes zeigten, dass es sich bei Federpicken und Kannibalismus um ein multifaktorielles Geschehen handelt. Ein Baustein dieser multifaktoriellen Ursachen ist das Futter und die Fütterung (FRÖHLICH, 2017).

Neben Genetik, Aufzuchtbedingungen, Haltung, Stallklima, Management und Tiergesundheit besitzt die Fütterung einen erheblichen Stellenwert als Ursache für Verhaltensstörungen. Ausreichend hohe Rohfasergehalte sind aus verschiedenen Gründen für eine Reduktion von Verhaltensstörungen bzw. -auffälligkeiten bedeutsam. Rohfaser trägt zur Stabilität der Darmgesundheit bei, der Verbesserung des Kotbildes und damit zur Verbesserung der Einstreuqualität. Der Verdünnungseffekt von Rohfaser im Futter führt zu einer schnelleren Passage durch den Magen-Darm-Trakt, wodurch mehr Zeit für die Futteraufnahme benötigt wird. Empfohlen werden laut SCHREITER und DAMME (2020) Phase 1: min. 4,0 %, Phase 2: 4,0 – 5,0 %, Phase 3: 5,0 %. Das Erzielen dieser erhöhten Rohfasergehalte bei zugleich hoher Nährstoffdichte im Mischfutter ist nicht unproblematisch, da viele der klassischen Rohfaserkomponenten geringe Gehalte an wertbestimmenden Inhaltsstoffen aufweisen. Hafer, Luzernemehl, Kleien oder auch Apfeltrester sind klassische Rohfaserkomponenten. Rohfaserreiche Nebenprodukte der Sonnenblumensaat und von Raps werden zunehmend als Proteinquelle in Rationen integriert. Rohfaserkonzentrate, wie Lignocellulose (65 – 75 % Rohfaser) werden mit Erfolg eingesetzt. Durch die sehr hohen Gehalte an unverdaulicher Rohfaser sind nur geringe Anteile der Zellulosekonzentrate (0,5 – 1,0 %) in der Ration notwendig, was im Hinblick auf eine ausbalancierte Nährstoffausstattung der Futter von Vorteil ist (SCHREITER und DAMME; 2020)

Mit höheren Rohfasergehalten konnte der Gefiederzustand von Legehennen durch Reduktion von Federpicken verbessert und Pickschäden an Haut und Zehen eingedämmt werden (HARTINI et al., 2002; VAN KRIMPEN et al., 2008; QAISRANI et al., 2013; ALBIKER und BIELER, 2015; PATT et al., 2018). Dagegen gibt es aber auch Versuche, in denen eine Erhöhung der Rohfasergehalte keine Reduktion der Tierverluste und Gefiederschäden bewirken konnte (ZWEIFEL et al., 2016 in Dissertation). Durch rohfaserreiche Komponenten verdünnte Rationen verlängern die Fressdauer und können die Futteraufnahme steigern (HARTINI et al., 2002; VAN KRIMPEN et al., 2008; QAISRANI et al., 2013; ALBIKER UND BIELER, 2015). Grundsätzlich wird dabei davon ausgegangen, dass eine Verlängerung der Futteraufnahmedauer die Motivation zum Picken stärker befriedigen kann und damit das Risiko einer Umorientierung des Pickens auf Artgenossen sinkt (KJAER UND BESSEI, 2013).

Laut GRASHORN, (2018) sei eine bessere Futtergestaltung und allgemein eine vielseitige Beschäftigung der Tiere, die erfolgreichste Methode zur Verhinderung von Federpicken. „Hühner sind von Natur aus Futtersucher und damit instinktiv den ganzen Tag mit der Suche nach etwas Essbarem – und damit mit Picken – beschäftigt“ (GRASHORN, 2018).

Der Energiegehalt der Futtermischungen bestimmt bei allen Nutzungsrichtungen des Geflügels maßgeblich die Verzehrmenge. Legetiere und auch wachsendes Geflügel sind in der Lage, die Höhe ihrer Futteraufnahme in einem gewissen Bereich auf den energetischen Futterwert der Futtermischung einzustellen. Mit dem Ziel der Aufrechterhaltung einer ausgeglichenen Energiebilanz wird von energieärmeren Rationen mehr gefressen und umgekehrt. Diese Anpassungsfähigkeit ist aber nur in gewissen Grenzen möglich (JEROCH, 2019).

Rohfaser als Fraktion der Weender Futtermittelanalyse ist zwar im herkömmlichen Sinne kein essenzieller Nährstoff; sie wird aber in einem bestimmten Umfang auch vom Geflügel benötigt. Ältere Fütterungsempfehlungen weisen verschiedentlich auf einen oberen Rohfasergrenzwert in den Futtermischungen/Futterrationen hin, weil mit steigendem Rohfasergehalt die Verdaulichkeit ansonsten hochverdaulicher Futterinhaltsstoffe (Eiweiß, Fett, Stärke) durch den sogenannten Käfigeffekt vermindert wird. Andererseits werden der Rohfaser nützliche Effekte zugesprochen. Hierzu zählen insbesondere:

- Positiver Einfluss auf die Entwicklung des Verdauungstraktes einschließlich Muskelmagen bei Aufzuchttieren (z. B. Junghennen), wodurch sich das Fassungsvermögen erhöht und die Muskelmagentätigkeit gesteigert wird. Diese erhöht die Futteraufnahmekapazität in der kritischen Phase von Beginn der Legetätigkeit bis zur Legespitze, d. h. ermöglicht eine ausreichende Futteraufnahme.
- Begünstigung der Entwicklung einer stabilen intestinalen Mikrobiota mit dem Effekt, dass weniger Verdauungsstörungen auftreten.
- Unterstützung der Darmgesundheit durch die mikrobiell gebildeten flüchtigen Fettsäuren.
- Optimierung der Exkrementkonsistenz (bessere Einstreuqualität bei Bodenhaltung, weniger Schmutzeier in allen Haltungssystemen).
- Verringerte Neigung zu Feder-/Zehenpicken, Federfressen und Kannibalismus (besonders bei Legegeflügel).
  (JEROCH, 2019)

Durch die Integration von faserreichen Rohstoffen (z. B. Weizenkleie, Luzerne und Grasgrünmehle, DDGS) ist es möglich, die erforderlichen Rohfasergehalte in den Alleinfuttermischungen einzustellen. Auch Lignocellulose und weitere faserreiche Präparate haben sich in der praktischen Fütterung bewährt (JEROCH, 2019).

Als Rohfaser bezeichnet man den organischen Rückstand, der nach Säure- und anschließender Alkalibehandlung übrigbleibt. Die Rohfaserfraktion enthält hauptsächlich unlösliche Polysaccharide, die den pflanzlichen Gerüstsubstanzen zuzuordnen sind, wie Cellulose, Hemicellulosen, bestimmte ß-Glucane, Pentosane und andere Stoffe wie Lignin, Suberin und Cutin, die ebenfalls in Zellwänden enthalten sein können. Allerdings ist ein Teil der Zellwandbestandteile (Pentosane, ß-Glucane, partiell auch Lignin) unter diesen Bedingungen löslich und wird somit nicht erfasst, d. h. fälschlicherweise der NfE-Fraktion zugerechnet.

Bei der Futtermittelanalyse geht es vorrangig darum, den Gehalt an ernährungsphysiologisch wichtigen Inhaltsstoffen zu ermitteln. Von besonderem Interesse sind dabei energieliefernde Komponenten (Kohlenhydrate, Fette, Proteine) und essenzielle Nährstoffe (AS, Fettsäuren, Mengen- und Spurenelemente, Vitamine) (JEROCH, 2019).

Laut FERNER (2020) ist die Konzipierung der Höhe des Rohfasergehaltes im Legefutter eine Gratwanderung. Angestrebt wird nach heutigen Erkenntnissen im Legehennenalleinfutter ein Rohfasergehalt von 4 bis 5 %. Es kommt aber gravierend auf die Faserquelle an. Rapsextraktionsschrot (REX) z. B. enthält ca. 10 bis 13 % Rohfaser und 95 g Lignin je kg Trockensubstanz. Die Rohfaser ist aber hier extrem kleinstrukturiert und in öligen Fraktionen gebunden, die in der Magensäure schnell weich wird und damit für die Unterstützung der Darmperistaltik ungeeignet ist. Auch die Faser aus Weizenkleie ist nach wenigen Stunden im Magen- und Darmtrakt aufgeweicht und hat einen Großteil ihrer Strukturwirkung verloren.

Als wirkungsvoller erweist sich da die Faser von Sonnenblumenschrot. Diese ist eher holzig und bleibt auch nach längerer Verweildauer im Verdauungstrakt in ihrer Struktur stabil. Auch Gerste und Hafer tragen zu einer physikalisch effektiven Rohfaser bei, die die Darmschleimhaut bestmöglich schützt (FERNER, 2020; ZENTEK UND JEROCH, 2019).

Der Verdauungstrakt des Geflügels weist prinzipiell eine hohe Kapazität zur Verdauung und Resorption der Futternährstoffe auf. Aufgrund der hohen Leistungskapazität und der damit verbundenen intensiven Fütterung ist eine ungestörte Verdauung für die Erhaltung der Tiergesundheit und der Leistungsfähigkeit entscheidend. Der Verdauungstrakt selbst hat aufgrund seines intensiven Stoffwechsels und der ständigen Zellerneuerung einen hohen Nährstoffbedarf. Die hohe Leistung bedingt, dass Futtermischungen für Hühner, Puten und weitere Geflügelarten eine hohe Verdaulichkeit im Dünndarm aufweisen müssen. Ist dieses nicht gegeben, kann es zu verminderter Leistung, Verdauungsstörungen oder auch allgemeinen Erkrankungen kommen (Jeroch, 2019).

Bei Hochleistungstieren ist auch die Versorgung mit rohfaserreichen Futtermitteln zu begrenzen, da es sonst zu einer Verminderung der praecaecalen Verdaulichkeit kommt und die mikrobielle Fermentationskapazität in den Blinddärmen begrenzt ist. Andererseits ist ein Mindestanteil an Rohfaser für den ungestörten Ablauf der Verdauungsprozesse erforderlich. Dabei spielt nicht nur die Menge, sondern auch die gefütterte Faserquelle eine entscheidende Rolle (ZENTEK UND JEROCH, 2019).

HITTEL (2016) widerlegt frühere Meinungen über die Rohfaserverdauung beim Geflügel, dass z. B. der Blinddarm in der Verdauung beim Geflügel eine untergeordnete Rolle spielt und das Rohfaser ein unnötiger Ballaststoff ist, der Energie verdrängt. Daher kommt die Meinung, möglichst energiereiche und rohfaserarme Komponenten zu verwenden. Begründet wurde diese frühere Meinung auch dadurch, dass in der Energieschätzformel für Geflügel der Rohfasergehalt nicht berücksichtigt wird. Der heutige Wissensstand besagt, dass die mikrobielle Blinddarmphysiologie für die Darmgesundheit eine große Rolle spielt. HITTEL (2016) bestätigt die Aussagen von POTTGÜTER (2016), dass bestimmte Rohfaserfraktionen im Blinddarm fermentiert werden können. Außerdem fördert Rohfaser die Darmzottenausbildung und verkürzt die Passagegeschwindigkeit im Darm. Für HITTEL (2016) ist Lignincellulose (70 % Rohfaser) durch seine hohe Quellfähigkeit ein guter Futterzusatzstoff. Die gute Quellfähigkeit führt zu einer Vergrößerung des Kropfinhaltes. Das bedeutet, dass das Geflügel in der Aufzucht auf eine rohfaserreichere Fütterung vorbereitet werden muss, um eine höhere Futteraufnahme bei Legehennen zu erreichen. BRINKSCHULTE (2016) hat mit diesen Erkenntnissen positive Erfahrungen gemacht.

HITTEL (2016) empfiehlt bei auftretender Nervosität der Herde, die Zugabe von Natrium über das Tränkwasser von ein kg Viehsalz je 1000 l Wasser. Natriumzulagen bewirken eine Verringerung der Erregbarkeit der Nervenzellen. Durch die Zugabe von Natrium wird der Kot dünner, was einige Praktiker von der Zugabe abhält. Die Zugabe sollte auch nicht länger als fünf Tage betragen. HITTEL (2016) weist auch darauf hin, dass ein Magnesiummangel im Tier zu einer schlechteren Energieeffizienz und einer höheren Erregbarkeit der Nervenzellen führen kann. Deshalb empfiehlt er Magnesiumverbindungen in der Fütterung einzusetzen, z. B. 0,6 % Magnesiumsulfat im Legehennenfutter. Für HITTEL (2016) ist auch der Tryptophangehalt im Futter nicht zu unterschätzen. Tryptophan ist eine wichtige Vorstufe der Serotoninproduktion. Serotonin hat einen Einfluss auf die Stimmungslage, dämpft die Stresssituation, fördert den Schlaf und den Appetit. Bei einer unruhig werdenden Herde ist die zusätzliche Gabe von Tryptophan durchaus zu empfehlen.

Nebenprodukte aus der Ölsaatenverarbeitung spielen in Geflügelfuttermischungen eine große Rolle. Die größte Bedeutung hat das Sojaextraktionsschrot. Mit deutlichem Abstand folgen Raps-, Sonnenblumen-, Baumwollsaat- und Erdnussextraktionsschrot. Die nach der Ölextraktion anfallenden Schrote sind fettarm (ca. 20 - 45 g Fett/kg; die höheren Fettanteile resultieren aus der Wiederzuführung von Rohlecithin).

Bei der überwiegend ad libitum erfolgenden Fütterung des Geflügels sind für die energetische Bedarfsdeckung der Energiegehalt der Futtermischung und die Futteraufnahmekapazität wichtigste Stellgrößen. Diese stehen in enger Beziehung zueinander. In einem gewissen Bereich des Futterenergiegehaltes kann das Geflügel die Futteraufnahme auf die Energiekonzentration einstellen, um ausreichend Energie aufzunehmen. Dieses Anpassungsvermögen ist jedoch begrenzt. Bei energieärmeren Mischungen reicht die Futteraufnahme zur Bedarfsdeckung dann nicht mehr aus und bei sehr energiereichen Mischungen kann eine bedarfsübersteigende Aufnahme an Energie erfolgen (Luxuskonsum), weil der Futterverzehr nicht entsprechend reduziert wird (JEROCH, 2019).

Die Zusammensetzung der Gerüstsubstanzfraktion variiert erheblich zwischen den Produkten. Rapsextraktionsschrot enthält gegenüber Sojaextraktionsschrot eine neunmal höhere Menge an Lignin. Im Gegensatz zur Sojabohnenfaser gilt die Faser vom Raps als nahezu unverdaulich. Geschälter Raps ist deshalb deutlich energiereicher als ungeschälter Raps (JEROCH, 2019).

Fasergehalt und –zusammensetzung (insbesondere Ligninanteil) beeinflussen maßgeblich die Verdaulichkeit und den energetischen Futterwert der Extraktionsschrote.

RES enthält zudem deutlich mehr Rohfaser (NDF) als SES, was auch den Gehalt an umsetzbarer Energie nachteilig beeinflusst.

Trockenschlempen sind erst seit der Bioethanolproduktion aus verschiedenen stärkereichen Substraten als Geflügelfutter interessant. Die anfallenden Schlempen enthalten nur noch geringe Stärkemengen, alle weiteren Nährstoffe aber in deutlichen höheren Anteilen. Durch die Vermehrung der Hefezellen während des Gärungsprozesses erfolgt noch eine zusätzliche Anreicherung mit Rohprotein und Vitaminen des B-Komplexes (außer Vitamin B12). Außerdem verbessert das Hefeprotein die Proteinqualität. Von Nachteil ist der deutlich über den verarbeiteten Getreidearten liegende Rohfaser- bzw. NDF-Gehalt (JEROCH, 2019).

Sonnenblumenkuchen bzw. Sonnenblumenextraktionsschrot hat in letzter Zeit in der Geflügelfütterung sehr an Popularität hinzugewonnen. Es hat einen hohen Methioningehalt, sehr gute Rohfaserstruktur und ist im Eiweißgehalt sehr gut ausgestattet. Je nach Fütterungsrichtung sind 5 – 10 % des Sonnenblumenkuchens gut zu verwenden (JEROCH, 2019).

Legehennenalleinfutter variiert in seinem Energiegehalt zwischen 11,4 und 11,6 MJ ME. Aufgewertet wird der Energiegehalt durch pflanzliche Öle. Dabei spielt auch das Fettsäuremuster eine wichtige Rolle. Langkettige, ungesättigte Fettsäuren sind wertvoller als kurzkettige. Langkettige und ungesättigte Fettsäuren, sogenannte Omega-3-Fettsäuren, können über das Blut in den Dotter transportiert und dort angereichert werden.

Mineralstoffe werden in Form einer Vormischung dem Legehennenalleinfutter zugemischt. Diese besteht aus Mengen- und Spurenelementen, Vitaminen und anderer Zusatzstoffe.

Bei den Mengenelementen besteht mit Abstand der höchste Bedarf für Calcium, da Calcium Hauptbestandteil der Schalen ist. Dieser ist fast ausschließlich leistungsabhängig, denn der Anteil des Ca-Erhaltungsbedarfs am Gesamtbedarf ist mit 5 % sehr gering (JEROCH, 2019). Den größten Anteil an Calcium liefert in den meisten Rationen kohlensaurer Futterkalk (38 – 40 % Ca) (SCHREITER ET AL., 2017). Legehennenalleinmehl weist bis zu 8 % kohlensauren Futterkalk auf, in den im Projekt verwendeten Alleinfuttermitteln bis zu 10,4 %.

In der Literatur und aktuellen wissenschaftlichen Veröffentlichungen ist oft von massiv vorhandenen Brustbeinschäden bis starken Brustbeinbrüchen bei Legehennen zu lesen (PETOW et. al. 2019). Dafür sind in der Literatur verschiedene Ursachen im Fokus, unter anderem auch die Fütterung. In der KEELBONEDAMAGENET Broschüre wird über Maßnahmen zur Reduktion von Brustbeinfrakturen diskutiert. Unter anderem werden einige Fütterungsempfehlungen vorgestellt, die in Experimenten oder unter Praxisbedingungen vielversprechend erschienen. Fütterungsempfehlungen sind schwierig: Unter anderem haben sich die genetischen Bedürfnisse über die Zeit stark verändert, da sich die Legeleistung und die Länge des Legezyklus erhöht haben. Zusätzlich stellen verschiedene Haltungssysteme, wie z. B. die Freilandhaltung, höhere Anforderungen an das Futter. Unregelmäßiger Kontakt mit Sonnenlicht, schwankender Kalziumgehalt im Wasser sowie andere Umweltfaktoren können die Anforderungen an das Futter zusätzlich mitbeeinflussen.

Eine erhöhte Menge an Kalzium im Futter führt nicht zu einer Verbesserung der Kalziumverteilung, da die Hennen nur eine bestimmte Menge an Kalzium im Darm resorbieren und ins Blut aufnehmen können. Es ist jedoch erwiesen, dass ein punktuelles Mehrangebot an Kalzium während der letzten 2 – 3 Stunden vor der Dämmerungsphase zu einem insgesamt größeren Kalziumumsatz führt, da in der Nacht für die Bildung der Eischale am meisten Kalzium benötigt wird. Bei diesem Ansatz bleibt die Kalziummenge, die über 24 Stunden verabreicht wird, gleich. Lediglich durch das gezielte Angebot zu einem bestimmten Zeitpunkt, wenn der Großteil der Eischale gebildet wird, kann mehr Kalzium von der Henne umgesetzt werden (KEEL-BONEDAMAGENET Broschüre, 2020).

Das Brustbein ist bei den jungen Tieren zunächst knorpelig, es verknöchert etwa im Alter von 35 Wochen. Es können auch schon bei Junghennen Deformationen des Brustbeins auftreten. Das Ausmaß der festgestellten Schäden kann von Dellen, Beulen, S-förmigen, seitlichen Verkrümmungen bis hin zum Bruch des Knochens reichen. Man kann diese Verformungen fühlen, wenn man das Brustbein abtastet. Ein unverletztes Brustbein ist als eine durchgehende Struktur zu spüren. Abwehrbewegungen des Huhns bei der Untersuchung können ein Zeichen für Schmerzen sein (NATURLAND, 2014).

Zahlreiche Untersuchungen in den verschiedenen Haltungssystemen haben sich mit der Häufigkeit und den Ursachen beschäftigt. Danach wurden sowohl in konventionellen als auch in Öko-Betrieben teilweise erhebliche Tierzahlen mit abgeheilten oder frischen Veränderungen des Brustbeines ermittelt – manche Untersuchungen stellten bei bis zu einem Drittel der Tiere sogar Brüche des Brustbeins fest. Oft sind die Tiere in ihrem Verhalten beeinträchtigt und haben Schmerzen, aber häufig sind sie auch unauffällig. Besonders wenn sie außerdem auch voll befiedert sind, vermutet man derartige Schäden an den Tieren nicht.

Veränderungen des Brustbeins sind meistens feine Risse oder Brüche und können durch Kollisionen mit der Haltungseinrichtung und durch Druckbelastung beim Ruhen entstehen. Sie werden durch Osteoporose begünstigt. Sie sind Schäden, die außerdem meist zu Schmerzen und Verhaltensstörungen führen, da die Brustbeinmuskulatur, die am Brustbein ansetzt, zur Bewegung der Flügel gebraucht wird. Auch das Ruhen auf einer Sitzstange kann in der akuten Phase Schmerzen verursachen. Wenn die Tiere die Futter- und Wassereinrichtungen nicht mit Hilfe von Aufstiegshilfen erreichen können, ist eventuell auch die Futter- und Wasseraufnahme nicht möglich (KTBL LEITFADEN, 2020).

Kollisionen mit Haltungseinrichtungen werden durch scharfkantige, rutschige und harte Anflugbereiche (z. B. Metallsitzstangen) und ungünstige Anflugwinkel begünstigt, vor allem wenn die Tiere diese aus der Aufzucht nicht kennen. Schreckhafte Herden können bei Störungen auffliegen und sich hierbei verletzen. Wenn die Tiere nicht bedarfsgerecht ernährt werden, macht zudem erhöhter Kalziumentzug aus den Knochen das Brustbein instabiler. Hierzu trägt auch geringere Bewegung bei.

In allen zitierten Literaturstudien wird deutlich, dass Federpicken und Kannibalismus ein multifaktorielles Problem ist.

# 3 Material und Methode

Die Herangehensweise an die Bearbeitung des Projektes ist stark an die Bearbeitung des vorangegangenen Projektes „Praxiserprobung zum Verzicht auf das Kupieren von Schnäbeln bei Legehennen“, Heft 10/2017 orientiert.

Im vorliegenden Projekt wurden der Einfluss von Futtermitteln mit verschiedenen Rohfasergehalten und verschiedenen Rohfaserträger auf Leistungen, Tierwohl und Verhaltensstörungen geprüft. Die Untersuchungen fanden in 4 sächsischen Legehennenbetrieben mit insgesamt 18 Herden mit ca. 286.000 Legehennen, davon ca. 162.265 Hennen in den Versuchsherden (10 H) und 124.100 Tiere in den Kontrollherden (8 H) statt.

Datengrundlage und Betriebe

Für die Teilnahme am Projekt konnten auf freiwilliger Basis 4 sächsische Legehennenbetriebe gewonnen werden, die bereit waren, den Rohfasergehalt im Legehennenfutter für die Versuchsgruppen über den betriebsüblichen Werten (Kontrollgruppe) zu konzipieren. In der vorliegenden Arbeit wurde speziell der Einfluss verschiedener Rohfaserträger und Rohfasergehalte auf das Verhalten bzw. auf das Auftreten von Verhaltensstörungen sowie auf Leistung und Tierwohl geprüft.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die untersuchten Herden. Die Herdengröße variierte zwischen 9.500 und 19.715 Hennen. Insgesamt wurden 8 Herden der Hennenlinie Lohmann Brown, drei Herden der Linie Lohmann Extra, 5 Herden der Linie LSL Classic und jeweils eine Herde der Linie Dekalb White (DW) bzw. Novogen Braun eingestallt.

Zur Auswertung im vorliegendem Bericht kommen alle 18 Herden, davon je 8 Kontroll- und 10 Versuchsherden. Diese Herden werden wie folgt bewertet 7 Kontroll- und 7 Versuchsherden werden vergleichend ausgewertet (H 2 und 3; H 5 und 6; H 7 und 8; H 9 und 10; H11 und 12; H 15 und 16; H 17 und 18). Drei weitere Versuchsherden eines Betriebes, die nacheinander im Stall gehalten wurden, werden parallel betrachtet. Des Weiteren wurde in einem Betrieb eine zusätzliche Kontrollherde zeitgleich gehalten, die als 8. Kontrollherde betrachtet wird.

Als separater Block werden 4 gemauserte Herden ausgewertet. Zwei Projektbetriebe hatten eine Mauserherde, ein Betrieb mauserte 2 Herden. Dabei handelt es sich um 2 Kontroll- und 2 Versuchsherden.

Die jährliche Mauser ist ein natürlicher Rhythmus bei Hühnern, um ihr Federkleid vor der kalten Jahreszeit zu erneuern. Ausgelöst wird dieser hormonell gesteuerte Prozess durch abnehmende Tageslichtlängen. Stress oder Krankheiten können jedoch eine Teilmauser mit Federwechsel am Kopf, Hals und z. T. an den Flügeln auslösen. Eine Verkürzung des Tages auf 3 – 4 Lichtstunden in Kombination mit einer restriktiven, eiweiß-, calcium- und natriumarmen Ration (z. B. Getreide) führt auch zu einer Mauser.

Situationsbedingt ist die Nutzung einer Legeherde über 72 bis 84 Lebenswochen wirtschaftlich sinnvoll. Gute Persistenz und Gesundheit der Herde, hohe Junghennenpreise und geringe Schlachterlöse sowie guter Absatz und Preis von Eiern der Gewichtsklasse L und XL machen eine längere Haltung wirtschaftlich.

Während der Erneuerung des Federkleides werden Kamm, Kehllappen und der Eierstock zurückgebildet sowie Pigmente in den Schnabel und die Ständer eingelagert.

Alle direkt miteinander verglichenen Herden (je Betrieb Kontrolle und Versuch), waren in baugleichen Ställen, mit der gleichen Haltungstechnik und wurden identisch mit dem gleichen Betreuungspersonal bewirtschaftet.

13 Herden wurden in Volieren der Firma Big Dutchmann (Natura 60 bzw. Natura Nova) und 5 Herden in einer Volierenanlage der Firma Fienhage gehalten.

Das Lebensalter zum Zeitpunkt der Ausstallung lag zwischen der 63. und 108. LW (4 Herden wurden gemausert).

Jeder Betrieb hatte einen anderen Mischfutterhersteller zur Bereitstellung der eingesetzten Kontroll- bzw. Versuchsmischung unter Vertrag. Bei den Herden 4 bis 6 des Betriebes 2 wurde während der Legeperiode der Futterlieferant gewechselt.

Zu den unterschiedlichen Haltungsformen und Genetiken kommen noch unterschiedliche Ausstattungen und Managementformen. Die statistische Auswertung der Daten ist deshalb nur in den oben aufgeführten 7 Kontroll- und 7 Versuchsherden sinnvoll, ansonsten kann sie Hinweise auf mögliche Einfluss- und Risikofaktoren bezüglich Tierwohl geben.

Es handelt sich um einen Feldversuch.

Die konzipierten Rohfasergehalte der gefütterten Rationen variierten in den Versuchsherden zwischen 5,0 und 5,5 % und in den Kontrollherden zwischen 3,5 und 4,7 %.

Alle 18 Herden wurden während der gesamten Legeperiode im Projekt betreut.

Datengrundlage bzw. Prüfparameter für die Kontroll- bzw. Versuchsgruppen waren:

- Leistungsdaten (Legeleistung % je anwesende Henne, Mortalität)
- Tiergesundheit
- Tierwohlindikatoren (Gewichtserfassung, Gefiederbeurteilung)
- Futterverbrauch (tgl. Futter- und Wasserverbrauch je Tier und Tag)
- Futteranalysen
- Tierverhalten (Federpicken, Kannibalismus)

**Tabelle 1: Übersicht aller teilnehmenden Herden**

| Versuchsort | Versuch 1 | | Versuch 2 | | Versuch 3 | | Versuch 4 | | Versuch 5 | | Versuch 6 | | Versuch 7 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Betrieb Nr.** | 1 | | 2 | | 3 | | 3 | | 3 | | 4 | | 4 | |
| Herde Nr. | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 18 | 17 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| | Vers. | Kontrolle | Vers. | Kontrolle | Vers. | Kontrolle | Vers. | Kontrolle | Ver. | Kontrolle | Vers. | Kontrolle | Vers. | Kontrolle |
| **Futter** | | | | | | | | | | | | | | |
| Rohfaser (% im Alleinfutter) | 6,0 | 3,7 | 6,3 | 5,6 | 5,9 | 5,5 | 6,1 | 4,4 | 5,4 | 4,6 | 6,5 | 5,6 | 5,2 | 4,3 |
| Rohfaserträger im Versuchsfutter | Weizenkleie | | Weizenkleie | | Weizenkleie | | Erbsen | | Erbsen,W.kleie | | Haferschälkleie | | Haferschälkleie | |
| | Lignozellulose | | Haferschälkleie | | Lignozellulose | | Weizenkleie | | Lignozellulose | | Lignozellulose | | Gerstenkleie | |
| **Aufstellung** | | | | | | | | | | | | | | |
| Haltungsform | Bodenhaltung | | Bodenhaltung | | Bodenhaltung | | Bodenhaltung | | Bodenhaltung | | Freilandhaltung | | Freilandhaltung | |
| System (Volliere) | Fienhage | | BD Natura 60 | | BD Natura Nova | | BD Natura Nova | | BD Natura Nova | | BD Natura Nova | | BD Natura Nova | |
| **Tiere** | | | | | | | | | | | | | | |
| Anzahl Hennen | 9.500 | 9.500 | 15.000 | 14.170 | 15.120 | 15.500 | 15.120 | 15.490 | 17.900 | 15.500 | 19.970 | 19.970 | 19.970 | 19.970 |
| Genetik | LB | LB | LSL | DW | LB | LB | LSL | LB | LB | LB | LB | LB X | LB X | LB X |
| Schlupfdatum | 13.3.18 | 13.3.18 | 7.9.17 | 10.8.17 | 26.2.18 | 21.1.18 | 6.5.18 | 8.7.18 | 30.4.19 | 28.3.19 | 19.12.17 | 19.12.17 | 21.2.19 | 11.2.19 |
| Einstallungsdatum | 17.7.18 | 17.7.18 | 4.1.18 | 18.12.17 | 3.7.18 | 29.5.18 | 11.9.18 | 15.11.18 | 9.9.19 | 30.7.19 | 20.4.18 | 20.4.18 | 25.6.19 | 18.16.19 |
| Alter Ausstallung (LW) | 99 | 66 | 68 | 108 | 76 | 77 | 77 | 77 | 80 | 76 | 77 | 76 | 68 | 98 |
| Besonderheiten | Mauser | | | Mauser | | | | | | | | | | Mauser |

Anzahl durchgeführter Betriebsbesuche

Im Rahmen der praxisbegleitenden Untersuchungen wurden die Herden während der Haltungsperiode 3- bis 10-mal besucht. Die Herde mit 3 Besuchen war zu Beginn des Projektes schon in der 42. Lebenswoche. Die 4 gemauserten Herden wurden zwischen 5- und 10-mal besucht.

Alle 18 eingestallten Herden wurden nach Projektende ausgestallt. In 4 Herden wurde eine Mauser induziert.

Insgesamt wurden im Rahmen der 97 Betriebsbesuche 2.575 Bonituren und 5.075 Wiegungen durchgeführt.

Während eines Betriebsbesuches vor der Einstallung der Herde wurde mit dem Betriebsleiter ein Fragebogen zu betriebs- und stallspezifischen Angaben ausgefüllt. Sofern Daten vom Aufzuchtbetrieb vorhanden waren, wurden diese miterfasst. Zu den stallspezifischen Angaben im Legehennenstall gehören Angaben zum Haltungssystem, die Besatzdichte, die Gruppengröße ohne räumliche Trennung, das Sitzstangen- und Fressplatz-Angebot/Tier (cm), die Anzahl Tiere/Trinknippel (Stück) sowie Anzahl Tiere je Nestfläche (m²).

## 3.1 Datenerhebung während der Legeperiode

Tabelle 2 gibt eine Übersicht über alle erfassten Parameter während der Legeperiode.

**Tabelle 2: Übersicht zu den im Legebetrieb erfassten Daten**

| Rubrik | Zu erfassende Parameter |
|---|---|
| Betriebsdatenerfassung | Stallsystem und Aufstallungsform<br>Herdengröße/Tierzahl<br>Eingesetzte Genetik/Legehennenlinien/Herkünfte<br>Besatzdichte<br>Gesundheitsvorbeugende Maßnahmen<br>Hygienemaßnahmen |
| Eingangskontrolle zum Zeitpunkt der Einstallung der Junghennen in den Legebetrieb | Gesundheitsstatus der Herde<br>Uniformität der Herde (Gewichtskontrolle) |
| Leistungsdaten | Legeleistung, Mortalität |
| Beschäftigungsmaterial und Stallstrukturierung | Art des eingesetzten Beschäftigungsmaterials<br>Sandbademöglichkeit<br>Tränken und Fütterungssysteme<br>Zugang zu Scharrmaterial |
| Einstreu | Art |
| Maßnahmen am Tier | Impfprogramm |

| Rubrik | Zu erfassende Parameter |
|---|---|
| Lichtregime und Lichtintensität | Lichtquellen<br>Lichtprogramm<br>Lichtintensität |
| Stallluftparameter | Temperatur<br>Luftfeuchtigkeit |
| Herdenstatus, Tierbeurteilungen | Gewichtsermittlung<br>Gefiederbonitur<br>Verletzungen<br>Auftreten von Brustbeinverkrümmungen<br>Fußballenzustand<br>Auftreten von Ektoparasiten |
| Futter und Wasser | Futterzusammensetzung<br>Nährstoffgehalt<br>Futterverbrauch<br>Wasserverbrauch |
| Herdenverhalten | Verhalten der Herde (nervös, unruhig, schreckhaft, scheu)<br>Gibt es Anzeichen von Federpicken und Kannibalismus |
| Sonstiges | Gibt es Hinweise auf Parasitenbefall (rote Vogelmilbe) |

Die zootechnischen Parameter wurden vom Geflügelhalter während der gesamten Legeperiode erfasst und zur Verfügung gestellt (Legeleistung je AH und DH %, Tierverluste %, Futter- und Wasserverbrauch in g bzw. ml je Tier und Tag.

Tierbeurteilung

Für die Tierbeurteilung für die Erfassung der Tierwohlindikatoren wurde das Basiswissen MTool verwendet (siehe Anhang). Es handelt sich um eine Managementhilfe für Legehennenaufzucht und –haltung. Die Anwendung des Managementtools (MTool) zur Verbesserung des Wohlbefindens und der Gesundheit von Legehennen ist Teil des Modell- Demonstrationsvorhaben (MuD) Tierschutz.

Die MuD Tierschutz fördern die Steigerung des Tierschutzniveaus in der landwirtschaftlichen Tierhaltung. Sie sind Bestandteil der Tierwohl-Initiative „Eine Frage der Haltung – Neue Wege für mehr Tierwohl“ des Bundeslandwirtschaftsministeriums. Projektträger ist die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). Mit Hilfe des MTools können Tierzustand sowie mögliche Problembereiche in Haltung und Management schnell erfasst werden.

Während der Besuchstermine wurde in jeder Herde eine Tierbeurteilung durchgeführt. Hierfür wurden 25 zufällig ausgewählte Tiere je Herde in die Hand genommen und bonitiert. Als Tierwohlkriterien wurde der Schnabelzustand, der Gefieder- und Hautzustand im Halsbereich, die Befiederung am Rücken und Schwanz, sichtbare Verletzungen am Rücken, Schwanz und Kloakenbereich, die Befiederung im Bereich der Kloake sowie der Zustand von Brustbein und Fußballen bewertet. Zur Beurteilung wurden die Noten 1

(keine Schäden bzw. Anomalien) bis 3 (deutliche Schäden bzw. Anomalien) vergeben. Dafür wurde die Beurteilungskarte von KEPPLER verwendet (siehe Anlage).

Tabelle 3 zeigt die Einteilung der Körperregionen zur Tierbeurteilung und gibt einen Überblick über das Beurteilungsschema (MTool Beurteilungskarten, KEPPLER et. al, 2016).

Die Beurteilungskarte sieht auch die Kontrolle auf das Vorhandensein von Ektoparasiten (Federlinge, Rote Vogelmilbe) vor. Alle beurteilten Legehennen wurden auch auf diesen Parameter untersucht. Es wurde jedoch festgestellt, dass an keinem der untersuchten Tiere aus allen 18 Herden permanent auf den Tieren lebende Ektoparasiten vorhanden waren. Dies zeugt von einem hohen Hygienestandard in den sächsischen Legehennenbetrieben.

**Tabelle 3: Überblick der bewerteten Körperregionen und der Beurteilungsscore**

| | | Körperregion | Note 1 | Note 2 | Note 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Kopf | | Schnabel | Rund, abgeschliffen | Spitz, scharfkantig, überlang | Eingerissen, abgebrochen |
| | | Verletzungen | Weniger als 3 kleine Verletzungen | 3 und mehr kleine Verletzungen | Mindestens eine Verletzung größer als 2 mm |
| Hals | | Gefiederzustand | Keine Beschädigung der Federn, vollständige Befiederung | Beschädigte Federn, eine oder mehr federlose Stellen unter 5 cm | Mindestens eine federlose Stelle größer als 5 cm |
| Rücken oben | | Gefiederzustand | Keine Beschädigung der Federn, vollständige Befiederung | Beschädigte Federn, eine oder mehr federlose Stellen unter 5 cm | Mindestens eine federlose Stelle größer als 5 cm |
| | | Verletzungen | Keine punktförmigen Pickverletzungen und keine Wunden | Weniger als 3 kleine Pickverletzungen | 3 oder mehr Pickverletzungen oder mindestens 1 Wunde größer als 1 cm |
| | | Verkotungen | Gefieder/Haut komplett sauber | Kotreste sichtbar (Verfärbungen) | Großflächigere Kotreste mit Verklebungen der Federn |
| Legebauch/Kloake | | Gefiederzustand | Keine Beschädigung der Federn, vollständige Befiederung | Beschädigte Federn, eine oder mehr federlose Stellen unter 5 cm | Mindestens eine federlose Stelle größer als 5 cm |
| | | Verletzungen | Keine punktförmigen Pickverletzungen und keine Wunden | Weniger als 3 kleine Pickverletzungen | 3 oder mehr Pickverletzungen oder mindestens 1 Wunde größer als 1 cm |
| | | Verkotungen | Gefieder/Haut komplett sauber | Kotreste sichtbar | Kotreste mit Verklebungen der Federn |
| | | Entzündungen | Keine Rötung | Rötung | Schmieriger Ausfluss, meist mit Rötungen |
| | | Kloake | Keine Veränderung an der Kloake | Kloake nicht mehr ganz geschlossen, teilweise inneres Gewebe zu sehen | Kloakenvorfall |
| | | Legetätigkeit | Leger | Legetätigkeit unklar | Nicht-Leger |
| | | Ektoparasiten | nein | Federlinge, Milben | |
| | | Brustbein | Brustbein gerade | Deutliche Abweichung von der Mittellinie | Bruch deutlich fühlbar |
| | | Zustand der Fußballen | Intakte Haut | Fußballengeschwür | Schwellung |

Beurteilungskarten für Legehennen wurden im Projekt verwendet, um den Tierzustand systematisch zu beurteilen und Schäden so früh wie möglich zu erkennen.

## 3.2 Futter und Futteranalysen

Fütterung

Die Tiere wurden alle ad libitum mit schrotförmigem Legehennenalleinfutter gefüttert. Alle 18 Herden erhielten Vorlegefutter.

Vorlegefutter unterscheidet sich vom Junghennenfutter insbesondere durch einen doppelt so hohen Calciumgehalt und eine etwas höhere Konzentrationen an Rohprotein, Aminosäuren und essenziellen Fettsäuren. Der Einsatz erfolgt kurzfristig, maximal 1 Woche und max. 1 kg/Tier. Damit soll die begrenzte Möglichkeit zu Ca-Speicherung in den Röhrenknochen genutzt werden, ohne die Junghennen durch ein noch höheres Calciumangebot zu einem frühzeitigen Legebeginn anzuregen. Danach erfolgt die Fütterung mit Legehennenfutter.

Futtermittel bzw. Futtermittelanalysen

Auf die Rezepturgestaltung der Alleinfuttermittel und damit die Wahl des Faserträgers im Versuchsfutter konnte vom Versuchsansteller kaum Einfluss genommen werden. Von nur einem Betrieb wurde eine offene Mischfutterdeklaration vorgelegt, die Deklaration in den anderen 3 Betrieben war halboffen.

Zur Steigerung des Fasergehaltes im Versuchsfutter wurden vorwiegend Weizenkleie (WK), Lignocellulose (LC) und Haferschälkleie (HK) als auch Sonnenblumenextraktionsschrot und Sonnenblumenextraktionsschrotfutter sowie Erbsen eingesetzt.

Die Futtermittel wurden regelmäßig beprobt und mit amtlichen Methoden auf den Gehalt an Rohnährstoffen, Detergenzienfasern, Stärke, Zucker sowie ausgewählte Aminosäuren und Mineralstoffe untersucht (VDLUFA, 2012). Die Schätzung des Energiegehaltes der Legehennenalleinfuttermittel erfolgte nach EU VO 152/2009 wie folgt: MJ $AME_N$/kg = 0,1551 * % Rohprotein + 0,3431 * % Rohfett + 0,1669 * % Stärke + 0,1301 * % Gesamtzucker (EU, 2009).

Die oben beschriebenen Analysen wurden an 261 Legehennenfutter und 6 Einzelfuttermitteln durchgeführt.

Wasserbindungskapazität (WBK) und Quellvermögen wurden in einer Modifikation der Methode nach BRAACH ET AL. (2017) in jeweils 4 Alleinfuttermitteln bestimmt.

Des Weiteren wurde vom Julius-Kühn-Institut in Braunschweig von einer Auswahl an 23 Legehennenalleinfuttermittel als auch von 6 Einzelkomponenten der Gesamtgehalt an NSP, als auch unlösliche NSP (Rhamnose, Fucose, Aranose, Xylose, Mannose, Galactose, Glucose) bestimmt.

Voraussetzung für verwendbare Analysenergebnisse waren eine repräsentative Probenahme und Probenbehandlung. Im Projekt wurden die mitgelieferten Rückstellproben der Futterlieferanten zur Analyse verwendet.

Konzipierung der Legehennenalleinfutter

Für die Kontrollgruppen wurde ein Rohfasergehalt von 3,5 – 4,5 % konzipiert, für die Versuchsgruppen 5,0 – 6,0 %. Als Rohfaserträger wurden Bakteriell Fermentierbare Substanzen (BFS), (z. B. Sojaschalen) und Substanzen mit einem hohen Wasserbindungsvermögen (WHC), (z. B. Lignocellulose) und Fasergemische verwendet.

BFS-Fasern erhöhen die Dickdarmfermentation, senken den pH-Wert und steigern den Gehalt an freien Fettsäuren (z. B. Grünmehl BFS rd. 350 g/kg, WHC rd. 2,7 kg/kg).

Substanzen mit einer hohen Wasserbindungskapazität quellen auf, dadurch wird eine mechanische Sättigung bewirkt. Beispielgebend für diese Einzelfuttermittel sind Lignocellulose (8 l $H_20$/kg), Trockenschnitzel 83,4 l $H_2O$/kg), Sojaschalen (2,8 l $H_2O$/kg), Weizenkleie (2,4 l $H_2O$/kg).

## 3.3 Statistische Auswertung

Zur Datensammlung, -aufbereitung und Erstellung ausgewählter Diagramme wurde Microsoft Excel® (Version 2016, Microsoft Corporation, Redmond/USA) verwendet. Die biostatistische Auswertung der Daten erfolgte mittels einfaktorieller Varianzanalyse und nachfolgendem Tukey-Test (SPSS 19). Eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,05$ wurde als signifikant erachtet.

Aus den drei Einzelscores für die bonitierten Gefiederregionen wurde für jedes Tier durch Addition der Einzelscores ein Gesamtgefiederscore gebildet.

# 4 Ergebnisse und Diskussion

Betriebsdaten der Aufzuchtphase

Die Übergabeprotokolle der Junghennen vom Aufzüchter liegen für alle 18 Herden vor. Die Junghennen wurden alle zugekauft, sind damit alle in Fremdaufzuchten herangewachsen.

Betriebsdaten der Legephase

Während der Legephase wurden vom Betrieb folgende Daten erfasst und für die Auswertung des Projektes übermittelt:

- Leistungsdaten
- Daten zur Tiergesundheit
- Daten zum täglichen Futter- und Wasserverbrauch
- Futterproben zur Durchführung von Futteranalysen

Tierwohlindikatoren und Beobachtungen zum Tierverhalten wurden während der Betriebsbesuche durchgeführt.

Fütterung in der Legephase

Die 18 Herden erhielten von 5 Futtermittellieferanten das Legehennenfutter. Der Betrieb der Herden 4 bis 6 wechselte aus ökonomischen Gründen während der Legeperiode den Futtermittellieferanten.

Als Rohfaserträger wurden vorwiegend Weizenkleie, Haferschälkleie, Lignocellulose, Erbsen, Sonnenblumenextraktionsschrotfutter und Rapsextraktionsschrot verwendet.

Zur energetischen Aufwertung der Mischfutter wurden Öle, vorwiegend Sojaöl verwendet. Ein Mischfutterhersteller setzte zusätzlich zum Öl noch Tierfette zu.

## 4.1 Ergebnisdarstellung Herdenauswertung

Unter den Punkten 4.1.1 bis 4.1.7 wurden je Betrieb bzw. Durchgang die Ergebnisse der Versuchsherde den Ergebnissen der Kontrollherde gegenübergestellt.

Jeweils in der ersten Abbildung wurde der Rohfasergehalt der Alleinfuttermittel, als auch die Fasergehalte aNDFom, ADL und ADF dargestellt.

In der 2. Abbildung wurde der Futterwert der eingesetzten Mischfutter für Energie, Lysin, Methionin und Kalzium der Versuchs- und Kontrollherde dargestellt, als auch der Zielbereich des VFT e.V.

Die 3. Abbildung gibt einen Überblick über die Gewichtsentwicklung der Legehennen während der gesamten Legeperiode, im Vergleich zum empfohlenen Sollgewicht des Zuchtunternehmens.

Die 4. Abbildung stellt ausgewählte Parameter dar, vergleichend zwischen deklariertem und analysiertem Wert. Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V. Die Grafik wird jeweils für die Versuchs-als auch Kontrollration dargestellt.

In den Tabelle 4 bis Tabelle 10 sind Daten zur Aussage des Futterwertes, des Fütterungserfolges und der Tierwohlindikatoren gegenübergestellt.

### 4.1.1 Ergebnisse Betrieb 1, Durchgang 1, Herde 2 (Versuch) und Herde 3 (Kontrolle)

Im ersten Versuchsdurchgang des Betriebes 1 standen 2 Herden mit je 9.500 Hennen der Genetik Lohmann Brown (LB) in Bodenhaltung zur Verfügung. In den Rationen der Herden 2 und 3 ist der Versuchsansatz erkennbar. Der Rohfasergehalt der Alleinfuttermittel unterschied sich im Mittel des Versuchs-

zeitraum signifikant. Diese Aussage trifft auch für die Faserfraktionen ADFom und ADL zu. Die Kontrollgruppe erhielt ein Mischfutter mit durchschnittlich 3,7 % und die Versuchsgruppe mit durchschnittlich 6,0 % Rohfaser in der Trockenmasse. Der höhere Fasergehalt wurde im Wesentlichen durch die Einmischung von Weizenkleie und Lignozellulose bewirkt.

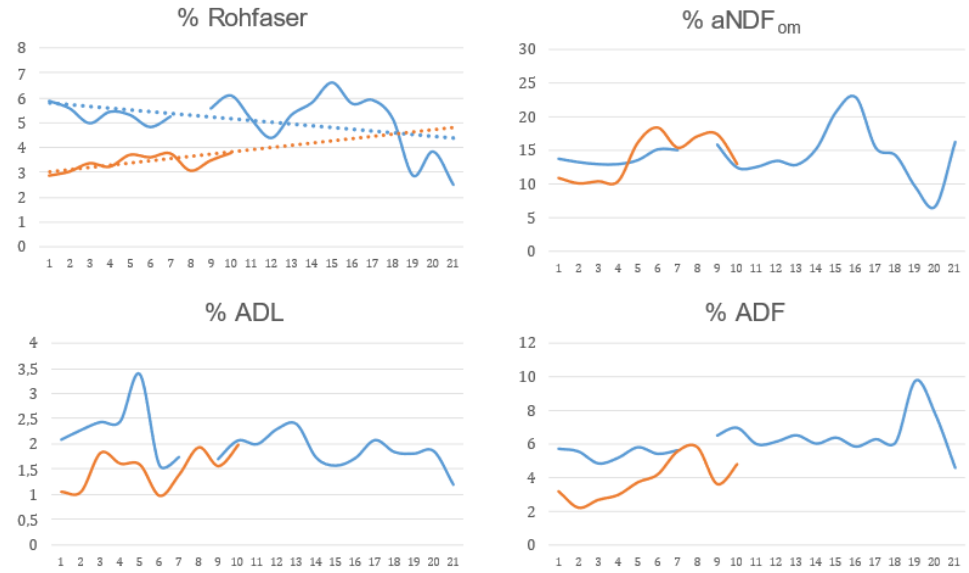



**Abbildung 1: Fasergehalte der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange) in der zeitlichen Reihenfolge der erfolgten Analysen**

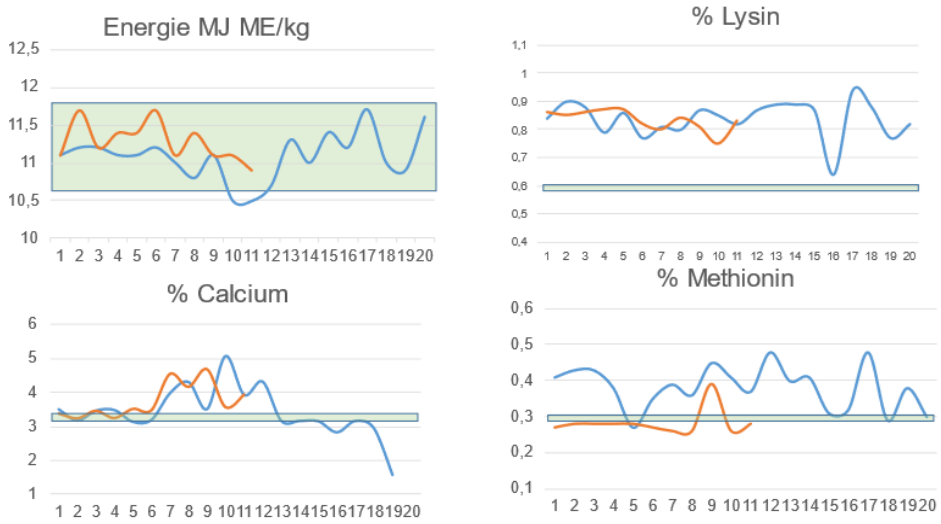



**Abbildung 2: Futterwert der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange): Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V.**

In der Tabelle 4 sind die mittleren Futterwertparameter der eingesetzten Mischfuttermittel im Versuchszeitraum, Parameter des Fütterungserfolges und der Tierwohlindikatoren zusammengestellt.

**Tabelle 4: Mittelwerte für Futterwert, Fütterungserfolg und Tierwohlindikatoren für Durchgang 1 im Betrieb 1**

| | | Versuch (Herde 2) | Versuch (Herde 3) | p-Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Ø Futterwert der Alleinfuttermittel** | | | | |
| Rohfaser | g/kg TM | 60[b] | 37[a] | < 0,001 |
| $ADF_{om}$ | g/kg TM | 64[b] | 43[a] | < 0,001 |
| ADL | g/kg TM | 24[b] | 16[a] | 0,003 |
| $aNDF_{om}$ | g/kg TM | 153 | 154 | 0,948 |
| Rohprotein | g/kg TM | 191 | 186 | 0,226 |
| Lysin | g/kg TM | 9,3 | 9,2 | 0,498 |
| Methionin | g/kg TM | 4,3[b] | 3,1[a] | < 0,001 |
| Energie | MJ $ME_N$/kg TM | 12,3 | 12,5 | 0,107 |
| **Fütterungserfolg** | | | | |
| Futterverbrauch | g/Tier/‘Tag | 123 | 134 | * |
| Wasserverbrauch | ml/Tier/‘Tag | 196 | 198 | * |
| Alter bei 5 % LL / DH | d | 146 | 149 | * |
| Alter bei 50 % LL / DH | d | 155 | 156 | * |
| LL % 30.LW je DH | % | 89 | 88,9 | * |
| LL % bei Ausstallung je DH | % | 82,1 | 71,7 | * |
| LL % je DH gesamte Legeperiode | % | 82,1 | 79,8 | * |
| Mortalität % | % | 6,8 | 30,8 | * |
| **Tierwohlindikatoren** | | | | |
| Schnabelzustand | Note 1-3** | 1,03 | 1,01 | 0,488 |
| Gefieder Rücken, Schwanz | Note 1-3** | 1,10[b] | 2,31[a] | 0,014 |
| Verletzungen Rücken, Schwanz | Note 1-3** | 1,01 | 1,31 | 0,196 |
| Gefieder Bürzel, Kloake | Note 1-3** | 1,11[b] | 1,96[a] | 0,037 |
| Zustand Brustbein | Note 1-3** | 1,26 | 1,38 | 0,482 |
| Zustand Fußballen | Note 1-3** | 1,41 | 1,33 | 0,736 |

* keine statistische Auswertung möglich, da Gruppenergebnis über den Versuchszeitraum
** Gefiederbonitur: Note 1 keine Schäden bis 3 deutliche Schäden
Unterschiedliche Buchstaben im Exponat kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p < 0,05$)

Abbildung 4 gibt in grafischer Übersicht die Einhaltung der Deklaration der Mischfuttermittel wieder. Zur Einordnung der Höhe der Deklarationen wurden für die ausgewählten Parameter nochmals die Zielwerte des VFT e.V. dargestellt. In den Mischfuttern der Versuch- und Kontrollherden wurden bei allen ausgewählten Parametern Abweichungen von der Deklaration festgestellt. Es handelt sich um Über- und Unterschreitungen. Auffällig ist, dass der Energiegehalt der Versuchsration fast immer unterschritten war, allerdings lag er noch im Bereich des Zielwertes des VFT e.V. Bei den geringen deklarierten Werten von Phosphor, Lysin und Methionin handelt es sich um Mauserfutter. Auffällig ist der um 11 g/T/T geringere Futterverbrauch der Versuchsherde (123 g) gegenüber der Kontrollherde (134 g). Der Wasserverbrauch ist mit 196 bzw. 198 ml/T/T nahezu identisch.

Als Einstreumaterial wurden in beiden Herden Hobelspäne und/bzw. Strohpellets sowie Sand verwendet.

Auffallend ist in beiden Herden das zu niedrige Einstallgewicht (Abbildung 3). Beide Herden lagen in der 24. LW ca. 200 g unter dem Sollgewicht. In der 45. LW lag die Versuchsherde mit ca. 100 g über dem Sollgewicht. Bis zur 50. LW nahmen die Tiere im Durchschnitt wieder ab, in der 52. und 58. LW erreichten sie wieder das Sollgewicht. In der 53. LW lag das Durchschnittsgewicht ca. 80 g unter dem Sollgewicht. Die Gewichtsentwicklung der Kontrollherde lag bis zur 32. LW fast identisch zur Versuchsherde. Von der 32. bis zur 36. nahmen die Tiere wieder ab, entgegen der Entwicklung der Versuchsherde. Ab der 36. LW erfolgte der Verlauf beider Herden identisch, allerdings lag die Kontrollgruppe in etwa 100 bis 150 g unter der Versuchsherde, obwohl diese eine um täglich 11 g höheren Futterverbrauch hatten.

Die Legeleistung beider Hennen war von Beginn des Legens identisch. Auch der Zeitpunkt des Einsetzens des Legens war identisch. Beide Herden kamen aus der gleichen Aufzucht, was diese identische Entwicklung begünstigte. Ab der 54. LW nahm die LL in der Kontrollherde ab. Das führte dazu, dass die LL der Versuchsherde über der LL der Kontrollherde lag. Sehr gravierend waren die Unterschiede in der Mortalitätsrate. Die Verluste der Versuchsherde lagen mit 6,8 % deutlich unter der Kontrollherde (30,8 %).

Bei der Wertung der Tierwohlindikatoren konnten signifikante Unterschiede am Gefieder des Halses, am Rücken und Schwanz sowie am Gefieder von Bürzel und Kloake festgestellt werden. Der Schnabelzustand war in beiden Herden sehr gut. Er war weder spitz, scharfkantig und überlang, sondern rund und abgeschliffen. In der Versuchsherde traten keine Verletzungen am Rücken und Schwanz auf, bei den Tieren der Kontrollherde waren nur sehr geringe Pickverletzungen an einem geringen Teil von Tieren. Der Zustand des Brustbeines und der Fußballen waren bei beiden Gruppen nahezu identisch. Die signifikant höheren Gefiederschäden am Rücken, Schwanz, Bürzel und Kloake könnten eine Ursache für die hohe Mortalitätsrate in der Kontrollgruppe sein. Kannibalismus trat nur an verendeten Tieren auf, die nicht sofort aus dem Stall entfernt wurden. Im Sinne der Fragestellung konnte der Betrieb 1 (H 2 und 3) die gewünschte Differenzierung zwischen Kontrolle und Versuch herstellen. Das Legehennenalleinfutter enthielt durchschnittlich an Rohfaser 37 g/kg Trockenmasse (TM) und dass der Versuchsvariante 60 g/kg TM.

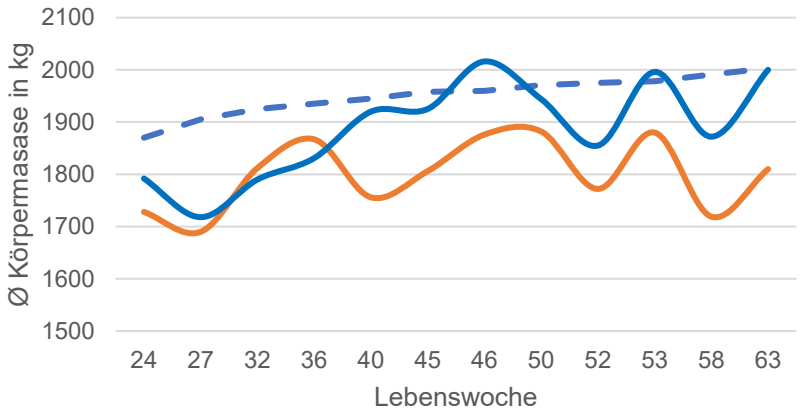



**Abbildung 3: Mittlere Körpermasseentwicklung für Durchgang 1 im Betrieb 1 in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange): Die gestrichelte Linie kennzeichnet die Sollentwicklung**

Dem Legehennenalleinfutter wurde Weizenkleie und Lignocellulose als Rohfaserträger zugemischt. Der signifikant erhöhte ADL Gehalt kann durch die Zumischung von Lignocellulose verursacht worden sein.

Das erklärte Ziel, sowohl der Geflügelhalter als auch ihrer Mischfutterpartner, den Futterwert durch den Faseranstieg nicht wesentlich zu beeinträchtigen, wurde erreicht. Weder im Energiegehalt, noch im Gehalt an Rohprotein, Lysin, Fett, Zucker, Stärke oder Calcium wurden Differenzen zwischen den Kontroll- und Versuchsmischungen des Betriebes ermittelt ($p > 0,05$). Im Betrieb 1 der Versuchsherde kann man von einem Fütterungserfolg ausgehen. Dafür sprechen die etwas höhere LL, eine geringere Mortalitätsrate als auch ein besserer Zustand des Gefieders der Legehennen der Versuchsherde.




**Abbildung 4: Vergleich zwischen deklarierten (braun) und analysierten (orange) Werten der Mischfuttermittel im 1. Durchgang im Betrieb 1: Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V.**

### 4.1.2 Ergebnisse Betrieb 2, Durchgang 1, Herde 5 (Versuch) und Herde 6 (Kontrolle)

Im Versuchsdurchgang des Betriebes 2 standen 2 Herden zur Verfügung, die Versuchsgruppe mit 15.000 Hennen der Genetik Lohmann Selected Leghorn Classic (LSL), die Kontrollgruppe mit 14.170 Hennen der Genetik Dekalb White (DW). Beide Herden wurden in Bodenhaltung gehalten. In den Rationen der Herden 5 und 6 ist der Versuchsansatz erkennbar. Der Rohfasergehalt der Alleinfuttermittel unterschied sich im Mittel des Versuchszeitraum signifikant. Diese Aussage trifft auch für die Faserfraktionen $_{a}NDF_{om}$ zu. Die Kontrollgruppe erhielt ein Mischfutter mit durchschnittlich 5,6 % und die Versuchsgruppe mit durchschnittlich 6,3 % Rohfaser in der Trockenmasse. Der höhere Fasergehalt wurde im Wesentlichen durch die Einmischung von Weizen- und Haferschälkleie bewirkt.

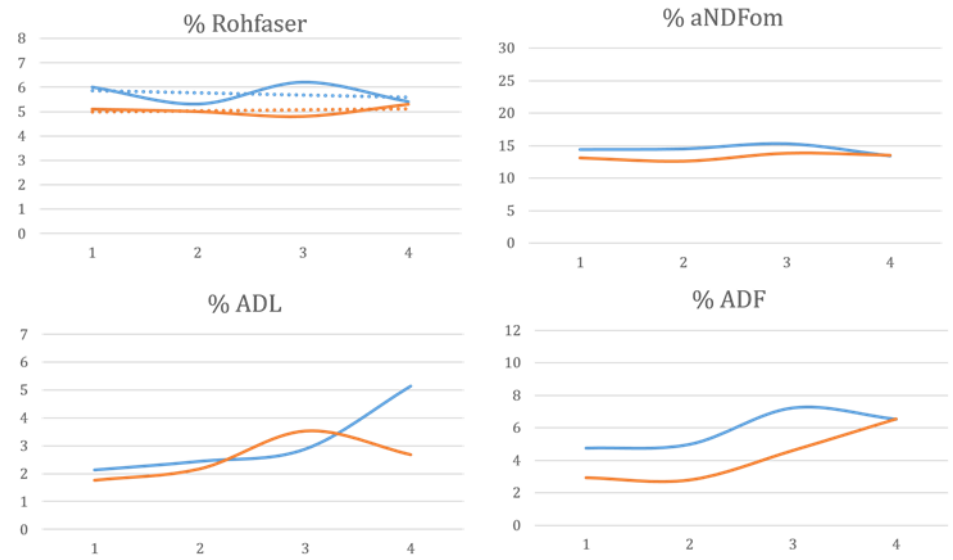



**Abbildung 5: Fasergehalte der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange) in der zeitlichen Reihenfolge der erfolgten Analysen**

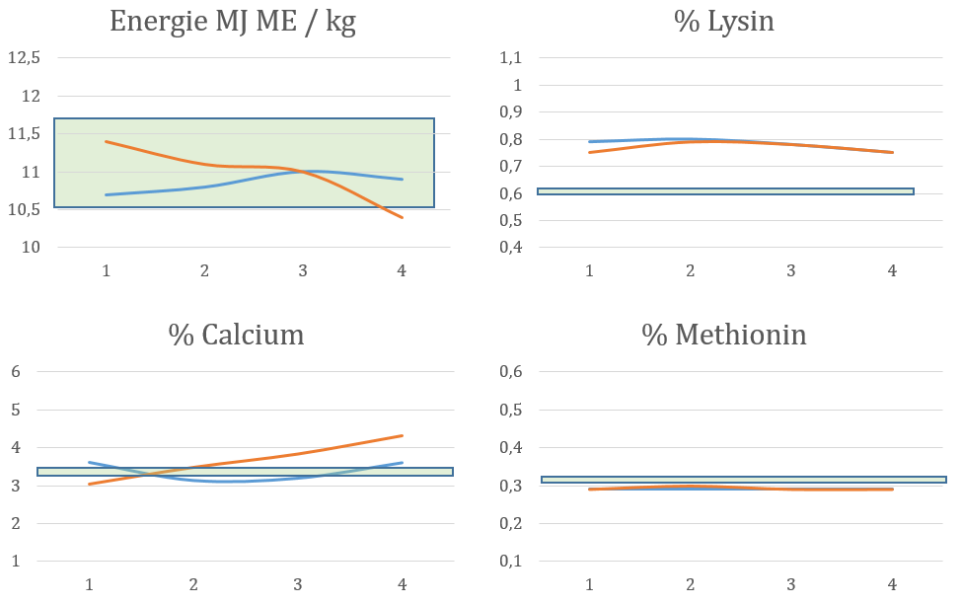



**Abbildung 6: Futterwert der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange): Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V.**

In Tabelle 5 sind die mittleren Futterwertparameter der eingesetzten Mischfuttermittel im Versuchszeitraum, Parameter des Fütterungserfolges und der Tierwohlindikatoren zusammengestellt.

**Tabelle 5: Mittelwerte für Futterwert, Fütterungserfolg und Tierwohlindikatoren für Durchgang 1 im Betrieb 2**

| | | Versuch **(Herde 5)** | Kontrolle **(Herde 6)** | p-Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Ø Futterwert der Alleinfuttermittel** | | | | |
| Rohfaser | g / kg TM | 63[b] | 56[a] | 0,034 |
| $ADF_{om}$ | g / kg TM | 65 | 47 | 0,177 |
| ADL | g / kg TM | 35 | 28 | 0,474 |
| $aNDF_{om}$ | g / kg TM | 159[b] | 147[a] | 0,053 |
| Rohprotein | g / kg TM | 173 | 172 | 0,874 |
| Lysin | g / kg TM | 8,6 | 8,5 | 0,455 |
| Methionin | g / kg TM | 3,21 | 3,24 | 0,245 |
| Energie | MJ $ME_N$ / kg TM | 12 | 12,2 | 0,535 |
| **Fütterungserfolg** | | | | |
| Futterverbrauch | g / Tier / Tag | 125 | 109 | * |
| Wasserverbrauch | ml / Tier / Tag | 221 | 201 | * |
| Alter bei 5 % LL / DH | d | 131 | 140 | * |
| Alter bei 50 % LL / DH | d | 148 | 148 | * |
| LL % 30. LW je DH | % | 97,2 | 97,4 | * |
| LL % bei Ausstallung je DH | % | 74,9 | 93,0 | * |
| LL % je DH gesamte Legeperiode | % | 85,0 | 85,0 | * |
| Mortalität % | % | 8,1 | 5,0 | * |
| **Tierwohlindikatoren** | | | | |
| Schnabelzustand | Note 1-3** | 1,00 | 1,00 | 1,000 |
| Gefieder Rücken, Schwanz | Note 1-3** | 2,12 | 1,47 | 0,241 |
| Verletzungen Rücken, Schwanz | Note 1-3** | 1,09 | 1,01 | 0,219 |
| Gefieder Bürzel, Kloake | Note 1-3** | 2,16[b] | 1,61[a] | 0,049 |
| Zustand Brustbein | Note 1-3** | 1,24 | 1,35 | 0,517 |
| Zustand Fußballen | Note 1-3** | 1,76 | 1,13 | 0,188 |

** Gefiederbonitur: Note 1 keine Schäden bis 3 deutliche Schäden
Unterschiedliche Buchstaben im Exponent kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p<0,05$)

Abbildung 8 gibt in grafischer Übersicht die Einhaltung der Deklaration der Mischfuttermittel wieder. Zur Einordnung der Höhe der Deklarationen wurden für die ausgewählten Parameter nochmals die Zielwerte des VFT e.V. dargestellt. In den Mischfuttern der Versuch- und Kontrollherden wurden bei allen ausgewählten Parametern Abweichungen von der Deklaration festgestellt. Es handelt sich um Über- und Unterschreitungen. Auffällig ist, dass der Energiegehalt der Versuchsration immer unterschritten wurde, allerdings lag er noch im Bereich des Zielwertes des VFT e.V. Auffällig ist der um 16 g/T/T höhere Futterverbrauch der Versuchsherde (125 g) gegenüber der Kontrollherde (109 g). Der Wasserverbrauch ist ebenfalls höher.

Als Einstreumaterial wurden in beiden Herden Hobelspäne und/bzw. Strohpellets sowie Sand verwendet.

Herde 5 hatte zu Beginn der Legeperiode in etwa das Sollgewicht erreicht, bis zur 25. LW nahmen die Tiere überdurchschnittlich zu, danach lagen die Gewichte wieder unter dem empfohlenen Sollgewicht. Von der 46. bis zur 53. LW nahm das Gewicht kontinuierlich ab (ca. 200 g). Ab der 53. bis zur 66. LW war die Entwicklung von Zu- und Abnahmen geprägt.

Die Kontrollherde (6) war zur Einstallung in der 18. LW ca. 200 g zu leicht. Bis zur 22. LW nahmen die Tiere überdurchschnittlich zu und lagen in etwa von der 22. bis zur 30. LW leicht über oder auf der Sollkurve. In der 39. bzw. 49. LW erreichte die Herde nochmal ein Gewicht über der Sollkurve. Ab der 49. LW nahmen die Hühner ab bzw. lagen deutlich unter dem Sollgewicht (Abbildung 7).

Der Legebeginn der Versuchsherde setzte 9 Tage eher ein, als die der Kontrollherde. Die Legeleistung während der 30. LW war in beiden Herden identisch. Die LL am Ende der Legeperiode war ebenfalls in beiden Herden mit 85 % identisch. Die Verluste der Versuchsherde lagen 3 % über der Kontrollherde.

Bei der Wertung der Tierwohlindikatoren konnte ein signifikanter Unterschied am Gefieder Bürzel und Kloake festgestellt werden. Der Schnabelzustand war in beiden Herden sehr gut. Er war weder spitz, scharfkantig und überlang, sondern rund und abgeschliffen. In beiden Herde traten keine Verletzungen am Rücken und Schwanz auf. Der Zustand des Brustbeines war in der Kontrollherde unwesentlich schlechter als bei den Tieren der Versuchsgruppe. Der Zustand der Fußballen war hingegen in der Versuchsherde schlechter. Die signifikant höheren Gefiederschäden am Bürzel und Kloake könnten eine Ursache für die höhere Mortalitätsrate in der Versuchsgruppe sein. Im Sinne der Fragestellung konnte der Betrieb 2 (H 5 und 6) die gewünschte Differenzierung zwischen Kontrolle und Versuch herstellen. Das Legehennenalleinfutter der Kontrollgruppe enthielt durchschnittlich 56 g/kg Trockenmasse (TM) Rohfaser und das der Versuchsvariante 63 g/kg TM.

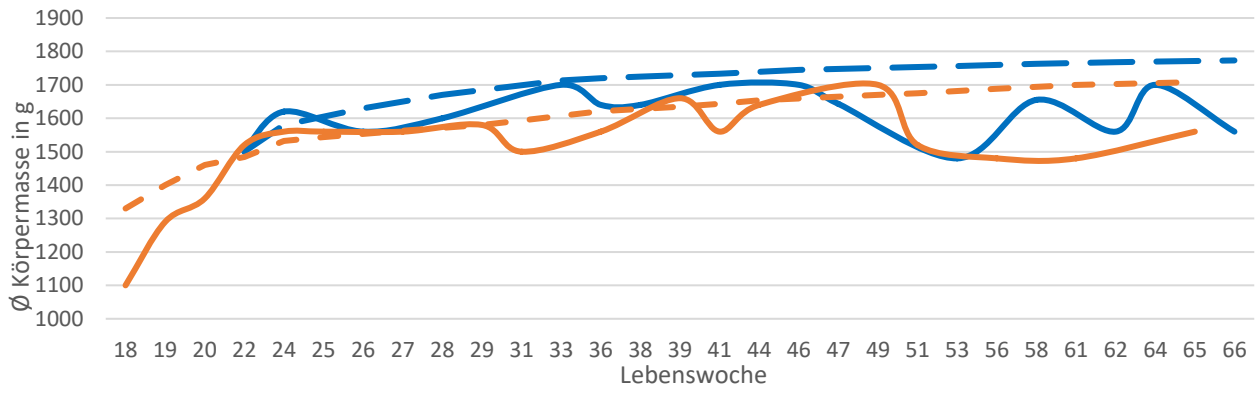



**Abbildung 7: Mittlere Körpermasseentwicklung für Durchgang 1 im Betrieb 2 in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange). Die gestrichelte Linie kennzeichnet die Sollentwicklung**

Dem Legehennenalleinfutter wurde Weizenkleie und Haferschälkleie als Rohfaserträger zugemischt. Der signifikant erhöhte ADL Gehalt kann durch die Zumischung von Lignocellulose verursacht worden sein.

Das erklärte Ziel, sowohl der Geflügelhalter als auch ihrer Mischfutterpartner, den Futterwert durch den Faseranstieg nicht wesentlich zu beeinträchtigen, wurde erreicht. Weder im Energiegehalt, noch im Gehalt an Rohprotein, Lysin, Fett, Zucker, Stärke oder Calcium wurden Differenzen zwischen den Kontroll- und Versuchsmischungen des Betriebes ermittelt ($p > 0,05$).

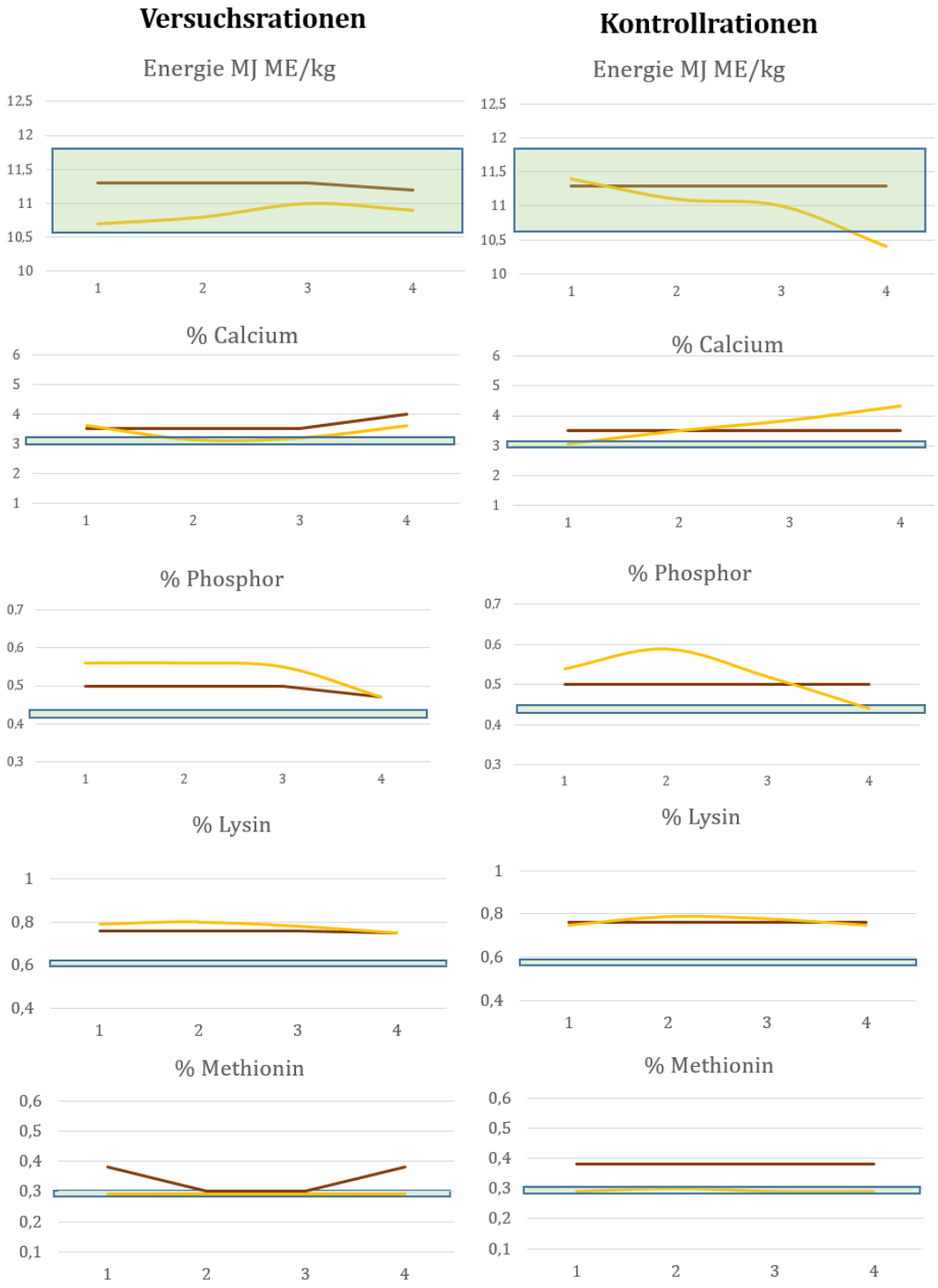



**Abbildung 8: Vergleich zwischen deklarierten (braun) und analysierten (orange) Werten der Mischfuttermittel im 1. Durchgang im Betrieb 2: Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V.**

### 4.1.3 Ergebnisse Betrieb 3, Durchgang 1, Herde 7 (Versuch) und Herde 8 (Kontrolle)

Im ersten Versuchsdurchgang des Betriebes 3 standen 2 Herden mit 15.120 bzw. 15.500 Hennen der Genetik Lohmann Brown (LB) in Bodenhaltung zur Verfügung. In den Rationen der Herden 7 und 8 ist der Versuchsansatz nur bedingt erkennbar. Der Rohfasergehalt der Alleinfuttermittel unterschied sich im Mittel des Versuchszeitraum nur geringfügig. Signifikant unterschied sich die Faserfraktion ADL. Der signifikant erhöhte ADL Gehalt kann durch die Zumischung von Lignozellulose verursacht worden sein.

Die Kontrollgruppe erhielt ein Mischfutter mit durchschnittlich 5,5 % und die Versuchsgruppe mit durchschnittlich 5,9 % Rohfaser in der Trockenmasse. Der etwas höhere Fasergehalt wurde im Wesentlichen durch die Einmischung von Weizenkleie und Lignozellulose bewirkt.

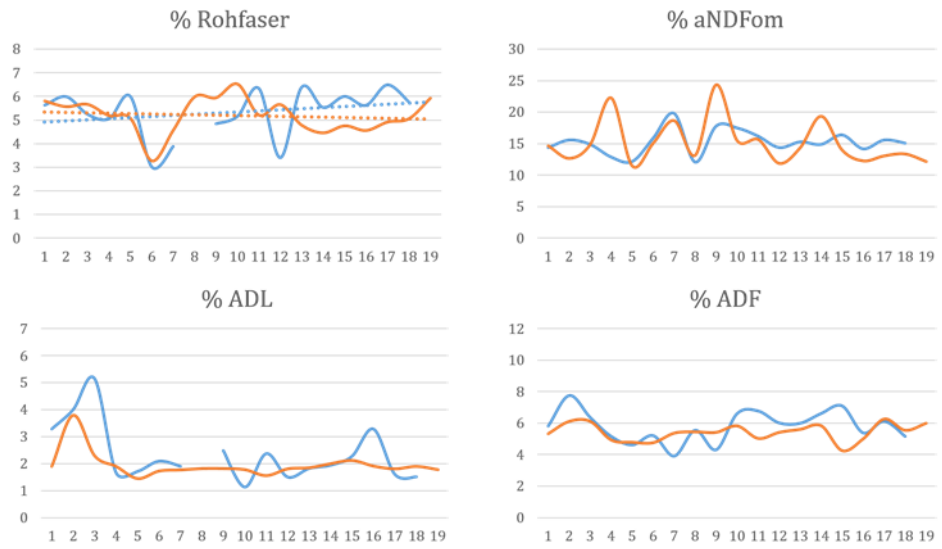



**Abbildung 9: Fasergehalte der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange) in der zeitlichen Reihenfolge der erfolgten Analysen**

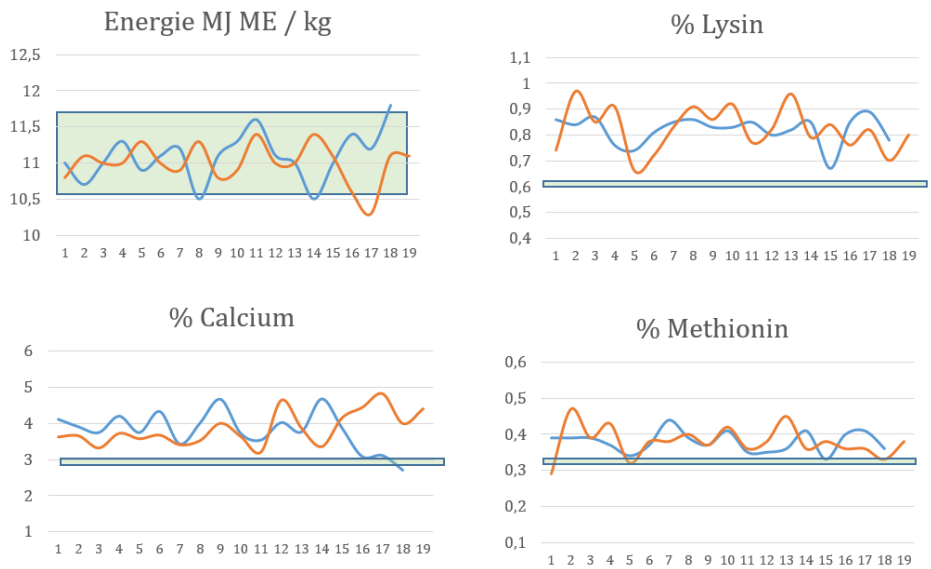



**Abbildung 10: Futterwert der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange). Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V.**

In der Tabelle 6 sind die mittleren Futterwertparameter der eingesetzten Mischfuttermittel im Versuchszeitraum, Parameter des Fütterungserfolges und der Tierwohlindikatoren zusammengestellt.

**Tabelle 6: Mittelwerte für Futterwert, Fütterungserfolg und Tierwohlindikatoren für Durchgang 1 im Betrieb 3**

| | | Versuch (Herde 7) | Kontrolle (Herde 8) | p-Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Ø Futterwert der Alleinfuttermittel** | | | | |
| Rohfaser | g / kg TM | 59 | 55 | 0,146 |
| $ADF_{om}$ | g / kg TM | 63 | 59 | 0,151 |
| ADL | g / kg TM | $26^{b}$ | $20^{a}$ | 0,049 |
| $aNDF_{om}$ | g / kg TM | 172 | 170 | 0,877 |
| Rohprotein | g / kg TM | 182 | 182 | 0,957 |
| Lysin | g / kg TM | 9,2 | 9,0 | 0,257 |
| Methionin | g / kg TM | 4,3 | 4,2 | 0,531 |
| Energie | MJ $ME_N$ / kg TM | 12,3 | 12,2 | 0,580 |
| **Fütterungserfolg** | | | | |
| Futterverbrauch | g / Tier / Tag | 125 | 122 | * |
| Wasserverbrauch | ml / Tier / Tag | 203 | 198 | * |
| Alter bei 5 % LL / DH | d | 140 | 141 | * |
| Alter bei 50 % LL / DH | d | 141 | 149 | * |
| LL % 30. LW je DH | % | 93,5 | 91,7 | * |
| LL % bei Ausstallung je DH | % | 79,3 | 81,0 | * |
| LL % je DH gesamte Legeperiode | % | 87,2 | 82,5 | * |
| Mortalität % | % | 5,7 | 5,6 | * |
| **Tierwohlindikatoren** | | | | |
| Schnabelzustand | Note 1-3** | 1,02 | 1,03 | 0,845 |
| Gefieder Rücken, Schwanz | Note 1-3** | 1,23 | 1,40 | 0,445 |
| Verletzungen Rücken, Schwanz | Note 1-3** | 1,00 | 1,01 | 0,341 |
| Gefieder Bürzel, Kloake | Note 1-3** | 1,18 | 1,28 | 0,375 |
| Zustand Brustbein | Note 1-3** | 1,70 | 1,44 | 0,206 |
| Zustand Fußballen | Note 1-3** | 1,23 | 1,26 | 0,700 |
| | | | | |
| * keine statistische Auswertung möglich, da Gruppenergebnis über den Versuchszeitraum | | | | |
| ** Gefiederbonitur: Note 1 keine Schäden bis 3 deutliche Schäden | | | | |
| Unterschiedliche Buchstaben im Exponent kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p<0,05$) | | | | |

Abbildung 12 gibt in grafischer Übersicht die Einhaltung der Deklaration der Mischfuttermittel wieder. Zur Einordnung der Höhe der Deklarationen wurden für die ausgewählten Parameter nochmals die Zielwerte des VFT e.V. dargestellt. In den Mischfuttern der Versuch- und Kontrollherden wurden bei allen ausgewählten Parametern Abweichungen von der Deklaration festgestellt. Es handelt sich um Über- und Unterschreitungen. Auffällig ist, dass der Energiegehalt beider Rationen fast immer unterschritten war, allerdings lag er noch im Bereich des Zielwertes des VFT e.V. Die Kalzium-, Lysin- und Methiongehalte lagen annähernd im Bereich der deklarierten Werte, immer über den Zielwerten des VFT e.V.

Als Einstreumaterial wurden in beiden Herden Hobelspäne und/bzw. Strohpellets sowie Sand verwendet.

Auffallend ist in beiden Herden das zu niedrige Einstallgewicht. Die Herden 7 (V) und 8 (K) starteten zu Beginn der Legeperiode mit ca. 100 g unter dem Sollgewicht. Beide Herden nahmen bis zur 42. LW an Lebendmasse zu. Die Versuchsherde lag sogar von der 34. bis zur 50. LW über dem Sollgewicht, danach nahm die Herde bis zur 58. LW wieder ab. Ab der 58. LW bis zur Ausstallung erfolgte wieder eine Gewichtszunahme, erreichte aber nicht das Sollgewicht.

Der Verlauf der Gewichtsentwicklung der Kontrollherde verlief ähnlich der der Versuchsherde, fast schon identisch, aber auf einem geringeren Niveau. Die Differenz zur Sollkurve betrug in dieser Herde ca. 100 g, in der Versuchsherde ca. 50 g (Abbildung 11).

Die Legeleistung beider Herden war von Beginn des Legens an identisch. Auch der Zeitpunkt des Einsetzens des Legens war gleich, aber die Versuchsherde steigerte ihre Leistung schneller, so dass sie in der 30. LW eine höhere LL hatte. Dieses Niveau blieb annähernd bis zur Ausstallung. Das führte dazu, dass die LL der Versuchsherde über der LL der Kontrollherde lag. Die Mortalitätsrate war mit 5,7 bzw. 5,6 % in beiden Herden sehr gering.

Der Futter- und Wasserverbrauch beider Herden ist mit 125 bzw. 122 g/T/T bzw. 203 und 198 ml/T/T identisch.

Bei der Wertung der Tierwohlindikatoren konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Der Schnabelzustand war in beiden Herden sehr gut. Er war weder spitz, scharfkantig und überlang, sondern rund und abgeschliffen. In beiden Herden traten keine Verletzungen am Rücken und Schwanz auf. Alle beurteilten Parameter waren bei beiden Gruppen nahezu identisch.

Im Sinne der Fragestellung wurde im Betrieb 3 (H 7 und 8) die gewünschte Differenzierung zwischen Kontrolle und Versuch nicht realisiert. Das Legehennenalleinfutter der Kontrollgruppe enthielt durchschnittlich 55 g/kg Trockenmasse (TM) Rohfaser und dass der Versuchsvariante 59 g/kg TM.

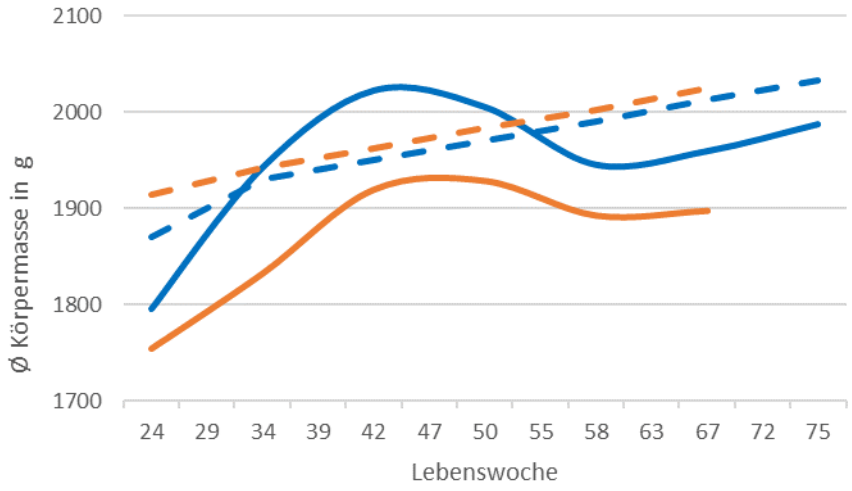



**Abbildung 11: Mittlere Körpermasseentwicklung für Durchgang 1 im Betrieb 3 in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange): Die gestrichelten Linien kennzeichnen die Sollentwicklung**

Das erklärte Ziel, sowohl der Geflügelhalter als auch ihrer Mischfutterpartner, den Futterwert durch den Faseranstieg nicht wesentlich zu beeinträchtigen, wurde erreicht. Weder im Energiegehalt, noch im Gehalt an Rohprotein, Lysin, Fett, Zucker, Stärke oder Calcium wurden Differenzen zwischen den Kontroll- und Versuchsmischungen des Betriebes ermittelt ($p > 0,05$). Im ersten Durchgang des Betriebes 3 kann man von einem Fütterungserfolg ausgehen. Dafür sprechen die etwas höhere LL über die gesamte Legeperiode der Versuchsherde.

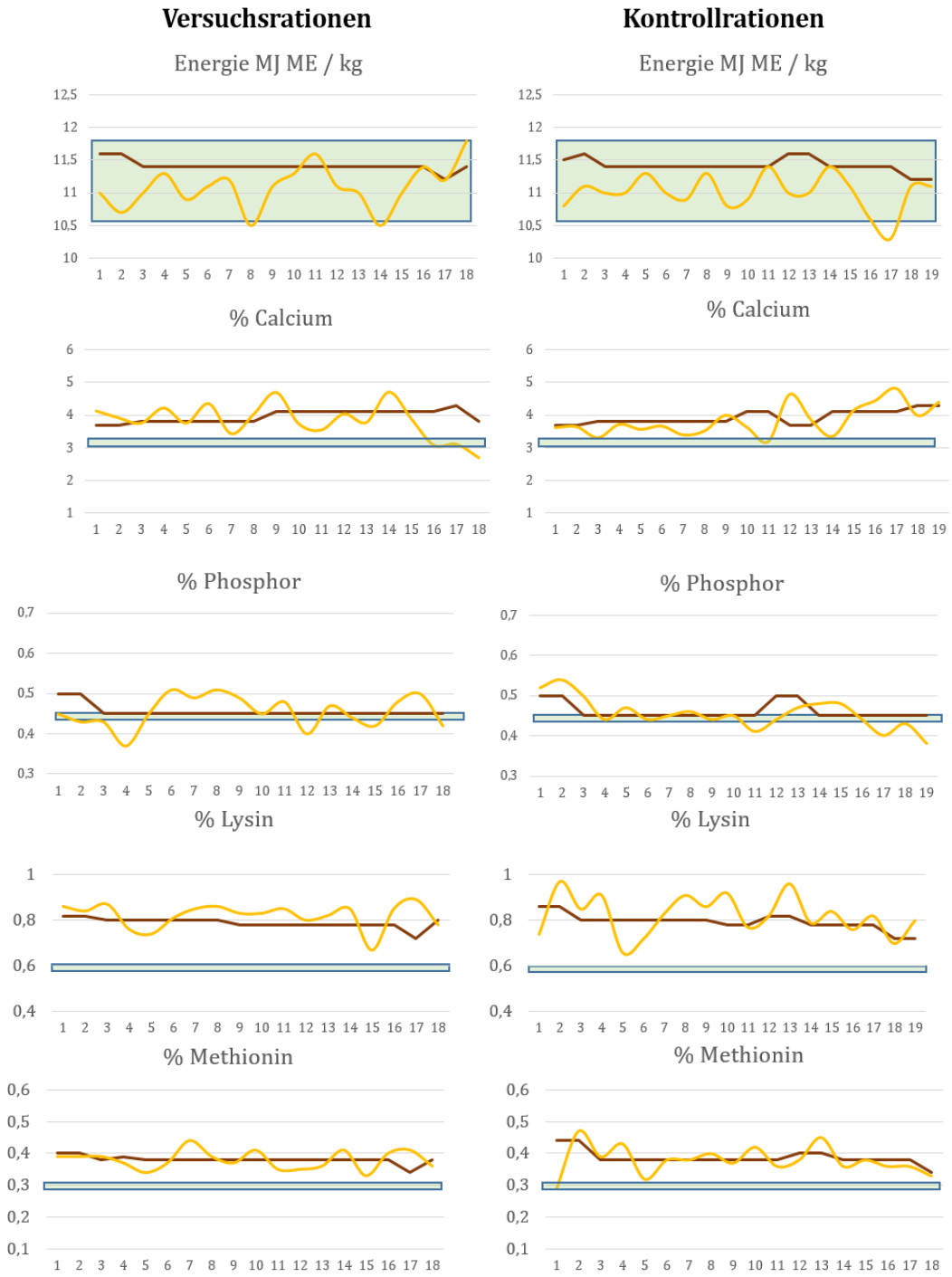



**Abbildung 12: Vergleich zwischen deklarierten (braun) und analysierten (orange) Werten der Mischfuttermittel im 1. Durchgang im Betrieb 1: Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Ziel-bereich des VFT e.V.**

### 4.1.4 Ergebnisse Betrieb 3, Durchgang 2, Herde 9 (Versuch) und Herde 10 (Kontrolle)

Im zweiten Versuchsdurchgang des Betriebes 3 standen 2 Herden mit 15.120 (Herde 9) der Genetik LSL bzw. 15.490 Hennen der Genetik LB (Herde 10) in Bodenhaltung zur Verfügung. In den Rationen der Herden 9 und 10 ist der Versuchsansatz erkennbar. Der Rohfasergehalt der Alleinfuttermittel unterschied sich im Mittel des Versuchszeitraum signifikant. Diese Aussage trifft auch für die Faserfraktion ADL zu.

Die Kontrollgruppe erhielt ein Mischfutter mit durchschnittlich 4,4 % und die Versuchsgruppe mit durchschnittlich 6,1 % Rohfaser in der Trockenmasse. Der höhere Fasergehalt wurde im Wesentlichen durch die Einmischung von Erbsen und Weizenkleie bewirkt.

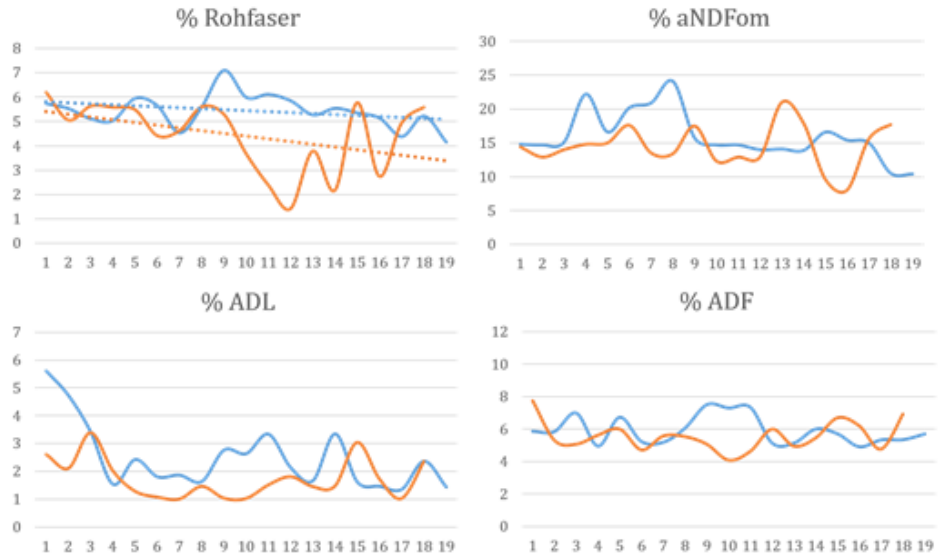



**Abbildung 13: Fasergehalte der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange) in der zeitlichen Reihenfolge der erfolgten Analysen**

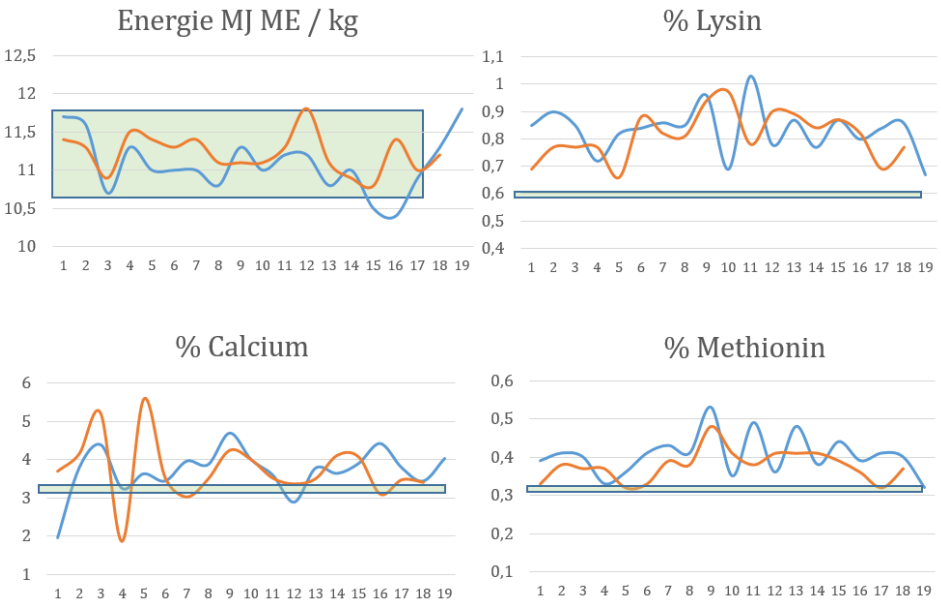



**Abbildung 14: Futterwert der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange) Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V.**

In der Tabelle 7 sind die mittleren Futterwertparameter der eingesetzten Mischfuttermittel im Versuchszeitraum, Parameter des Fütterungserfolges und der Tierwohlindikatoren zusammengestellt.

**Tabelle 7: Mittelwerte für Futterwert, Fütterungserfolg und Tierwohlindikatoren für Durchgang 2 im Betrieb 3**

| | | Versuch **(Herde 9)** | Kontrolle **(Herde 10** | p-Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Ø Futterwert der Alleinfuttermittel** | | | | |
| Rohfaser | g / kg TM | 61[b] | 48[a] | 0,005 |
| $ADF_{om}$ | g / kg TM | 65 | 60 | 0,125 |
| ADL | g / kg TM | 28[b] | 19[a] | 0,017 |
| $aNDF_{om}$ | g / kg TM | 179 | 161 | 0,145 |
| Rohprotein | g / kg TM | 179 | 184 | 0,081 |
| Lysin | g / kg TM | 9,1 | 9,0 | 0,866 |
| Methionin | g / kg TM | 4,4 | 4,2 | 0,189 |
| Energie | MJ $ME_N$ / kg TM | 12,2[b] | 12,5[a] | 0,041 |
| **Fütterungserfolg** | | | | |
| Futterverbrauch | g / Tier / Tag | 122 | 124 | * |
| Wasserverbrauch | ml / Tier / Tag | 235 | 196 | * |
| Alter bei 5 % LL / DH | d | 141 | 140 | * |
| Alter bei 50 % LL / DH | d | 147 | 148 | * |
| LL % 30. LW je DH | % | 95,8 | 94,3 | * |
| LL % bei Ausstallung je DH | % | 84,1 | 85,1 | * |
| LL % je DH gesamte Legeperiode | % | 86,4 | 88,0 | * |
| Mortalität % | % | 9,5 | 4,7 | * |
| **Tierwohlindikatoren** | | | | |
| Schnabelzustand | Note 1-3** | 1,03 | 1,16 | 0,071 |
| Gefieder Rücken, Schwanz | Note 1-3** | 2,64[b] | 1,31[a] | < 0,005 |
| Verletzungen Rücken, Schwanz | Note 1-3** | 1,11 | 1,01 | 0,044 |
| Gefieder Bürzel, Kloake | Note 1-3** | 2,40[b] | 1,21[a] | < 0,005 |
| Zustand Brustbein | Note 1-3** | 1,54 | 1,77 | 0,268 |
| Zustand Fußballen | Note 1-3** | 1,69[b] | 1,35[a] | 0,042 |

* keine statistische Auswertung möglich, da Gruppenergebnis über den Versuchszeitraum

** Gefiederbonitur: Note 1 keine Schäden bis 3 deutliche Schäden

Unterschiedliche Buchstaben im Exponent kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p<0,05$)

Abbildung 16 gibt in grafischer Übersicht die Einhaltung der Deklaration der Mischfuttermittel wieder. Zur Einordnung der Höhe der Deklarationen wurden für die ausgewählten Parameter nochmals die Zielwerte des VFT e.V. dargestellt. In den Mischfuttern der Versuch- und Kontrollherden wurden bei allen ausgewählten Parametern Abweichungen von der Deklaration festgestellt. Es handelt sich um Über- und Unterschreitungen. Auffällig ist, dass der Energiegehalt der Versuchsrationen fast immer unterschritten wurde, allerdings lag er, mit einer Ausnahme, noch im Bereich des Zielwertes des VFT e.V. Die Kalzium-, Lysin- und Methiongehalte lagen annähernd im Bereich der deklarierten Werte, aber unterlagen großen Schwankungen.

Als Einstreumaterial wurden in beiden Herden Hobelspäne und/bzw. Strohpellets sowie Sand verwendet.

Die Gewichtsentwicklung der Herden 9 (V) und 10 (K) verlief ähnlich der Herden 7 und 8, dem ersten Durchgang des Betriebes 3, mit Ausnahme zum Beginn der Legeperiode. Zu diesem Zeitpunkt erreichte die Kontrollgruppe das Zielgewicht, bis etwa zur 45. LW. Bis zu diesem Zeitpunkt nahmen die Tiere beider Herden zu. Danach verloren die Hennen wieder an Gewicht und die Differenz zum optimalen Gewicht betrug zum Ende der Legeperiode bis ca. 150 g (Abbildung 15).

Der Futterverbrauch beider Herden war in etwa identisch. Der tägliche Wasserverbrauch je Tier lag in der Versuchsgruppe mit 235 ml ca. 40 ml je Tier und Tag über der der Kontrollgruppe.

Der Verlauf der Legeleistung beider Herden war von Beginn des Legens an identisch. Die Versuchsherde lag mit 86,4 % über die gesamte Legeperiode nur gering unter der Legeleistung der Kontrollherde (88,0 %). Die Mortalitätsrate war mit 9,5 % in der Versuchsherde entschieden höher gegenüber der Kontrollherde (4,7 %).

Bei der Wertung der Tierwohlindikatoren konnten signifikante Unterschiede im Gefiederzustand am Rücken und Schwanz, sowie Bürzel und Kloake festgestellt werden. Auch war der Zustand der Fußballen bei den Tieren der Versuchsgruppe signifikant schlechter als bei den Tieren der Kontrollgruppe. Der Schnabelzustand war in beiden Herden sehr gut. Er war weder spitz, scharfkantig und überlang, sondern rund und abgeschliffen. In beiden Herden traten keine Verletzungen am Rücken und Schwanz auf.

Die Tiere der Herde 9 machten optisch schon im ersten Drittel der Legeperiode keinen guten Eindruck. Eine Ursache für den schlechten körperlichen Zustand bezüglich des Gefieders könnte die geringere Energieversorgung gewesen sein. Die höhere Mortalitätsrate könnte eine Folge sein.

Im Sinne der Fragestellung wurde im Betrieb 3 (H 9 und 10) die gewünschte Differenzierung zwischen Kontrolle und Versuch realisiert, allerdings mit einem gegenläufigen Ergebnis. Das Legehennenalleinfutter der Kontrollgruppe enthielt durchschnittlich 48 g/kg Trockenmasse (TM) Rohfaser und das der Versuchsvariante 61 g/kg TM.

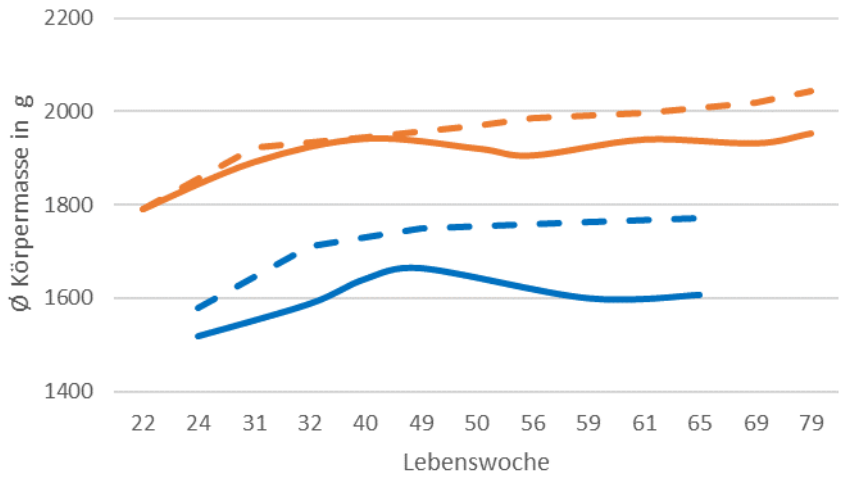



**Abbildung 15: Mittlere Körpermasseentwicklung für Durchgang 3 im Betrieb 3 in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange): Die gestrichelte Linie kennzeichnet die Sollentwicklung**

Das erklärte Ziel, sowohl der Geflügelhalter als auch ihrer Mischfutterpartner, den Futterwert durch den Faseranstieg nicht wesentlich zu beeinträchtigen, wurde nicht erreicht. Im Energiegehalt wurde eine Differenz zwischen der Kontroll- und Versuchsmischung des Betriebes ermittelt.




**Abbildung 16: Vergleich zwischen deklarierten (braun) und analysierten (orange) Werten der Mischfuttermittel im 1. Durchgang im Betrieb 1: Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V.**

### 4.1.5 Ergebnisse Betrieb 3, Durchgang 3, Herde 18 (Versuch) und Herde 17 (Kontrolle)

Im dritten Versuchsdurchgang des Betriebes 3 standen 2 Herden mit 17.900 (Herde 18) bzw. 15.500 Hennen der Genetik LB (Herde 17) in Bodenhaltung zur Verfügung. In den Rationen der Herden 18 und 17 ist der Versuchsansatz annähernd erkennbar. Der Rohfasergehalt der Alleinfuttermittel unterschied sich im Mittel des Versuchszeitraum nicht signifikant.

Die Kontrollgruppe erhielt ein Mischfutter mit durchschnittlich 4,6 % und die Versuchsgruppe mit durchschnittlich 5,4 % Rohfaser in der Trockenmasse. Der höhere Fasergehalt wurde im Wesentlichen durch die Einmischung von Erbsen, Weizenkleie und Lignozellulose bewirkt.

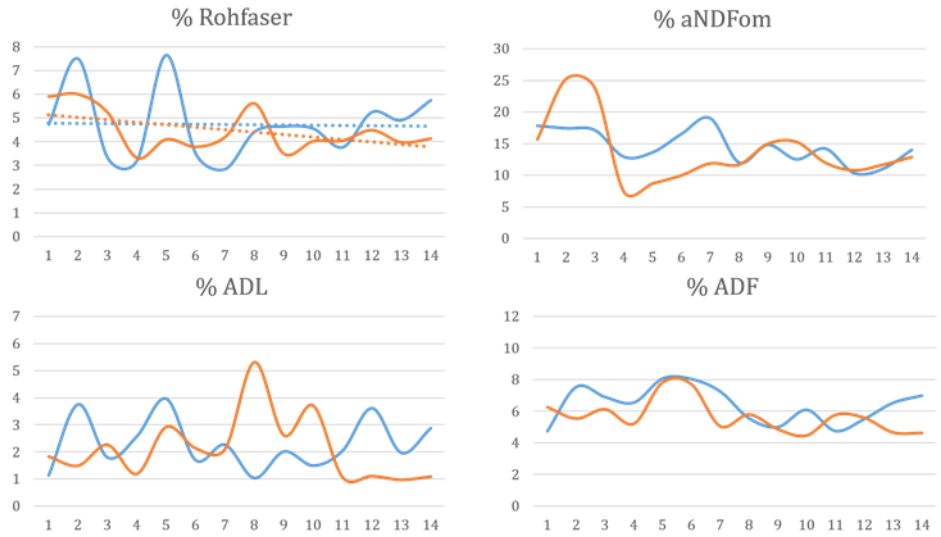



**Abbildung 17: Fasergehalte der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange) in der zeitlichen Reihenfolge der erfolgten Analysen**

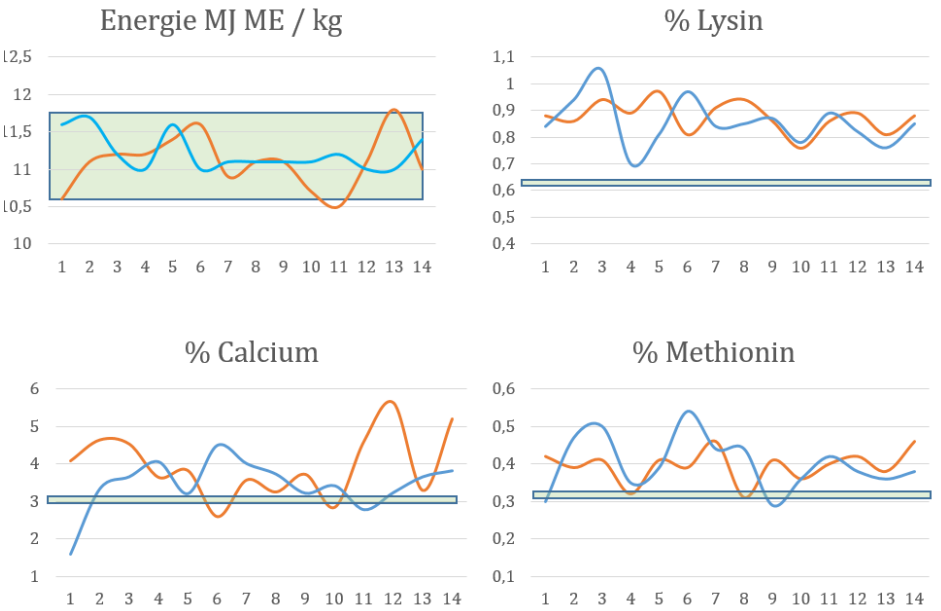



**Abbildung 18: Futterwert der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange): Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V.**

In der Tabelle 8 sind die mittleren Futterwertparameter der eingesetzten Mischfuttermittel im Versuchszeitraum, Parameter des Fütterungserfolges und der Tierwohlindikatoren zusammengestellt.

**Tabelle 8: Mittelwerte für Futterwert, Fütterungserfolg und Tierwohlindikatoren für Durchgang 3 im Betrieb 3**

| | | Versuch (Herde 18) | Kontrolle (Herde 17) | p-Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Ø Futterwert der Alleinfuttermittel** | | | | |
| Rohfaser | g / kg TM | 54 | 46 | 0,097 |
| $ADF_{om}$ | g / kg TM | 68 | 62 | 0,282 |
| ADL | g / kg TM | 25 | 25 | 0,857 |
| $aNDF_{om}$ | g / kg TM | 159 | 140 | 0,202 |
| Rohprotein | g / kg TM | 198 | 191 | 0,212 |
| Lysin | g / kg TM | 9,3 | 9,6 | 0,366 |
| Methionin | g / kg TM | 4,3 | 4,4 | 0,603 |
| Energie | MJ $ME_N$ / kg TM | 12,5 | 12,3 | 0,114 |
| **Fütterungserfolg** | | | | |
| Futterverbrauch | g / Tier / Tag | 119 | 119 | * |
| Wasserverbrauch | ml / Tier / Tag | 197 | 202 | * |
| Alter bei 5 % LL / DH | d | 143 | 124 | * |
| Alter bei 50 % LL / DH | d | 154 | 150 | * |
| LL % 30. LW je DH | % | 95 | 89,4 | * |
| LL % bei Ausstallung je DH | % | 68 | 79,2 | * |
| LL % je DH gesamte Legeperiode | % | 84,6 | 83,1 | * |
| Mortalität % | % | 7,1 | 6,5 | * |
| **Tierwohlindikatoren** | | | | |
| Schnabelzustand | Note 1-3** | 1,02 | 1,09 | 0,082 |
| Gefieder Rücken, Schwanz | Note 1-3** | 1,41 | 1,25 | 0,511 |
| Verletzungen Rücken, Schwanz | Note 1-3** | 1,00 | 1,00 | |
| Gefieder Bürzel, Kloake | Note 1-3** | 1,30 | 1,15 | 0,286 |
| Zustand Brustbein | Note 1-3** | 1,54 | 1,41 | 0,388 |
| Zustand Fußballen | Note 1-3** | 1,55 | 1,39 | 0,147 |

* keine statistische Auswertung möglich, da Gruppenergebnis über den Versuchszeitraum

** Gefiederbonitur: Note 1 keine Schäden bis 3 deutliche Schäden

Unterschiedliche Buchstaben im Exponent kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p<0,05$)

Abbildung 20 gibt in grafischer Übersicht die Einhaltung der Deklaration der Mischfuttermittel wieder. Zur Einordnung der Höhe der Deklarationen wurden für die ausgewählten Parameter nochmals die Zielwerte des VFT e.V. dargestellt. In den Mischfuttern der Versuch- und Kontrollherden wurden bei allen ausgewählten Parametern Abweichungen von der Deklaration festgestellt. Es handelt sich um Über- und Unterschreitungen. Auffällig ist, dass der Energiegehalt in beiden Rationen fast immer unterschritten wurde, allerdings lag er noch im Bereich des Zielwertes des VFT e.V. Die Lysingehalte lagen annähernd im Be-

reich der deklarierten Werte, aber unterlagen in der Versuchsration größeren Schwankungen. Der Methiongehalt beider Rationen unterlag ebenfalls Schwankungen. Hier wurde der deklarierte Wert nicht so oft erreicht wie im Lysingehalt.

Als Einstreumaterial wurden in beiden Herden Hobelspäne und/bzw. Strohpellets sowie Sand verwendet.

Die Herden 17 (K) und 18 (V) erreichten zu keinem Zeitpunkt der Legeperiode das gewünschte Sollgewicht. Zum Zeitpunkt des Beginns der Legeperiode betrug die Differenz zum Sollgewicht ca. 130 g (K) und 70 g der Versuchsherde. Beide Herden erreichten das Sollgewicht zu keinem Zeitpunkt. Annähernd erreichte die Kontrollherde das Sollgewicht in der 32. und 58. LW. Die Versuchsherde nahm ab der 53. LW kontinuierlich ab. Ursache für die Gewichtsabnahme in Herde 18 war das Auftreten einer Krankheit (Abbildung 19).

Der tägliche Futter- und Wasserverbrauch je Tier und Tag (119 g und 197 bzw. 202 ml) war in beiden Herden identisch.

Die Legeleistung setzte in der Versuchsherde eher ein. Auch lag die LL in der 30. LW in der Versuchsherde mit 95 % über der Legeleistung der Kontrollherde (89,4 %). Bedingt durch das Auftreten einer Krankheit in der Versuchsherde war die LL der gesamten Legeperiode in beiden Gruppen gleich. Die Mortalitätsrate war mit 7,1 % in der Versuchsherde gering höher gegenüber der Kontrollherde (6,5 %).

Bei der Wertung der Tierwohlindikatoren konnten bei keiner Körperstelle bzw. Parameter signifikante Unterschiede in beiden Herden festgestellt werden. Der Schnabelzustand war in beiden Herden sehr gut. Er war weder spitz, scharfkantig und überlang, sondern rund und abgeschliffen. In beiden Herden traten keine Verletzungen am Rücken und Schwanz auf.

Der Zustand der Fußballen und des Brustbeines war bei den Tieren der Versuchsgruppe etwas schlechter als bei den Tieren der Kontrollgruppe. In beiden Herden traten keine Verletzungen am Rücken und Schwanz auf.

Im Sinne der Fragestellung wurde im Betrieb 3 (H 18 und 17) die gewünschte Differenzierung zwischen Kontrolle und Versuch im Rohfasergehalt realisiert, allerdings war die Differenz nicht signifikant. Das Legehennenalleinfutter der Kontrollgruppe enthielt durchschnittlich 46 g/kg Trockenmasse (TM) Rohfaser und das der Versuchsvariante 54 g/kg TM. Einen Einfluss auf die Leistung und die Tierwohlindikatoren gab es nicht.

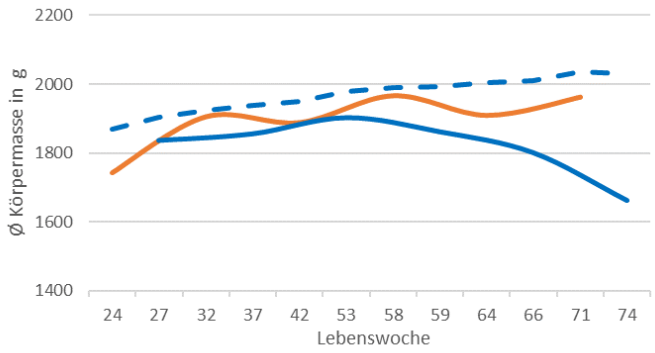



**Abbildung 19: Mittlere Körpermasseentwicklung für Durchgang 3 im Betrieb 3 in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange): Die gestrichelte Linie kennzeichnet die Sollentwicklung**

Das erklärte Ziel, sowohl der Geflügelhalter als auch ihrer Mischfutterpartner, den Futterwert durch den Faseranstieg nicht wesentlich zu beeinträchtigen, wurde erreicht.

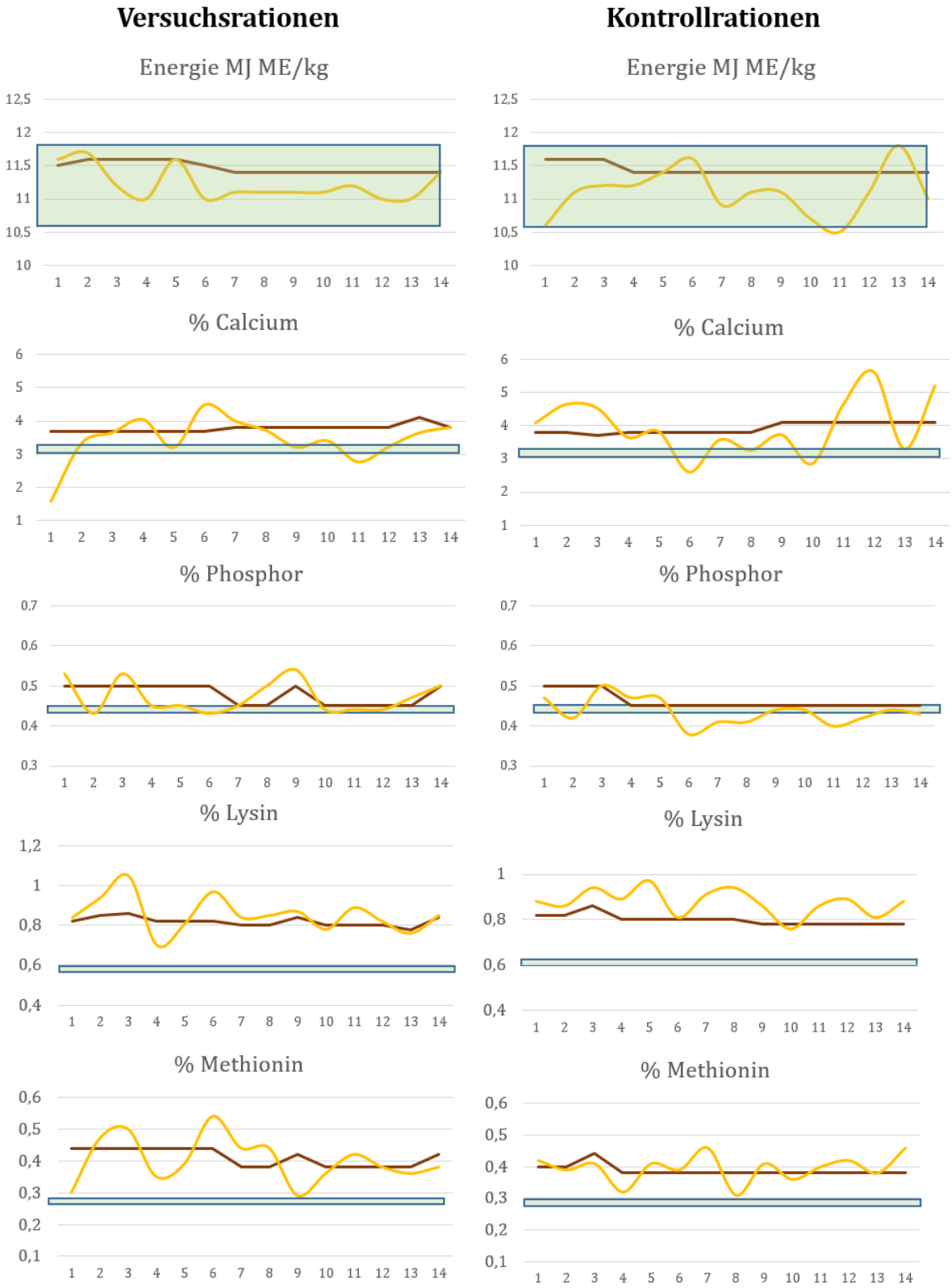



**Abbildung 20: Vergleich zwischen deklarierten (braun) und analysierten (orange): Werten der Mischfuttermittel im 1. Durchgang im Betrieb 1: Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V.**

### 4.1.6 Ergebnisse Betrieb 4, Durchgang 1, Herde 11 (Versuch) und Herde 12 (Kontrolle)

Im ersten Versuchsdurchgang des Betriebes 4 standen 2 Herden mit je 19.970 Hennen der Genetik Lohmann Brown (LB) bzw. LB Extra (H 12) in Freilandhaltung zur Verfügung. In den Rationen der Herden 11 und 12 ist der Versuchsansatz erkennbar. Der Rohfasergehalt der Alleinfuttermittel unterschied sich im Mittel des Versuchszeitraum signifikant. Diese Aussage trifft auch für die Faserfraktion ADL zu. Die Kontrollgruppe erhielt ein Mischfutter mit durchschnittlich 5,6 % und die Versuchsgruppe mit durchschnittlich 6,5 % Rohfaser in der Trockenmasse. Der höhere Fasergehalt wurde im Wesentlichen durch die Einmischung von Haferschälkleie und Lignozellulose bewirkt.

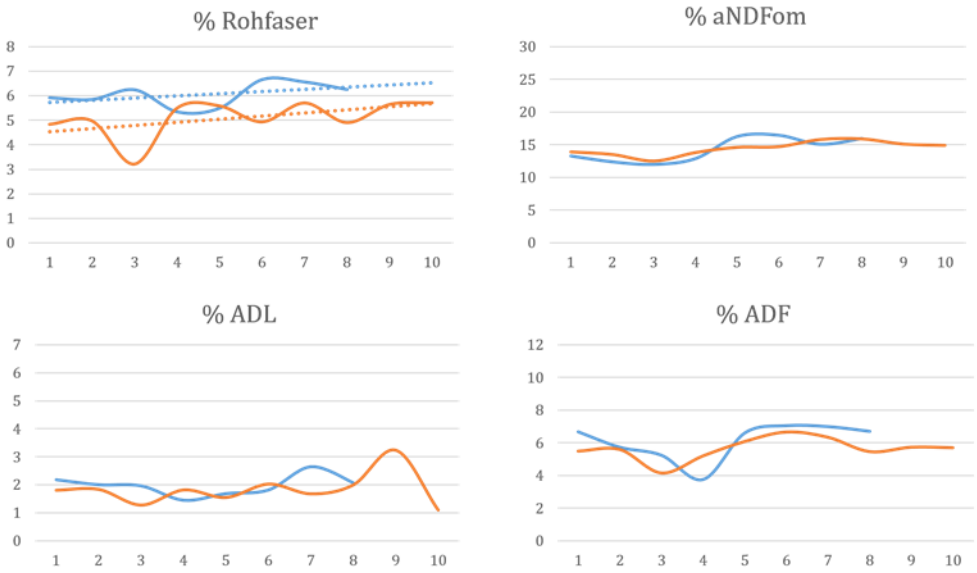



**Abbildung 21: Fasergehalte der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange) in der zeitlichen Reihenfolge der erfolgten Analysen**

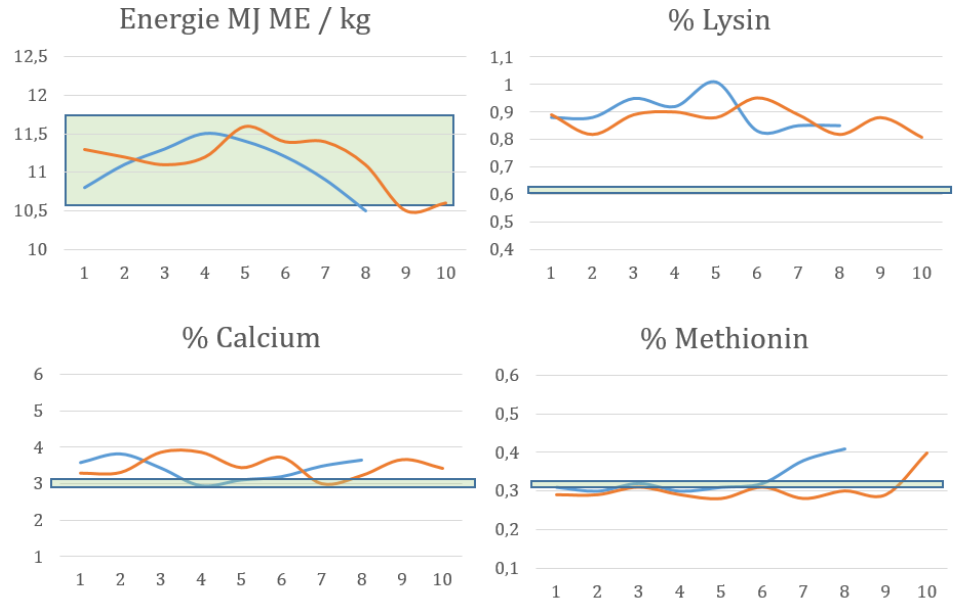



**Abbildung 22: Futterwert der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange). Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V.**

In der Tabelle 9 sind die mittleren Futterwertparameter der eingesetzten Mischfuttermittel im Versuchszeitraum, Parameter des Fütterungserfolges und der Tierwohlindikatoren zusammengestellt.

**Tabelle 9: Mittelwerte für Futterwert, Fütterungserfolg und Tierwohlindikatoren für Durchgang 1 im Betrieb 4**

| | | Versuch (Herde 11) | Kontrolle (Herde 12) | p-Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Ø Futterwert der Alleinfuttermittel** | | | | |
| Rohfaser | g / kg TM | 65[b] | 56[a] | 0,031 |
| $ADF_{om}$ | g / kg TM | 68 | 61 | 0,163 |
| ADL | g / kg TM | 22 | 20 | 0,496 |
| $aNDF_{om}$ | g / kg TM | 158 | 159 | 0,859 |
| Rohprotein | g / kg TM | 181 | 177 | 0,241 |
| Lysin | g / kg TM | 9,8 | 9,6 | 0,64 |
| Methionin | g / kg TM | 3,6 | 3,4 | 0,297 |
| Energie | MJ $ME_N$ / kg TM | 12,3 | 12,3 | 0,796 |
| **Fütterungserfolg** | | | | |
| Futterverbrauch | g / Tier / Tag | 111 | 117 | * |
| Wasserverbrauch | ml / Tier / Tag | 197 | 200 | * |
| Alter bei 5 % LL / DH | d | 140 | 137 | * |
| Alter bei 50 % LL / DH | d | 154 | 158 | * |
| LL % 30. LW je DH | % | 94,2 | 90,4 | * |
| LL % bei Ausstallung je DH | % | 80,5 | 67,4 | * |
| LL % je DH gesamte Legeperiode | % | 84,1 | 81,2 | * |
| Mortalität % | % | 10,6 | 13,3 | * |
| **Tierwohlindikatoren** | | | | |
| Schnabelzustand | Note 1-3** | 1,03 | 1,03 | 0,960 |
| Gefieder Rücken, Schwanz | Note 1-3** | 2,56 | 2,67 | 0,629 |
| Verletzungen Rücken, Schwanz | Note 1-3** | 1,02 | 1,05 | 0,279 |
| Gefieder Bürzel, Kloake | Note 1-3** | 1,48[b] | 2,23[a] | 0,043 |
| Zustand Brustbein | Note 1-3** | 1,65 | 1,58 | 0,678 |
| Zustand Fußballen | Note 1-3** | 1,24 | 1,46 | 0,109 |

* keine statistische Auswertung möglich, da Gruppenergebnis über den Versuchszeitraum
** Gefiederbonitur: Note 1 keine Schäden bis 3 deutliche Schäden
Unterschiedliche Buchstaben im Exponent kennzeichnen signifikante Unterschiede (p<0,05)

Abbildung 24 gibt in grafischer Übersicht die Einhaltung der Deklaration der Mischfuttermittel wieder. Zur Einordnung der Höhe der Deklarationen wurden für die ausgewählten Parameter nochmals die Zielwerte des VFT e.V. dargestellt. In den Mischfuttern der Versuch- und Kontrollherden wurden bei allen ausgewählten Parametern Abweichungen von der Deklaration festgestellt. Bei den Lysingehalten handelt sich um Überschreitungen. Der Energiegehalt beider Rationen erreichte den Deklarationswert oder lag darunter, allerdings lag er noch im Bereich des Zielwertes des VFT e.V. Auffallend ist die Abweichung des Methioningehaltes in beiden Rationen. Lediglich am Ende der Legeperiode wurde der angestrebte Wert erreicht.

Als Einstreumaterial wurden in beiden Herden Hobelspäne und/bzw. Strohpellets sowie Sand verwendet.

Auffallend ist in beiden Herden das zu niedrige Einstallgewicht. Beide Herden lagen während der gesamten Legeperiode ca. 150 g unter dem Sollgewicht. Die Gewichtsentwicklung der Kontrollherde lag bis zur 56. LW fast identisch zur Versuchsherde (Abbildung 23).

Der Futterverzehr lag in der Versuchsgruppe mit 111 g/T/T 6 g unter dem der Kontrollgruppe. Der Wasserverbrauch war identisch.

Die Legeleistung beider Herden war von Beginn des Legens annähernd identisch. Die LL in der 30. LW war in der Versuchsherde mit 94,2 % ca. 4 % höher als in der Kontrollgruppe. Die Versuchsgruppe hatte auch zum Zeitpunkt der Ausstallung eine höhere Leistung. Das Leistungsniveau beider Gruppen entwickelte sich auf dem gleichen Niveau weiter, so dass die Leistung je DH über die gesamte Legeperiode mit 84,1 % 3 % über der Kontrollherde lag. Die Verluste der Versuchsherde lagen mit 10,6 % unter der Kontrollherde (13,3 %).

Bei der Wertung der Tierwohlindikatoren konnten signifikante Unterschiede am Gefieder Bürzel und Kloake festgestellt werden. Die Gefiederverluste der Versuchsgruppe waren signifikant geringer. Der Schnabelzustand war in beiden Herden sehr gut. Er war weder spitz, scharfkantig und überlang, sondern rund und abgeschliffen. Alle anderen Tierwohlindikatoren waren nahezu identisch und gering, bis auf den hohen Anteil Federverluste bzw. Gefiederschäden am Rücken und Schwanz in beiden Herden.

Im Sinne der Fragestellung konnte der Betrieb 4 (H 11 und 12) die gewünschte Differenzierung zwischen Kontrolle und Versuch herstellen. Das Legehennenalleinfutter der Kontrollgruppe enthielt durchschnittlich 56 g/kg Trockenmasse (TM) Rohfaser und das der Versuchsvariante 65 g/kg TM.

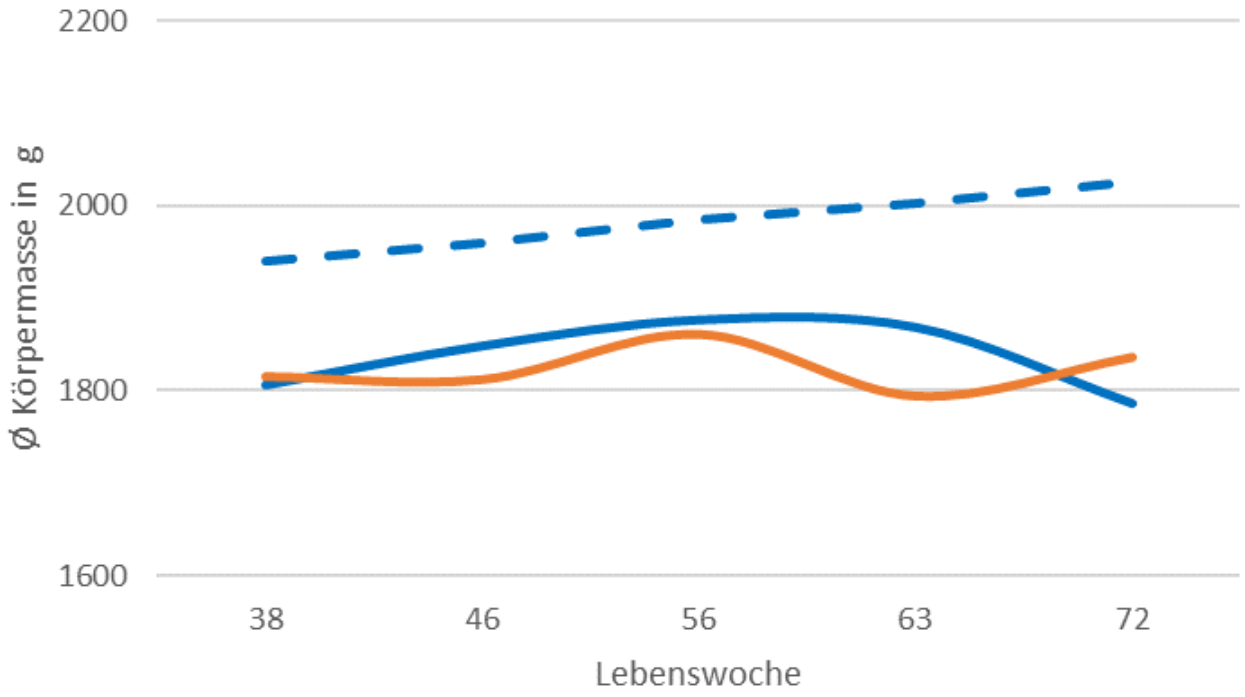



**Abbildung 23: Mittlere Körpermasseentwicklung für Durchgang 1 im Betrieb 4 in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange): Die gestrichelte Linie kennzeichnet die Sollentwicklung**

Dem Legehennenalleinfutter wurde Weizenkleie und Lignocellulose als Rohfaserträger zugemischt. In den Rohfaserfraktionen gab es keine signifikanten Unterschiede.

Das erklärte Ziel, sowohl der Geflügelhalter als auch ihrer Mischfutterpartner, den Futterwert durch den Faseranstieg nicht wesentlich zu beeinträchtigen, wurde erreicht. Weder im Energiegehalt, noch im Gehalt an Rohprotein, Lysin, Fett, Zucker, Stärke oder Calcium wurden Differenzen zwischen den Kontroll- und Versuchsmischungen des Betriebes ermittelt ($p > 0,05$). Bei der Versuchsherde 11 aus dem Betrieb 4 kann man von einem Fütterungserfolg ausgehen. Dafür sprechen die etwas höhere LL, eine geringere Mortalitätsrate als auch ein besserer Zustand des Gefieders im Bürzel- und Kloakenbereich der Legehennen der Versuchsherde.

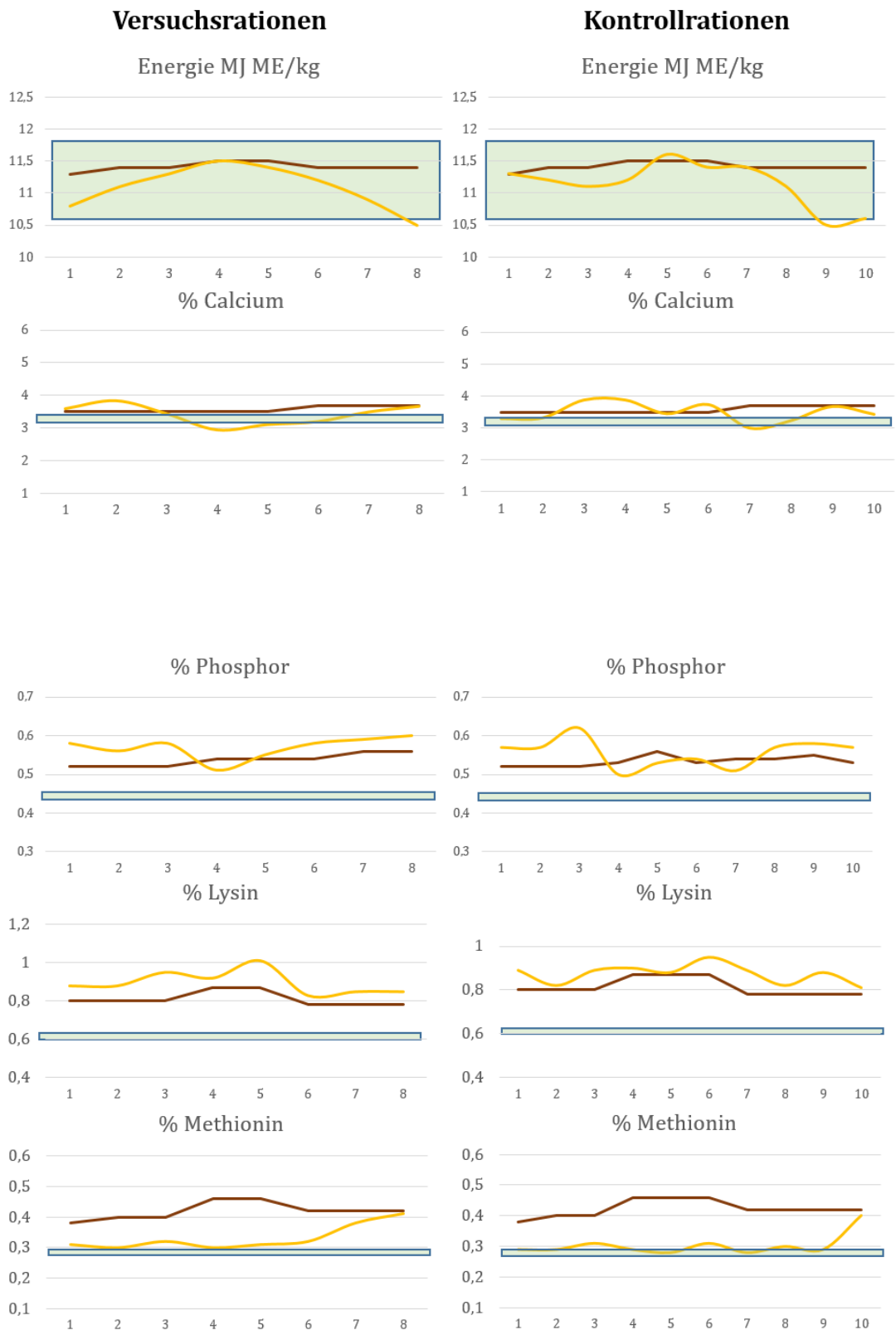



**Abbildung 24: Vergleich zwischen deklarierten (braun) und analysierten (orange) Werten der Mischfuttermittel im 1. Durchgang im Betrieb 4: Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V.**

### 4.1.7 Ergebnisse Betrieb 4, Durchgang 2, Herde 15 (Versuch) und Herde 16 (Kontrolle)

Im zweiten Versuchsdurchgang des Betriebes 4 standen 2 Herden mit je 19.970 Hennen der Genetik Lohmann Brown Extra (LBX) in Bodenhaltung zur Verfügung. In den Rationen der Herden 15 und 16 ist der Versuchsansatz erkennbar. Der Rohfasergehalt der Alleinfuttermittel unterschied sich im Mittel des Versuchszeitraum aber nicht signifikant. In den Faserfraktionen sind keine Unterschiede vorhanden. Die Kontrollgruppe erhielt ein Mischfutter mit durchschnittlich 4,3 % und die Versuchsgruppe mit durchschnittlich 5,2 % Rohfaser in der Trockenmasse. Der höhere Fasergehalt wurde im Wesentlichen durch die Einmischung von Haferschälkleie und Getreidekleie bewirkt.

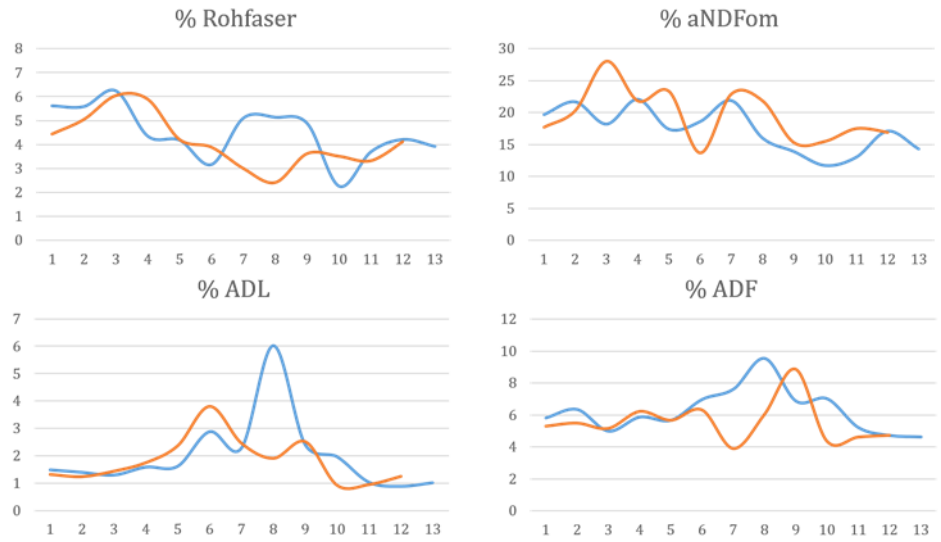



**Abbildung 25: Fasergehalte der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange) in der zeitlichen Reihenfolge der erfolgten Analysen**

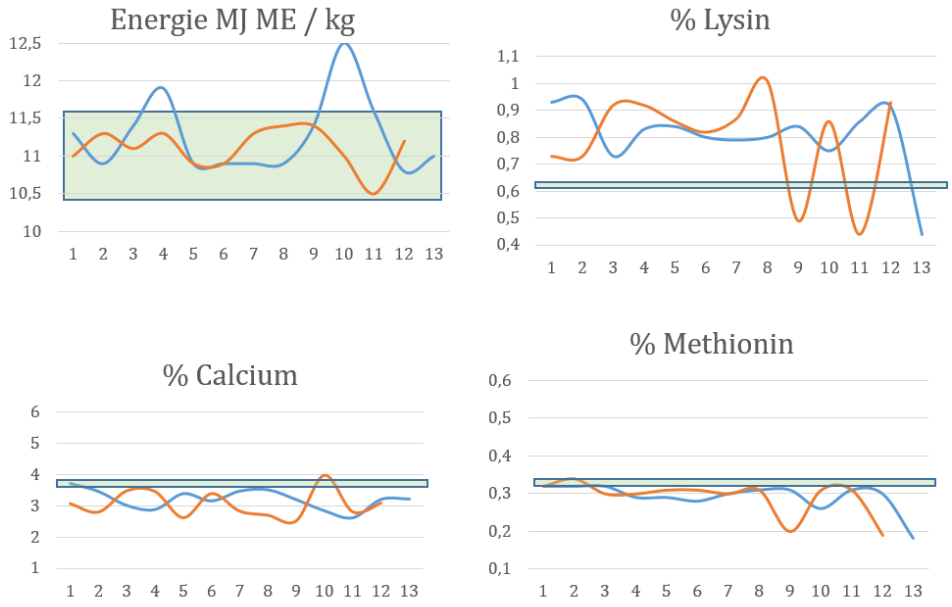



**Abbildung 26: Futterwert der eingesetzten Mischfuttermittel in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange). Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V.**

In der Tabelle 10 sind die mittleren Futterwertparameter der eingesetzten Mischfuttermittel im Versuchszeitraum, Parameter des Fütterungserfolges und der Tierwohlindikatoren zusammengestellt.

**Tabelle 10: Mittelwerte für Futterwert, Fütterungserfolg und Tierwohlindikatoren für Durchgang 2 im Betrieb 4**

| | | Versuch **(Herde 15)** | Kontrolle **(Herde 16)** | p-Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Ø Futterwert der Alleinfuttermittel** | | | | |
| Rohfaser | g / kg TM | 52 | 43 | 0,052 |
| $ADF_{om}$ | g / kg TM | 69 | 61 | 0,251 |
| ADL | g / kg TM | 23 | 20 | 0,657 |
| $aNDF_{om}$ | g / kg TM | 201 | 206 | 0,703 |
| Rohprotein | g / kg TM | 188 | 182 | 0,422 |
| Lysin | g / kg TM | 8,8 | 8,6 | 0,790 |
| Methionin | g / kg TM | 3,2 | 3,2 | 0,914 |
| Energie | MJ $ME_N$ / kg TM | 12,2 | 12,2 | 0,886 |
| **Fütterungserfolg** | | | | |
| Futterverbrauch | g / Tier / Tag | 111 | 106 | * |
| Wasserverbrauch | ml / Tier / Tag | 198 | 194 | * |
| Alter bei 5 % LL / DH | d | 137 | 151 | * |
| Alter bei 50 % LL / DH | d | 151 | 160 | * |
| LL % 30. LW je DH | % | 95,4 | 84,2 | * |
| LL % bei Ausstallung je DH | % | 75,5 | 68,5 | * |
| LL % je DH gesamte Legeperiode | % | 82,2 | 85,6 | * |
| Mortalität % | % | 10,4 | 7,6 | * |
| **Tierwohlindikatoren** | | | | |
| Schnabelzustand | Note 1-3** | 1,10 | 1,05 | 0,436 |
| Gefieder Rücken, Schwanz | Note 1-3** | 1,41 | 1,31 | 0,681 |
| Verletzungen Rücken, Schwanz | Note 1-3** | 1,008 | 1,006 | 0,815 |
| Gefieder Bürzel, Kloake | Note 1-3** | 1,10 | 1,10 | 0,984 |
| Zustand Brustbein | Note 1-3** | 1,31 | 1,48 | 0,328 |
| Zustand Fußballen | Note 1-3** | 1,65 | 1,41 | 0,061 |

* keine statistische Auswertung möglich, da Gruppenergebnis über den Versuchszeitraum

** Gefiederbonitur: Note 1 keine Schäden bis 3 deutliche Schäden

Unterschiedliche Buchstaben im Exponent kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p<0,05$)

Die Abbildung 28 gibt in grafischer Übersicht die Einhaltung der Deklaration der Mischfuttermittel wider. Zur Einordnung der Höhe der Deklarationen wurden für die ausgewählten Parameter nochmals die Zielwerte des VFT e.V. dargestellt. In den Mischfuttern der Versuch- und Kontrollherden wurden bei allen ausgewählten Parametern Abweichungen von der Deklaration festgestellt. Bei den Kalzium- und Lysingehalten handelt sich um geringfügige Abweichungen. Auffallend ist die Unterschreitung des Methioningehaltes in beiden Rationen.

Bei den geringen deklarierten Werten von Phosphor, Lysin und Methionin handelt es sich um Mauserfutter. Der Futterverbrauch der Versuchsherde (111 g) liegt gegenüber der Kontrollherde (106 g) leicht darüber. Der Wasserverbrauch ist mit 198 bzw. 194 ml/T/T nahezu identisch.

Als Einstreumaterial wurden in beiden Herden Hobelspäne und/bzw. Strohpellets sowie Sand verwendet.

Der Verlauf der Gewichtszunahmen der Herden 15 (V) und 16 (K) verlief ähnlich dem Verlauf der Herden 11 und 12, mit einer Ausnahme, dass die Versuchsherde in der 43. LW das optimale Gewicht annähernd erreichte. Die Differenz des Ist Gewichtes zum Sollgewicht ist in der Versuchsherde (ca. 80 g) während der gesamten Legeperiode geringer als in der Kontrollherde (ca. 200 g in der 26. LW und 180 g in der 65. LW), (Abbildung 27).

Die Legeleistung der Kontrollherde setzte eher ein als in der Versuchsherde. Das führte dazu, dass die LL der Kontrollherde in der 30. LW mit 95,4 % je DH etwa 10 % über der LL der Versuchsherde lag. Diese hohe Persistenz der Kontrollherde führte zur Durchführung einer Mauser der Kontrollherde. Die Verluste der Versuchsherde lagen mit 10,4 % über den Verlusten der Kontrollherde (7,6 % bei Beginn der Mauser und 9,9 % bei Ausstallung in der 96. LW).

Bei der Wertung der Tierwohlindikatoren konnten keine signifikanten Unterschiede am Gefieder festgestellt werden. Der Schnabelzustand war in beiden Herden sehr gut. Er war weder spitz, scharfkantig und überlang, sondern rund und abgeschliffen. In beiden Herden traten keine Verletzungen am Rücken und Schwanz auf. Der Zustand des Brustbeines war in der Kontrollherde etwas schlechter als in der Versuchsgruppe, bei den Fußballen war es entgegengesetzt. Bei beiden Gruppen gab es keine signifikanten Unterschiede. Im Sinne der Fragestellung konnte der Betrieb 4 (H 15 und 16) die gewünschte Differenzierung zwischen Kontrolle und Versuch herstellen, allerdings war sie nicht signifikant. Das Legehennenalleinfutter der Kontrollgruppe enthielt durchschnittlich 43 g/kg Trockenmasse (TM) Rohfaser und das der Versuchsvariante 52 g/kg TM.

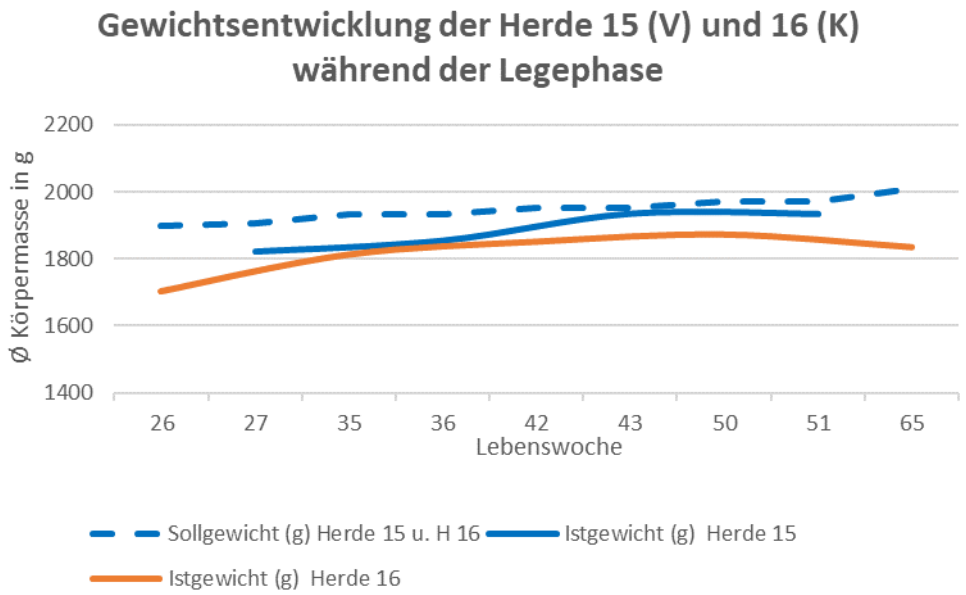



**Abbildung 27: Mittlere Körpermasseentwicklung für Durchgang 2 im Betrieb 4 in der Versuchsherde (blau) und Kontrollherde (orange): Die gestrichelte Linie kennzeichnet die Sollentwicklung**

Dem Legehennenalleinfutter wurde Getreidekleie und Haferschälkleie als Rohfaserträger zugemischt.

Das erklärte Ziel, sowohl der Geflügelhalter als auch ihrer Mischfutterpartner, den Futterwert durch den Faseranstieg nicht wesentlich zu beeinträchtigen, wurde erreicht. Weder im Energiegehalt, noch im Gehalt an Rohprotein, Lysin, Fett, Zucker, Stärke oder Calcium wurden Differenzen zwischen den Kontroll- und Versuchsmischungen des Betriebes ermittelt ($p > 0,05$). In der Versuchsherde 15 aus dem Betrieb 4 trat kein Fütterungserfolg auf, hier war der Effekt gegenläufig.




**Abbildung 28: Vergleich zwischen deklarierten (braun) und analysierten (orange) Werten der Mischfuttermittel im 2. Durchgang im Betrieb 4: Die grün markierten Bereiche kennzeichnen den Zielbereich des VFT e.V.**

## 4.2 Ergebnisse der Futtermittelanalysen

Insgesamt wurden 261 Legehennenalleinfutter analysiert und mit den Deklarationswerten verglichen und ausgewertet.

Tabelle 11 gibt einen Überblick ausgewählter Parameter im Vergleich Deklaration und Analyse.

**Tabelle 11: Prozent der Proben mit Abweichungen zur Deklaration (Aktueller Toleranzbereich Futtermittelrecht)**

| Herde | MJ ME | Calcium | Phosphor | Lysin | Methionin |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 (V) | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 (V) | 45 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 3 (K) | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 (V) | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 (K) | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 (V) | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 (K) | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 (V) | 58 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 (K) | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 (V) | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 (K) | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 (V) | 43 | 14 | 0 | 14 | 0 |
| 14 (V) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 (V) | 46 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 (K) | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 (K) | 14 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| 18 (V) | 33 | 14 | 0 | 0 | 0 |

V Versuch; K Kontrolle

Auffällig hoch sind die unzulässigen Abweichungen zum deklarierten Energiegehalt, vor allem in den Versuchsherden. Konzipiert wurden die Rationen der Kontroll- und Versuchsrationen identisch, nur im Rohfasergehalt unterschieden sie sich.

Abweichungen zum deklarierten Calciumgehalt treten in 4 Herden auf. Es handelt sich immer um Unterschreitung des deklarierten Calciumgehaltes. Bei den Parametern Phosphor und Methionin gab es keine Abweichungen zum Toleranzbereich des Futtermittelrecht. Der deklarierte Lysingehalt lag in einer Projektherde bei 14 % der Proben über der tolerierbaren Grenze.

Die Ergebnisse der Futtermittelanalysen sowie der Faserfraktionen sind in den Punkten 4.1.1 bis 4.1.7 dargestellt.

Zur Erfassung der Zellwandkomponenten und ihrer stofflichen Differenzierung hat VAN SOEST (1967) ein Analyseverfahren entwickelt, das als Detergenzienmethode oder als erweiterte Faseranalytik nach SOEST bezeichnet wird. Man erhält im Ergebnis die Fraktionen NDF (Neutraldetergensfaser), ADF (Säuredetergensfaser) und ADL (Säuredetergenslignin). Die Fraktion NDF ist dabei die Summe der Gerüstsubstanzen (Hemicellulosen, Cellulose, Lignin) und Asche.

## 4.3 Management der Fütterung

Während der Legephase erfolgte in allen Herden eine phasenangepasste Fütterung je nach Leistungsbedarf. Das Futter wurde den Tieren ad libitum über eine Kettenfütterung angeboten. Die Fütterung erfolgte in den Herden als Blockfütterung, mit Ausnahme der Herden 1, 2, 3, 13 und 14. Unter Blockfütterung versteht man zwei kurz aufeinanderfolgende Fütterungen. Sie hat den Vorteil, dass bei der zweiten Fütterung auch rangniedere Hennen vollen Zugang zur Futterkette haben.

In der Tabelle 12 bis Tabelle 16 sind die Fütterungszeiten der Herden dargestellt.

**Tabelle 12: Fütterungszeiten Herden 1 (V) und 13 (V)**

| Herde 1 (V) | Herde 13 (V) bis 30. LW | Herde 13 (V) ab 31. LW | Herde 13 (V) ab 60. LW | Herde 13 (V) ab 75. LW | Herde 13 (V) ab 89. LW |
|---|---|---|---|---|---|
| 05:30 | 05:30 | 04:15 | 03:40 | 04:45 | 04:45 |
| 08:00 | 08:30 | 06:15 | 07:00 | 09:00 | 09:00 |
| 09:30 | 11:30 | 08:15 | 09:30 | 15:00 | 12:30 |
| 14:00 | 13:30 | 11:15 | 13:00 | 17:30 | 16:00 |
| 17:00 | 15:30 | 15:15 | 15:00 | | 20:00 |
| | | 18:15 | 18:35 | | |

**Tabelle 13: Fütterungszeiten Herden 2, 3 und 14 (jeweils für 40 Minuten eingestellt)**

| Herde 2 (V) | Herde 2 (V) ab 74. LW | Herde 2 (V) ab 76. LW | Herde 2 (V) ab 78. LW | Herde 3 (K) | Herde 14 (V) |
|---|---|---|---|---|---|
| 05:00 | 05:30 | 04:30 | 04:00 | 05:15 | 03:50 |
| 07:30 | | 07:30 | 07:30 | 07:45 | 08:00 |
| 10:30 | | 11:00 | 11:00 | 10:45 | 12:00 |
| 13:30 | | 14:30 | 14:30 | 13:45 | 14:00 |
| 16:30 | | 17:00 | 17:00 | 16:45 | 17:00 |

Ab 33. LW erfolgte in H 2 und 3 04:00 bzw. 04:15 eine Dunkelfütterung

**Tabelle 14: Fütterungszeiten Herden 7 – 10, sowie 17 und 18 (jeweils für 40 Minuten eingestellt)**

| Herde 7 (V) und Herde 8 (K) | Herde 9 (V) und Herde 10 (K) | Herde 17 (K) und Herde 18 (V) |
|---|---|---|
| 03:00 | 04:00 | 04:00 |
| 08:00 | 06:00 | 06:00 |
| 08:40 | 08:30 | 08:30 |
| 12:00 | 11:00 | 11:00 |
| 13:40 | 13:00 | 13:00 |
| 16:00 | 15:00 | 15:00 |
| 16:40 | 17:00 | 17:00 |

**Tabelle 15: Fütterungszeiten Herden 11 und 12**

| Lebenswoche | Fütterungszeiten | |
|---|---|---|
| | H 11 (V) | H 12 (K) |
| 20. | 06:40<br>08:30<br>11:00<br>12:30<br>14:00<br>16:00<br>17:30 | 06:10<br>08:00<br>10:30<br>12:00<br>13:30<br>15:30<br>17:00 |
| 21. | 05:40<br>07:45<br>11:00<br>12:30<br>14:00<br>16:00<br>17.30 | 05:10<br>07:15<br>10:30<br>12:00<br>13:30<br>15:30<br>17:00 |
| 22. | 04:40<br>06:30<br>10:00<br>11:30<br>13:00<br>15:00<br>16:30<br>17:45 | 04:10<br>06:00<br>09:30<br>11:00<br>12:30<br>14:30<br>16:00<br>17:15 |

| Lebenswoche | Fütterungszeiten | |
|---|---|---|
| 24. | 05:10<br>07:00<br>13:00<br>14:00<br>16:00<br>18:00<br>20:00<br>21:00 | 04:10<br>06:00<br>12:00<br>13:00<br>14:30<br>16:30<br>18:30<br>19:15 |
| 27. | 06:10<br>08:00<br>13:00<br>14:00<br>16:00<br>18:00<br>19:30<br>20:40 | 05:40<br>07:30<br>11:00<br>13:30<br>15:00<br>17:30<br>20:30<br>21:30 |
| 35. | 05:10<br>07:30<br>13:00<br>14:00<br>16:00<br>18:00<br>18:30<br>19:40 | 05:30<br>06:45<br>12:30<br>13:30<br>15:30<br>17:30<br>18:30<br>20:00 |

| Lebenswoche | Fütterungszeiten | |
|---|---|---|
| 43. | 06:25 | 06:45 |
| | 07:25 | 07:45 |
| | 12:00 | 12:30 |
| | 13:00 | 13:30 |
| | 15:00 | 15:30 |
| | 18:00 | 17:30 |
| | 18:40 | 19:00 |
| | 19:40 | 20:00 |

**Tabelle 16: Fütterungszeiten Herden 15 und 16**

| Fütterungszeiten | |
|---|---|
| H 15 (V) ab 23. LW | H 16 (K) ab 25: LW |
| 06:00<br>07:00 | 06:30<br>08:00 |
| 13:00<br>14:00 | 13:30<br>15:00 |
| 16:30<br>18:00 | 18:00<br>19:30 |
| Animationsfütterung 12:00 | 12:00 |

Zur Erhöhung der Futteraufnahme bzw. der Darmstabilisation wurden dem Legehennenalleinfutter bei Bedarf Zootechnische Zusatzstoffe zugemischt. Tabelle 17 gibt einen Überblick über die verfütterten Zusatzstoffe.

Tabelle 18 zeigt den Rohfasergehalt und den NSP Gehalt von 6 Einzelfuttermitteln. Diese Futtermittel wurden von den Mischfutterherstellern zur Analyse zur Verfügung gestellt. Arbocel ist ein Handelsname für Lignocellulose. In der Literatur wird ein Rohfasergehalt von 70 % genannt, in unserem Produkt wurden 62 % analysiert. Haferschälkleie hatte einen Rohfasergehalt von ca. 44 %, aber einen doppelt so hohen Gehalt an NSP wie Arbocel.

Differenziert sind die Werte von 2 verschiedenen Sonnenblumenextraktionsschroten im Rohfasergehalt und somit auch im Gehalt der NSP.

Relativ identisch sind die Gehalte von 2 Proben Rapsextraktionsschrot.

Diese große Spannbreite der Analysenwerte bestätigen die in der Praxis oft sehr differenziert vorgefundenen Ergebnisse von Legehennenalleinfutter. Liegen bei der Rationsberechnung keine aktuellen Analysenwerte vor, ist eine exakte Umsetzung der konzipierten Ration oft schwer.

Mit geringen Ausnahmen ist in Abbildung 29 zu erkennen, dass der Rohfasergehalt eines Mischfutters bei den analysierten Proben immer mit dem NSP Gehalt korreliert.

**Tabelle 17: Eingesetzte Zootechnische Zusatzstoffe**

| Herde | Variante | Zusatzstoff |
|---|---|---|
| 1 | Versuch | 0,02 % Dosto, 19. LW bis Ausstallung<br>0,6 % Magnesiumsulfat, 34. LW u. 36. LW |
| 5 | Versuch | 0,02 % Dosto, 19. LW bis Ausstallung<br>0,6 % Magnesiumsulfat, 34. LW u. 36. LW |
| 9 | Versuch | 1 % Süßmolkenpulver, 27. LW<br>0,15 % Magnesiumoxid, 0,1 % Salz, 52.LW |
| 11 | Versuch | 0,03 % Butipearl,<br>1 % Süßmolkenpulver |
| 12 | Kontrolle | 0,03 % Butipearl, 62 LW<br>1 % Süßmolkenpulver<br>0,6 % Magnesiumsulfat, 63. LW |
| 13 | Versuch | 0,02 %, 19. LW bis 31. LW<br>0,05 % Technomos ab 68. LW<br>0,025 % AntaPhyt. Mo, ab 68. LW abwechselnd mit Technomos<br>0,2 % Miavit Circolin , ab 68. LW mit Unterbrechungen |
| 15 | Kontrolle | 0,1 % Dosto, 35. LW |
| 16 | Versuch | 0,1 % Dosto, 35. LW |

Dosto = rein natürliches Oregano-Öl, appetitanregend, Futteraufnahme verbessernd

Butipearl Z = Futterzusatz, der Buttersäure und Zink enthält, um die Darmgesundheit und die Leistung zu verbessern

Technomos = ein aus den Zellwänden der Bäckerhefe Saccharomyces cerevisiae extrahiertes Präbiotikum und zeichnet sich durch seinen besonders hohen Gehalt an Mannanoligosacchariden (MOS) und β-Glukanen aus, wirkt regulierend auf die Zusammensetzung der Darmwand

Miavit Circolin = vitalisierendes Ergänzungsfuttermittel zur Sicherung der Leistungen, unterstützt den Leberstoffwechsel

**Tabelle 18: Rohfaser- und NSP Gehalt von 6 ausgewählten Einzelfuttermittel**

| Probe | Rohfasergehalt % TS | NSP Gehalt g/100 TM |
|---|---|---|
| Arbocel | 61,91 | 15,319 |
| Sonnenblumenextraktionsschrot | 23,23 | 15,456 |
| Rapsextraktionsschrot | 15,75 | 9,610 |
| Haferschälkleie | 33,90 | 30,126 |
| Sonnenblumenextraktionsschrot | 30,30 | 9,908 |
| Rapsextraktionsschrot | 15,91 | 7,246 |

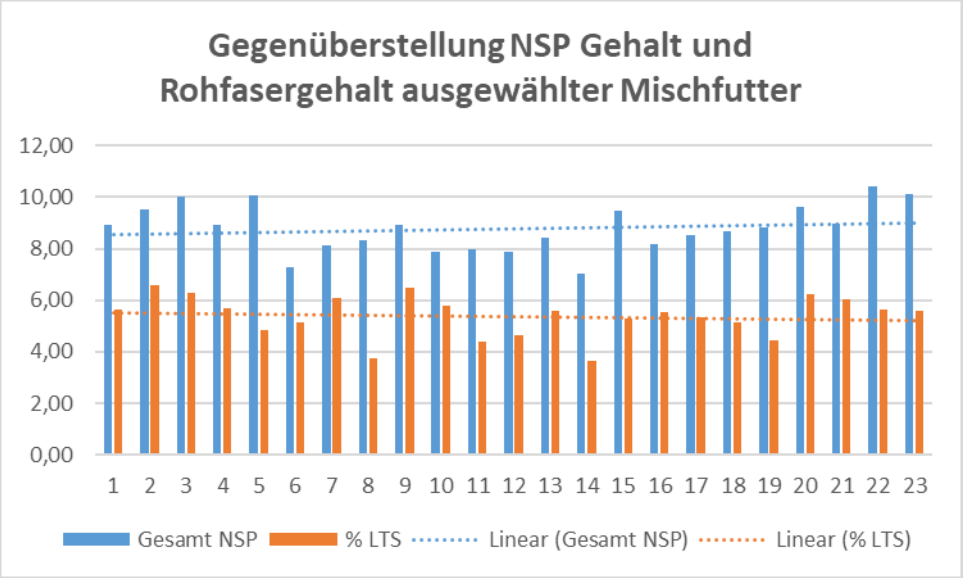



**Abbildung 29: Gegenüberstellung Gesamt NSP Gehalt und Rohfasergehalt (%) ausgewählter Legehennenfutter**

In Tabelle 19 sind der tägliche Futter- und Wasserverbrauch aller Herden über die gesamte Legeperiode dargestellt.

Der durchschnittliche Futterverbrauch zwischen den Kontrollherden mit 118,9 g (106 – 134 g) unterscheidet sich nur minimal von dem der Versuchsherden mit 120,5 g (111 – 131 g). Tendenziell ist zu erkennen, dass von den Rationen mit dem höheren Rohfasergehalt leicht höhere Mengen gefressen wurden.

Der durchschnittliche tägliche Wasserverbrauch je Henne lag in den Versuchsherden mit 206,3 ml (187 – 235 ml) über denen der Kontrollherden mit 198,2 ml (194 – 202 ml).

Der durchschnittliche Futterverbrauch der Freilandherden liegt mit 114,8 g je Tier und Tag unter dem der Herden der Bodenhaltung mit 122,3 g. Es ist zu vermuten, dass die Tiere im Freiland durch ihren Instinkt zur Futtersuche tatsächlich im Auslauf andere Nahrung aufnehmen. Der Wasserverbrauch ist im Durchschnitt bei allen Tieren beider Haltungssysteme gleich.

**Tabelle 19: Übersicht aller Herden über den täglichen Futter- und Wasserverbrauch je Tier über die gesamte Legeperiode**

| Herden | Futterverbrauch g/Tier/Tag | Wasserverbrauch ml/Tier/Tag | Haltungssystem |
|---|---|---|---|
| 1 (WL) | 131 | 216 | Freilandhaltung |
| 2 (BL) | 123 | 196 | Bodenhaltung |
| 3 (BL) | 134 | 198 | Bodenhaltung |
| 4 (BL) | 120 | 197 | Bodenhaltung |
| 5 (WL) | 125 | 221 | Bodenhaltung |
| 6 (WL) | 109 | 201 | Bodenhaltung |
| 7 (BL) | 125 | 203 | Bodenhaltung |
| 8 (BL) | 122 | 198 | Bodenhaltung |
| 9 (WL) | 122 | 235 | Bodenhaltung |
| 10 (BL) | 124 | 196 | Bodenhaltung |
| 11 (BL) | 111 | 197 | Freilandhaltung |
| 12 (BL) | 117 | 200 | Freilandhaltung |
| 13 (WL) | 113 | 213 | Freilandhaltung |
| 14 (BL) | 128 | 187 | Bodenhaltung |
| 15 (BL) | 111 | 198 | Freilandhaltung |
| 16 (BL) | 106 | 194 | Freilandhaltung |
| 17 (BL) | 119 | 202 | Bodenhaltung |
| 18 (BL) | 119 | 197 | Bodenhaltung |

Haltungsumwelt und Management

Von allen Herden wurden Daten zur Haltungsumwelt und dem Management dokumentiert.

Nach der Einstallung der Junghennen in den Legebetrieb hatten die Tiere sofort Zugang zum Scharrbereich, lediglich der Scharrbereich unter dem Volierensystem war durch Gitter noch abgetrennt, die etwa 2 bis 3 Wochen nach der Einstallung entfernt wurden. Somit stand ab diesem Zeitraum den Hennen die gesamte Scharrfläche zur Verfügung.

Einstreumanagement in der Legephase

Die Einstreu soll trocken, locker und gut strukturiert sein. Damit ermöglicht sie den Tieren Scharren, Sandbaden und Picken. Feuchte Einstreu verschlechtert das Stallklima (Ammoniakanreicherung) und begünstigt tiergesundheitliche Probleme, wie Endoparasitenbefall und Fußballenläsionen. Feuchte Stellen und Kotplatten sollten entfernt werden.

Als Einstreumaterial wurden in allen Herden Hobelspäne und/bzw. Strohpellets sowie Sand verwendet. Zum Zeitpunkt des Erstbesuches war die Einstreu in allen Herden locker. Die Einstreuhöhe war in allen Ställen ca. zwei cm, die Einstreu bedeckte die gesamte Bodenplatte. Zusätzlich wurden aber auch Dinkelgranulat als Einstreu bzw. Scharrmaterial verwendet. In allen Herden kann man während der gesamten Legeperiode die Einstreuqualität als gut einschätzen. Die Einstreu war locker und eignete sich als Scharrmaterial. Vereinzelt kam es in den Freilandherden an den Auslaufluken zu Plattenbildung. Sich bildende Platten wurden gelockert bzw. entfernt.

Hobelspäne bzw. Strohpellets dienten als Einstreu und gleichzeitig als Beschäftigungsmaterial. In vier Herden (11, 12 und 15, 16) wurde auch abriebfestes Material, wie Plastehöcker aufgehängt. In weiteren fünf Herden wurden Sandbäder (H 1, 2, 3, 13 und 14) in den Scharraum gestellt, die auch sehr gut angenommen wurden.

In den Herden, in denen die Einstreu von Anfang an gut angenommen wurde und durch das ständige Scharren locker blieb, diente sie während der gesamten Legeperiode als Beschäftigungsmaterial.

In den Herden 3 und 14 bildeten sich an den Übergängen zur benachbarten Gruppe zum Teil sehr hohe Einstreuhöhen, die die Legehennen als Legenestersatz nutzten, damit kam es vermehrt zu einer großen Anzahl verlegter Eier, die per Hand abgesammelt werden mussten. Somit war auch die Anzahl vermarktungsfähiger Eier geringer, als die tatsächliche Eileistung je Durchschnittshenne.

Angebot von Beschäftigungsmaterial

Das am meisten genutzte und wichtigste Beschäftigungsmaterial ist eine trockene, lockere und gut strukturierte Einstreu im Scharraum. Hier können die Tiere auf einer relativ großen Fläche ihre natürlichen Verhaltensweisen ausleben.

In der Legephase wurde allen Herden erfolgreich Beschäftigungsmaterial angeboten.

In den Herden wurden unterschiedliche Produkte zur Beschäftigung der Hennen eingesetzt. Vorrangig handelte es sich um bepickbare Materialien (Picksteine, Pickblöcke oder Y-tong Steine), die nicht nur der Beschäftigung dienen, sondern auch der Abnutzung des Schnabelhorns. Die Picksteine befanden sich im Scharraum, als auch in der Anlage. Die zweite Kategorie von Beschäftigungsmaterial dient der reinen Beschäftigung der Hennen, dazu gehören Sandbäder, die im Scharraum aufgestellt sind. Luzerneheuballen als auch in Netzen aufgehängte Materialien, wie Heu und Stroh wurden vorwiegend durch Zupfen manipuliert und auch aufgenommen.

Die Picksteine wurden von allen Herden sehr gut angenommen, was auch der Grund für die sehr gut abgenutzten Schnabelspitzen der Hennen ist.

In einem Betrieb (Herden 11 und 12 sowie 15 und 16) wurden Eierhöcker aus Pappe und Kunststoff als Beschäftigungsmaterial in die Anlage gehängt.

Stallklima in der Legephase

Das Stallklima wurde bei allen Besuchen in allen Ställen als gut eingeschätzt. In den Monaten Juni und Juli 2019 kam es in den Ställen zu sehr hohen Temperaturen (26 bis 28 °C), so dass die Tiere zum Teil apathisch wirkten.

Die angestrebte Luftfeuchtigkeit von 60 bis 70 % wurde nicht immer erreicht.

Der empfohlene Richtwert der Ammoniakkonzentration von zehn ppm wurde in keiner Herde zu keinem Zeitpunkt der Besuche überschritten.

Licht und Beleuchtung während der Legephase

Alle Ställe der 18 Herden verfügten über kein Tageslicht. Die künstliche Beleuchtung erfolgte über hochfrequente Leuchtstoffröhren, LED oder Neonröhren. Das Lichtprogramm wurde im Legebetrieb ab dem Zeitpunkt der Legespitze mit einer Hellphase zwischen 13 und 16 Stunden gefahren. In den Ställen der Herden 4 bis 6 kamen rote Lampen zum Einsatz.

Die Tabelle 20 bis Tabelle 27 zeigen das praktizierte Lichtregime der Herden.

**Tabelle 20: Lichtregime der Herden 2 (Versuch) und 3 (Kontrolle)**

| Zeitraum | Beleuchtungsintensität % Herde 2 (Versuch) | Beleuchtungsintensität % Herde 3 (Kontrolle) | Beleuchtungszeit |
|---|---|---|---|
| 19. LW (15 h) | 100 | 100 | 04:30 – 19:30 |
| 31. LW (16 h) | 100 | 100 | 04:30 – 20:30 |
| 38. LW (16 h) | 80 | 80 | 04:30 – 20:30 |
| 44. LW (16 h) | 80 | 60 | 04:30 – 20:30 |
| 69. LW (16 h) | 75 | 60 | 04:30 – 20:30 |
| 74. LW (6 h) | 85 (Mauser) | | 05:00 – 11:00 |
| 76. LW (14 h) | 85 | | 04:30 – 18:30 |
| 78. LW (15 h) | 85 | | 03:30 – 18:30 |
| 88. LW (16 h) | 80 | | 03:30 – 18:30 |
| 96. LW(16 h) | 75 | | 03:30 – 18:30 |
| 97.LW (16 h) – Ausstallung | 70 | | 03:30 – 18:30 |

**Tabelle 21: Lichtregime der Herden 4 (Kontrolle), 5 (Versuch) und 6 (Kontrolle)**

| Zeitraum | Beleuchtungsintensität % Herde 4 (Kontrolle) | Beleuchtungsintensität % Herde 5 (Versuch) | Beleuchtungsintensität % Herde 6 (Kontrolle) |
|---|---|---|---|
| 19. LW (11 h) | 60 | 60 | 60 |
| 25. LW (12 h) | 50 | 50 | 50 |
| 47. LW (13 h) bis Ausstallung | 40 | 40 | 40 |

**Tabelle 22: Lichtregime der Herden 7 (Versuch) und 8 (Kontrolle)**

| Zeitraum | Deckenlicht u. Innen-gang% | Außengang % | Beleuchtungszeit |
|---|---|---|---|
| 19. LW (11 h) | 70 | 50 | 06:00 – 17:00 |
| 20. LW (12 h) | 60 | 20 | 05:00 – 17:00 |
| 21. LW (13 h) | 55 | 15 | 04:00 – 17:00 |
| 22. LW (14 h) | 55 | 15 | 04:00 – 18:00 |
| 24. LW (14 h) | 50 | 10 | 04:00 – 18:00 |
| 32.LW (15 h) - Ausstallung | 45 | 10 | 03:00 – 18:00 |

**Tabelle 23: Lichtregime der Herden 9 (Versuch) und 10 (Kontrolle)**

| Zeitraum | Deckenlicht u. Innengang % | Außengang % | Beleuchtungszeit |
|---|---|---|---|
| 19. LW (11 h) | 70 | 50 | 06:00 – 17:00 |
| 20. LW (12 h) | 60 | 20 | 05:00 – 17:00 |
| 21. LW (13 h) | 50 | 15 | 04:00 – 17:00 |
| 22. LW (14 h) | 50 | 15 | 04:00 – 18:00 |
| 25. LW (14 h) | 40 | 10 | 04:00 – 18:00 |
| 32.LW (15 h) – Ausstallung | 40 | 10 | 03:00 – 18:00 |

**Tabelle 24: Lichtregime der Herden 11 (Versuch) und 12 (Kontrolle)**

| Zeitraum | Beleuchtungszeit |
|---|---|
| 19. LW (10 h) | 07:00 – 17:00 |
| 20. LW (12 h) | 05:00 – 17:00 |
| 21. LW (13 h) | 04:00 – 17:00 |
| 22. LW (14 h) | 04:00 – 18:00 |
| 25. LW (14 h) | 04:00 – 18:00 |
| 32.LW (15 h) – Ausstallung | 03:00 – 18:00 |

**Tabelle 25: Lichtregime der Herden 1 (Versuch), 13 (Versuch) und 14 (Versuch)**

| Zeitraum | Beleuchtungsintensität % 'Herde 1 (Versuch) | Beleuchtungsintensität % Herde 13 (Versuch) | Beleuchtungsintensität % Herde 14 (Versuch) |
|---|---|---|---|
| 19. LW (11 h) | 90 | 90 | 90 |
| 22. LW (14 h) | 80 | 65 | 90 |
| 31. LW (15:5 h) | | 65 | 90 |
| 39. LW (16 h) | 80 | 65 | 90 |
| 47. LW (14 h) | | 70 | 85 |
| 48. LW (14 h) | | 65 | 80 |
| 53. LW (14 h) | 75 | | 75 |
| 56. LW (14 h) | 70 | | |
| 57. LW (14 h) | 70 | 65 | 70 |
| 58. LW (15 h) | 70 | 65 | |
| 60. LW (14 h) | | 60 | 70 |
| 75. LW (Mauser) | | 70 | |
| 80. LW (Mauser) | | 67 | |
| 95. LW (16 h) | | 68 | |

**Tabelle 26: Lichtregime der Herden 15 (Versuch) und 16 (Kontrolle)**

| Zeitraum | Decke % | Wand % | Gang % | Beleuchtungszeit |
|---|---|---|---|---|
| 19. LW (10 h) | | | | 07:00 – 17:00 |
| 23. LW (14,5 h) | 80 | 60 | 50 | 05:30 – 20:00 |
| 24. LW (16 h) | 90 | 90 | 90 | 06:00 – 22:00 |
| 28. LW (15,5 h) - Ausstallung | 90 | 90 | 90 | 06:00 – 21:30 |
| H 16 ab Beginn Mauser angepasstes Lichtprogramm | | | | |

**Tabelle 27: Lichtregime der Herden 17 (Kontrolle) und18 (Versuch)**

| Zeitraum | Deckenlicht u. Innengang % | Außengang % | Beleuchtungszeit |
|---|---|---|---|
| 19. LW (11 h) | 70 | 50 | 05:00 – 16:00 |
| 20. LW (12 h) | 65 | 40 | 05:00 – 17:00 |
| 21. LW (13 h) | 60 | 40 | 04:00 – 17:00 |
| 22. LW (14 h) | 60 | 40 | 03:00 – 17:00 |
| 23. LW (15 h) | 55 | 35 | 03:00 – 18:00 |
| 24. LW (16 h) | 55 | 35 | 02:00 – 18:00 |
| 50. LW (14 h) | 55 | 35 | 02:30 – 18:30 |
| 52. LW (14 h) | 55 | 35 | 03:00 – 19:00 |
| 32.LW (15 h) – Ausstallung | 40 | 10 | 03:00 – 18:00 |

## 4.4 Gewichtsentwicklungen

Die Einstallgewichte aller am Projekt beteiligten Herden ist in Tabelle 28 bzw. Abbildung 30 mit einem Vergleich zu den Sollvorgaben der Zuchtunternehmen dargestellt.

Die Durchschnittsgewichte je Herde zum Zeitpunkt der Einstallung als auch während der gesamten Legeperiode lagen meist unter den empfohlenen Sollgewichten der Zuchtunternehmen. Die meisten Herden wurden schon mit zu geringen Gewichten eingestallt bzw. nahmen während des Transportes und der Eingewöhnung im Legehennenbetrieb bis zu 100 g ab. Auffallend ist auch die schlechte Uniformität der meisten Herden (Tabelle 28), die Uniformität sollte mindestens 80 % der Herde betragen.

6 Herden (H 5, 7, 9, 12, 13 und 14) erreichten zum Zeitpunkt der Einstallung das geforderte Sollgewicht bzw. lag leicht darüber. In 5 Herden lag die Uniformität unter dieser Grenze.

**Tabelle 28: Einstallgewichte der Junghennen gegenübergestellt dem Sollgewicht sowie der Uniformität**

| Herden | Istgewicht, g | Sollgewicht, g | Uniformität % |
|---|---|---|---|
| 1 (WL) | 1183 | 1322 | 89 |
| 2 (BL) | 1307 | 1375 | 78 |
| 3 (BL) | 1307 | 1375 | 78 |
| 4 (BL) | 1320 | 1475 | |
| 5 (WL) | 1500 | 1500 | 85 |
| 6 (WL) | 1247 | 1260 | 85 |
| 7 (BL) | 1561 | 1475 | Keine Angabe |
| 8 (BL) | 1335 | 1475 | Keine Angabe |
| 9 (WL) | 1304 | 1264 | 78 |
| 10 (BL) | 1461 | 1520 | 78 |
| 11 (BL) | 1317 | 1283 | 76 |
| 12 (BL) | 1285 | 1283 | 82 |
| 13 (WL) | 1175 | 1128 | 94 |
| 14 (BL) | 1334 | 1258 | 86 |
| 15 (BL) | 1340 | 1388 | 88 |
| 16 (BL) | 1297 | 1366 | 94 |
| 17 (BL) | 1263 | 1273 | 86 |
| 18 (BL) | 1310 | 1360 | 82 |

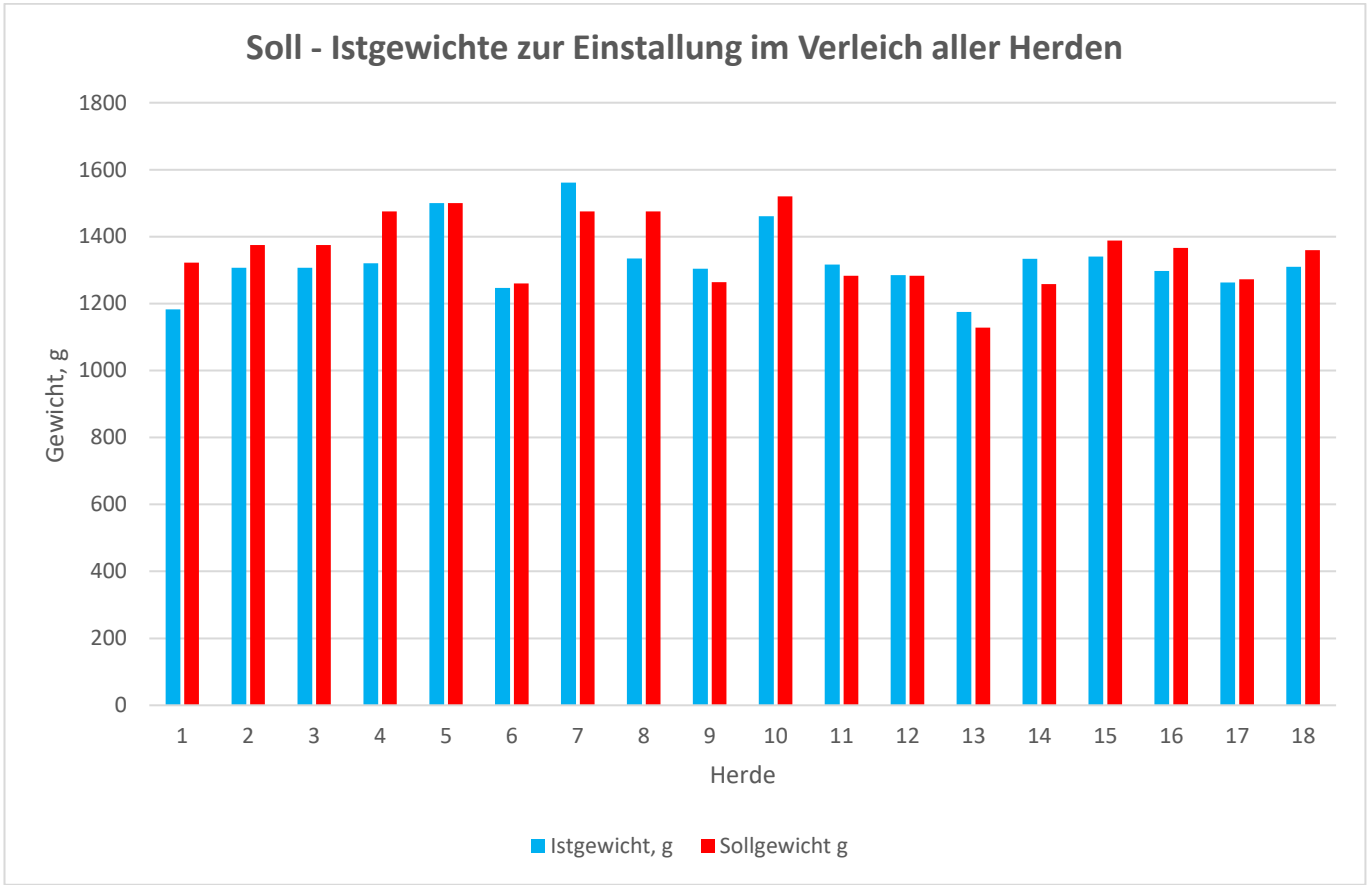



**Abbildung 30: Vergleich Soll - Istgewichte zum Zeitpunkt der Einstallung aller Herden (Herde 5 in der 22. LW)**

Abbildung 30 zeigt, dass von den 18 eingestallten Herden lediglich 5 Herden (2 WL, 3 BL) über den Zuchtunternehmen empfohlenem Gewicht lagen, 2 Herden (1 WL, 1 BL) erreichten das empfohlene Gewicht und 11 Herden (2 W, 9 B) lagen darunter.

Durch regelmäßige Wiegungen in den Projektherden wurde festgestellt, dass in vielen Herden die durchschnittlichen Gewichte unter den Vorgaben der Zuchtunternehmen lagen und die Differenz zum Zielgewicht mit zunehmendem Alter der Hennen immer größer wurde.

Die Herden 1, 13 und 14 wurden mit Legehennenfutter mit einem erhöhtem Rohfasergehalt gefüttert und als Versuchsherden geführt. Alle 3 Herden standen im gleichen Betrieb. Die Herden 1 und 13 wurden im gleichen Stall nacheinander gehalten.

Die Abbildung 31 und Abbildung 32 stellen den zeitlichen Verlauf der Gewichtsentwicklungen der Herden 1, 13 und 14 während der gesamten Legeperiode gegenüber dem Sollgewicht dar.

Herde 1 lag bis zur 28. LW über bzw. im Bereich der Sollkurve, obwohl sie zum Zeitpunkt der Einstallung ca. 140 g darunter lag. Danach lag die Herde bis zur Ausstallung etwa 80 g unter dem angestrebten Gewicht.

Die Gewichtsentwicklung der vergleichbaren Herde 13 verlief gleichmäßiger als die der Herde 1. Von der 21. bis zur 25. LW nahmen die Tiere ausgesprochen viel zu, so dass sie über der Sollkurve lagen. Ab der 26. LW verlief die Gewichtszunahme wieder gering, so dass das erzielte Gewicht unter der Sollkurve lag. Mit Beginn der 38. LW trat ein anhaltendes Durchfallgeschehen in der Herde auf.

Die Gewichte der Herde 1 lagen tendenziell über die der Herde 13, was durchaus mit einem höheren täglichen Futterverbrauch begründbar ist. Die Tiere der Herde 1 hatten einen durchschnittlichen täglichen Futterverbrauch von 131 g je Tier, die Tiere der Herde 13 von 113 g.

Die Gewichtsentwicklung der Herde 14 verlief ähnlich aller bereits beschriebenen Herden. Zur Einstallung der Tiere lag das Gewicht etwa 230 g unter dem Sollgewicht. Die Differenz zum Sollgewicht wurde immer geringer, so dass ab der 31. LW das Sollgewicht erreicht wurde, bzw. sogar darüber lag. Ab der 46. LW verloren die Tiere wieder an Gewicht. Der tägliche Futterverbrauch der Tiere der Herde 14 lag bei 128 g.

Tabelle 30 gibt einen zusammenfassenden Überblick über das durchschnittliche Gewicht der Herden zum Zeitpunkt der Einstallung, zur Legespitze und zum Ende der Legeperiode. Zum Zeitpunkt der Einstallung erreichten die Herden 1 – 6 und 9 nicht das angestrebte Sollgewicht.

Zum Zeitpunkt der Legespitze und zur Ausstallung erreichte keine der Herden das von den Zuchtunternehmen empfohlene Sollgewicht.

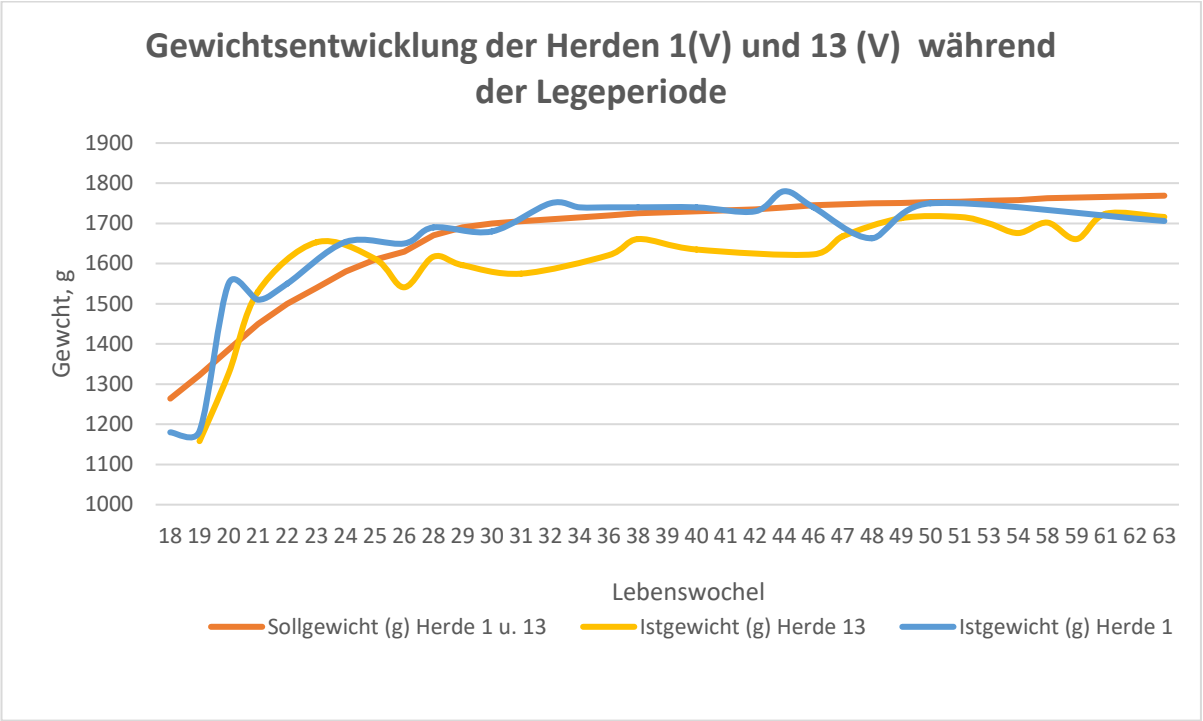



**Abbildung 31: Lebendmasseentwicklung der Herden 1 und 13**

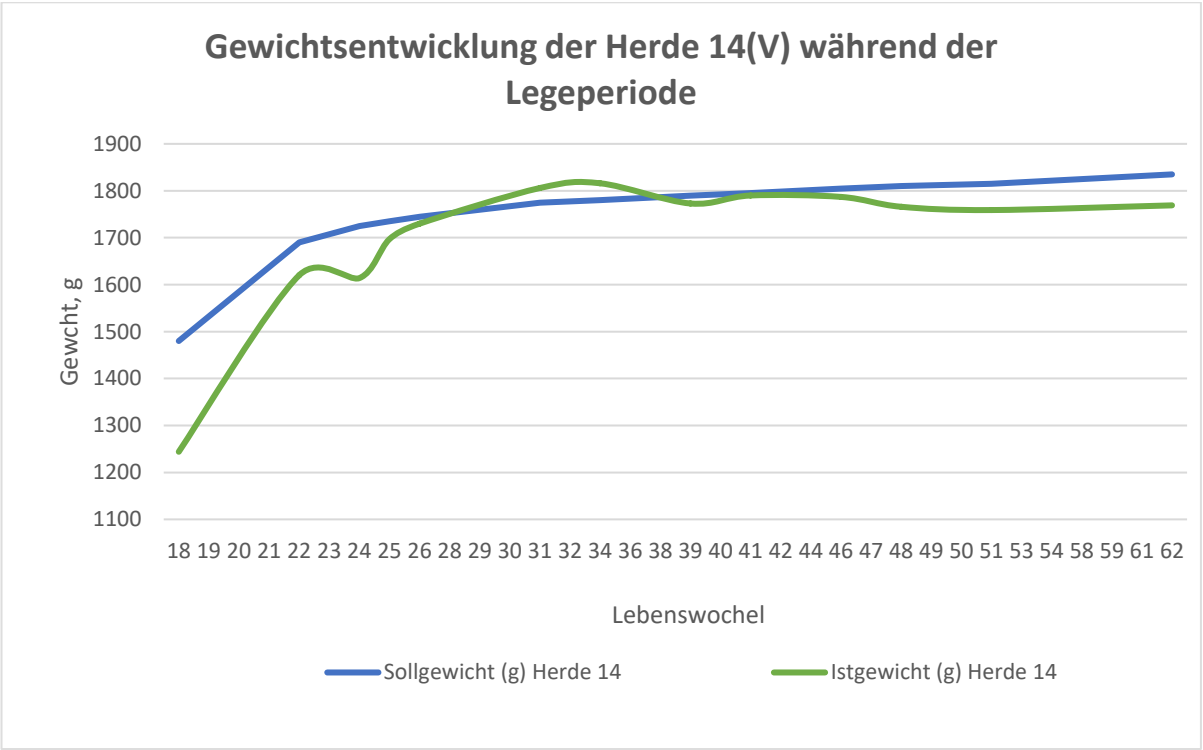



**Abbildung 32: Lebendmasseentwicklung der Herde 14**

## 4.5 Legeleistung

Die Legeleistung aller Herden wurde getrennt erfasst. Täglich wurden Legeleistung und Verlustraten dokumentiert. In 12 Herden wurden die Anzahl verlegter Eier und der Anteil B-Ware erfasst. Das Eigewicht wurde nur in einem Betrieb, in dem 4 Herden im Projekt einbezogen waren, dokumentiert.

Tabelle 29 gibt einen Überblick über das Durchschnittsalter aller Herden zu Legebeginn (5 %) und den Zeitpunkt des Erreichens einer Leistung von 50 %. Das durchschnittliche Alter aller Herden bei Legebeginn (5 % Legeleistung) lag bei 139 Tagen (124 bis 151). 50 % Legeleistung erreichten im Durchschnitt alle Herden bei 150 Tagen (141 bis 160).

In Tabelle 31 ist die durchschnittliche Legeleistung je anwesender Henne in der 30. LW und zum Zeitpunkt der Ausstallung aller Herden dargestellt. Die Legeleistung aller Herden lag in der 30. LW zwischen 88,9 % (Herde 3) und 97,4 % (Herde 6), es sind jeweils Kontrollherden. Gegen Ende der Legeperiode (70. LW bzw. H 3 65. LW) lag die Legeleistung aller Herden zwischen 67,4 % (H 12) und 93,9 % (H 6).

Abbildung 33 bis Abbildung 36 stellen die durchschnittliche Legeleistung je Durchschnittshenne aller Herden dar, gruppiert nach den Herden mit unterschiedlichem Rohfasergehalt im Legehennenalleinfutter (Versuchs- und Kontrollherden) bzw. sortiert nach weißer und brauner Genetik sowie nach Boden- und Freilandhaltung.

Abbildung 33 zeigt, dass auch Herden mit einem höheren Rohfasergehalt im Futter in der Lage sind, eine hohe Leistung zu produzieren. Bei den vergleichbaren Herden 2 und 3, 4, 5 und 6, 7 und 8, 9 und 10, 11 und 12, 15 und 16 sowie 17 und 18 haben die Versuchsherden 2, 7, 11 und 18 eine höhere durchschnittliche Legeleistung als die vergleichbare Kontrollherde. Abbildung 34 zeigt, dass die durchschnittliche Legeleistung je Herde (n = 5) der weißen Genetik über die gesamte Legeperiode (Herden 1, 5, 6, 9 und 13) zwischen 84,4 % (H 1) und 91,8 % (H 6) lag. 13 Herden waren in der Kategorie braune Genetik. Die durchschnittliche Legeleistung der braunen Genetik lag zwischen 79,2 % (H 14) und 88,0 % (H 10).

In Abbildung 35 ist erkenntlich, dass die durchschnittliche Legeleistung der Herden aus der Bodenhaltung überwiegend über den Leistungen der Freilandhaltungen lag. In Bodenhaltung wurden 12 Herden gehalten, in Freilandhaltung 6 Herden. Auffällig ist, dass die Herde 3 (K, 79,8 % LL) und Herde 14 (V, 79,2 % LL) in allen Gruppierungen die geringsten Leistungen aufwiesen. Beide Herden wurden im gleichen Stall gehalten, lediglich zeitlich versetzt. Es wäre zu prüfen, ob eventuell betriebliche Ursachen dafür verantwortlich sind. Herde 14 hatte über einen langen Zeitraum der Legeperiode einen hohen Anteil verlegter Eier. Besonders auffällig war die sehr hohe Einstreu an den Zwischentüren, die die Hennen als „Nestersatz“ ansahen. Trotz vieler Bemühungen konnte dieser Anteil verlegter Eier nicht in größerem Ausmaß verringert werden. Durch diese hohe Anzahl verlegter Eier kam es an diesen Stellen auch zu vielen kaputten Eiern, die nicht erfasst wurden und somit die Legeleistung und den Erlös schmälerten.

In der Literatur wird öfter die Frage gestellt, ob es einen Zusammenhang zwischen Legeleistung und Brustbeinschäden gibt.

Abbildung 36 zeigt die durchschnittliche Legeleistung der gesamten Legeperiode aller Herden, gegenübergestellt dem Zustand des Brustbeines zur letzten Bonitierung der Legephase. Über alle 18 Herden ist kein Zusammenhang zwischen der Höhe der Legeleistung und des Zustandes des Brustbeines erkennbar. Bei den 6 Herden mit den höchsten Leistungen (H 4, 6, 7, 9, 10 und 13) liegen lediglich der Notenscore der Herden 4 und 6 unter dem Durchschnitt aller Herden von 1,68. Bei den 5 Herden mit den geringsten Leistungen (H 2, 3, 12, 14 und 15) ist ebenfalls kein direkter Zusammenhang erkennbar. Herde 14 mit der geringsten Leistung hat einen Score von 1,4, was unter dem Durchschnitt aller Herden liegt, ebenso die Herden 2 und 15. Den geringsten Score haben die Hennen der Herde 17 mit 1,16 und einer Legeleistung von 83,1 %.

Es zeigt sich, dass auch Herden, in denen am Ende der Legeperiode ca. 80 % der Tiere kein gerades Brustbein haben, davon sogar schon ein geringer Teil (ca. 15 %) einen Bruch haben, in der Lage sind, eine hohe Legeleistung zu erbringen (z. B. Herde 7 eine LL von 87,2 %).

Die vergleichende Darstellung (Abbildung 37) der durchschnittlichen Legeleistung der Herden und dem täglichen Futterverbrauch der Herden lässt ähnlich dem Vergleich Legeleistung und Brustbeinzustand keinen Zusammenhang erkennen. Die Herden mit einem unterdurchschnittlichen Futterverbrauch (106 – 109 g/T/T) haben eine Legeleistung von 81,2 – 87,7 %. Herden mit einem höheren Futterverbrauch (H 1, 3, 5, 7 – 10 und 14) zwischen 122 g und 134 g/T/T erreichen eine Legeleistung von 79,2 – 88 %. Der durchschnittliche Futterverbrauch liegt bei 120 g/T/T. Auffällig ist, dass die Herden 3 und 14 einen hohen Futterverbrauch von 134 bzw. 128 g/T/T haben, aber nur eine Legeleistung von 79,8 bzw. 79,2 % erreichen.

Auffällig ist auch, das Herde 3 erst mit 149 Tagen eine Leistung von ca. 5 % erzielte und im Vergleich zu anderen Herden auch spät die 50 % erreichte.

Die gemauserten Herden (H 2, 6, 13 und 16) hatten nach etwa sechs Wochen nach Behandlungsbeginn wieder eine Legeleistung von 50 % erreicht, Herde 16 sogar schon nach 5 Wochen.

Weitere Vorteile der erholten Herde sind weiter steigende Eigewichte bei einer sehr guten Schalenstabilität. Während des Federwechsels füllen die Hennen die Calcium-Depots in den Röhrenknochen auf, womit sie optimal auf die neue Legeperiode vorbereitet werden.

Nachteile der induzierten Legepause sind der nachlassende Immunschutz, der durch Impfungen neu aufgebaut werden muss. Ein weiterer Nachteil sind erhöhte Festkosten und geringe Leistung je Anfangshenne.

**Tabelle 29: Alter der Herden 1 bis 18 bei 5 % und 50 % Legeleistung**

| | | Alter (LT) und Legeleistung (%) | | Alter (LT) und Legeleistung (%) | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Herde** | | **Alter, LT** | **LL DH %** | **Alter. LT** | **LL DH %** |
| 1 | Versuch | 141 | 10,3 | 148 | 56,7 |
| 2 | Versuch | 146 | 5,6 | 155 | 48,8 |
| 3 | Kontrolle | 149 | 6,7 | 156 | 50,0 |
| 4 | Kontrolle | 126 | 5,5 | 145 | 50,8 |
| 5 | Versuch | 131 | 5,2 | 148 | 50,6 |
| 6 | Kontrolle | 140 | 13,3 | 148 | 50,2 |
| 7 | Versuch | 140 | 8,9 | 141 | 62,4 |
| 8 | Kontrolle | 141 | 11,7 | 149 | 59,8 |
| 9 | Versuch | 141 | 11,7 | 147 | 48,6 |
| 10 | Kontrolle | 140 | 10,9 | 148 | 48,2 |
| 11 | Versuch | 140 | 7,5 | 154 | 61,7 |
| 12 | Kontrolle | 137 | 5,2 | 158 | 50,7 |
| 13 | Versuch | 143 | 4,0 | 152 | 52,3 |
| 14 | Versuch | 142 | 6,8 | 149 | 60,9 |
| 15 | Versuch | 137 | 10,5 | 151 | 54,3 |
| 16 | Kontrolle | 133 | 7,9 | 144 | 50,8 |
| 17 | Kontrolle | 124 | 6,8 | 150 | 52,7 |
| 18 | Versuch | 143 | 4,8 | 154 | 49,9 |

**Tabelle 30: Übersicht aller Herden über das durchschnittliche Einstallgewicht der Herde, das Durchschnittsgewicht während der Legespitze als auch das Durchschnittsgewicht und die Legeleistung am Ende der Legeperiode**

| | Einstallung | | | | Legespitze | | | | | Ende der Legeperiode | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Herde | Lebensalter Tage | Soll (g) | Ist (g) | Uniformität (%) | LW | Soll (g) | Ist (g) | Uniformität (%) | LL DH (%) | LW | Soll (g) | Ist (g) | Uniformität (%) | LL DH (%) |
| 1 | 129 | 1289 | 1180 | 89 | 29 | 1690 | 1684 | 98,0 | 96,5 | 68 | 1775 | 1706 | 86,0 | 73,2 |
| 2 | 127 | 1475 | 1307 | 78 | 34 | 1931 | 1831 | 88,0 | 91,1 | 72 | 2025 | 2000 | 86,0 | 73,9 |
| 2 | | | | | Nach Mauser | | | | | 98 | 2064 | 2006 | 84,0 | 63,3 |
| 3 | 127 | 1475 | 1307 | 78 | 42 | 1951 | 1756 | 88,0 | 92,1 | 64 | 2005 | 1810 | 78,0 | 71,7 |
| 4 | 126 | 1264 | 1210 | | 38 | 1639 | 1565 | 68,0 | 97,5 | 77 | 1800 | 1700 | 66,5 | 69,9 |
| 5 | | | 1210 | | 27 | 1650 | 1600 | 80,0 | 97,6 | 67 | 1774 | 1700 | 80,0 | 74,9 |
| 6 | 126 | 1260 | 1247 | | 35 | 1616 | 1560 | 76,0 | 98,2 | 70 | 1718 | 1647 | 76,0 | 93,0 |
| 6 | | | | | Nach Mauser | | | | | 105 | 1770 | 1660 | 76,0 | 87,5 |
| 7 | 126 | 1475 | 1561 | | 24 | 1870 | 1796 | 88,0 | 97,9 | 75 | 2033 | 1988 | 74,0 | 75,1 |
| 8 | 126 | 1475 | 1335 | | 29 | 1963 | 1755 | 92,0 | 93,2 | 76 | 2025 | 1898 | 78,0 | 75,0 |
| 9 | 126 | 1264 | 1304 | 78 | 29 | 1690 | 1588 | 96,0 | 96,3 | 77 | 1786 | 1607 | 78,0 | 76,5 |
| 10 | 129 | 1520 | 1461 | 78 | 31 | 1923 | 1891 | 92,0 | 96,5 | 79 | 2043 | 1952 | 62,0 | 80,9 |
| 11 | 121 | 1283 | 1317 | | 33 | 1928 | 1806 | 91,0 | 95,5 | 76 | 2035 | 1786 | 73,0 | 76,0 |
| 12 | 121 | 1283 | 1285 | | 35 | 1933 | 1816 | 84,0 | 95,0 | 75 | 2033 | 1837 | 86,0 | 61,4 |
| 13 | 112 | 1167 | 1175 | 94 | 28 | 1670 | 1617 | 94,0 | 96,3 | 69 | 1776 | 1692 | 94,0 | 83,1 |
| 13 | | | | | Nach Mauser | | | | | 108 | 1805 | 1634 | 78,0 | 68,0 |
| 14 | 106 | 1270 | 1334 | 96 | 24 | 1765 | 1614 | 98 | 90,1 | 62 | 1885 | 1769 | 76,0 | 79,6 |
| 15 | 106 | 1388 | 1340 | 88 | 27 | 1900 | 1704 | 90 | 95,5 | 61 | 1971 | 1871 | 84,0 | 87,7 |
| 16 | 105 | 1264 | 1297 | 94 | 26 | 1900 | 1821 | 84 | 94,5 | 68 | 2015 | 1834 | 74,0 | 68,5 |
| 16 | | | | | Nach Mauser | | | | | 95 | 2051 | 1828 | 78 | 75,3 |
| 17 | 115 | 1273 | 1263 | 86 | 26 | 1900 | 1743 | 82 | 92,9 | 75 | 2033 | 1963 | 74,0 | 72,4 |
| 18 | 115 | 1360 | 1310 | 82 | 26 | 1900 | 1838 | 88 | 95,1 | 74 | 2031 | 1663 | 66,0 | 73,6 |

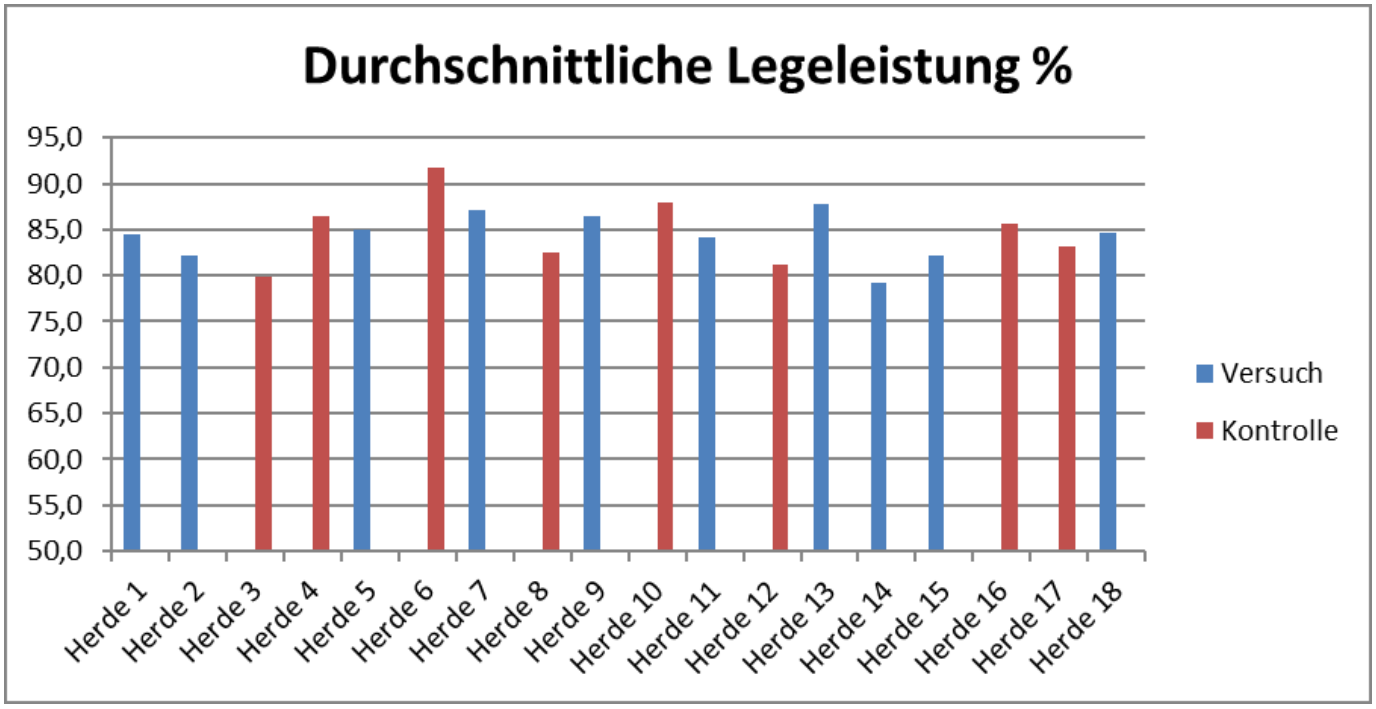



**Abbildung 33: Durchschnittliche Legeleistung aller Herden während der Legephase, gruppiert nach Herden mit einem höheren Rohfasergehalt (> 5% = Versuch) und niedrigerem Rohfasergehalt (< 5 % = Kontrolle) im Legehennenalleinfutter**

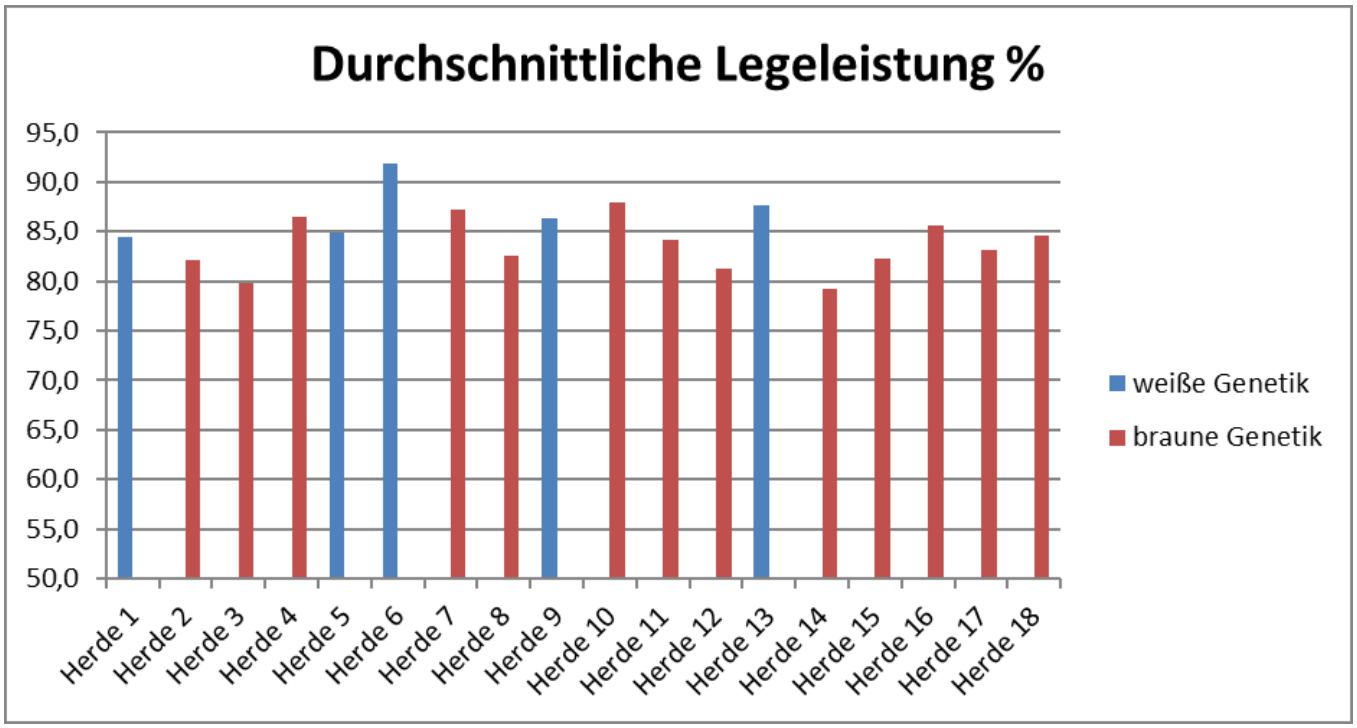



**Abbildung 34: Durchschnittliche Legeleistung aller Herden während der Legephase, gruppiert nach Herden mit Tieren weißer und brauner Genetik**

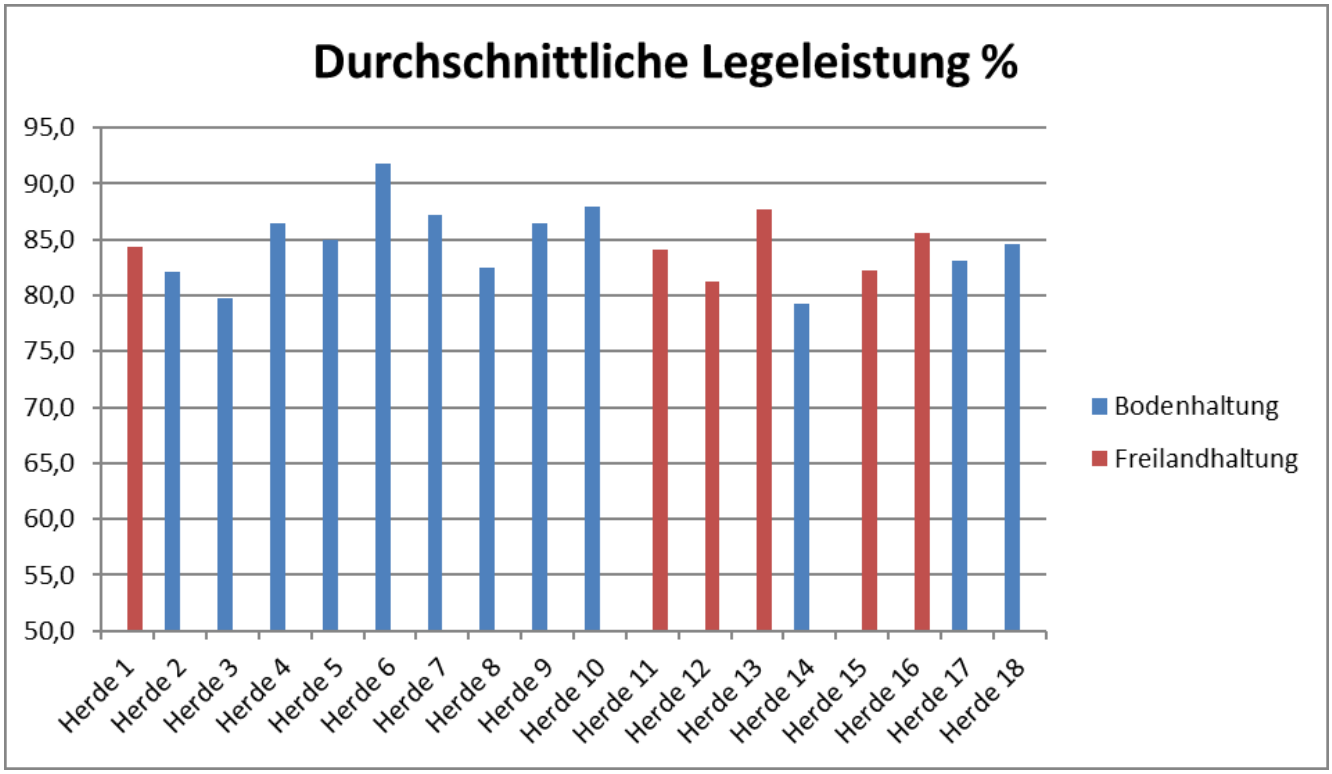



**Abbildung 35: Durchschnittliche Legeleistung aller Herden während der Legephase, gruppiert nach Herden in Bodenhaltung und Herden in Freilandhaltung**

**Tabelle 31: Legeleistung in der 30. Lebenswoche und zum Zeitpunkt der Ausstallung der Herden 1 bis 18**

| | | LL DH % | LL DH % 70. LW bzw. Ausstallung | |
|---|---|---|---|---|
| Herde | Variante | 30. LW | Lebenswoche | LL DH % |
| 1 | Versuch | 96,2 | 68 | 73,2 |
| 2 | Versuch | 89,0 | 70 | 82,1 |
| 3 | Kontrolle | 88,9 | 64 | 71,7 |
| 4 | Kontrolle | 95,6 | 70 | 87,9 |
| 5 | Versuch | 97,2 | 67 | 74,9 |
| 6 | Kontrolle | 97,4 | 70 | 93,0 |
| 7 | Versuch | 93,5 | 70 | 79,3 |
| 8 | Kontrolle | 91,7 | 70 | 81,0 |
| 9 | Versuch | 95,8 | 70 | 84,1 |
| 10 | Kontrolle | 94,3 | 70 | 85,1 |
| 11 | Versuch | 94,2 | 70 | 80,5 |
| 12 | Kontrolle | 90,4 | 70 | 67,4 |
| 13 | Versuch | 96,2 | 70 | 80,5 |
| 14 | Kontrolle | 90,3 | 62 | 79,6 |
| 15 | Versuch | 84,2 | 70 | 75,5 |
| 16 | Kontrolle | 95,4 | 68 | 68,5 |
| 17 | Kontrolle | 89,4 | 70 | 79,2 |
| 18 | Versuch | 95,0 | 70 | 68,0 |

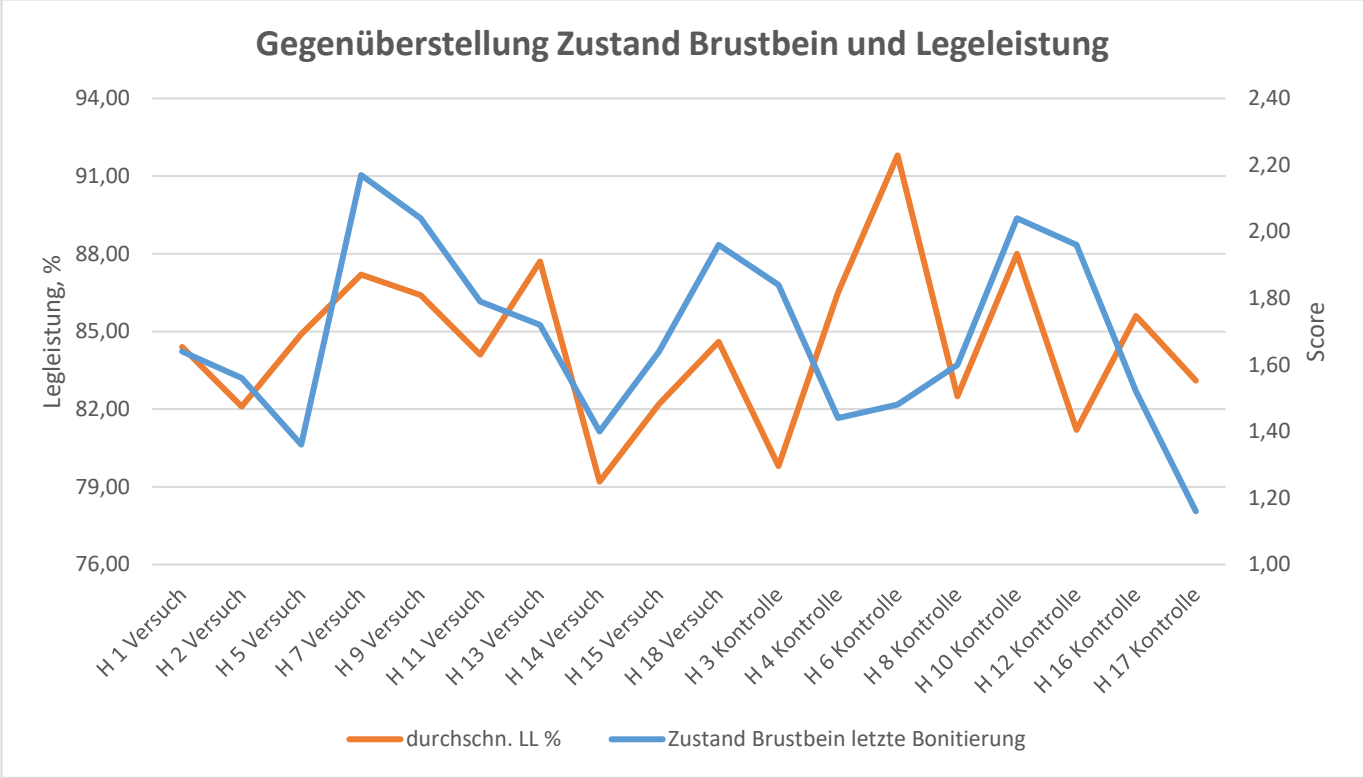



**Abbildung 36: Durchschnittliche Legeleistung aller Herden während der Legephase, gegenübergestellt dem Zustand des Brustbeines am Ende der Legephase**

**Tabelle 32: Leistungsdaten, Mortalitätsrate und Futterverbrauch der Herden 1 bis 18 über die gesamte Legeperiode bzw. bis zu Beginn der Mauser**

| Herde | Variante | Ausstallung LW | LL% je anwesender Henne | Gesamtverluste nach Ausstallung, % | Täglicher Futterverbrauch je Tier und Tag, g |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Versuch | 69 | 84,4 | 22,9 | 131 |
| 2 | Versuch | 72 | 82,1 | 6,8 | 123 |
| 3 | Kontrolle | 66 | 79,8 | 30,8 | 134 |
| 4 | Kontrolle | 79 | 86,5 | 8,5 | 120 |
| 5 | Versuch | 68 | 84,9 | 8,1 | 125 |
| 6 | Kontrolle | 71 | 91,8 | 5,0 | 109 |
| 7 | Versuch | 76 | 87,2 | 5,7 | 125 |
| 8 | Kontrolle | 77 | 82,5 | 5,6 | 122 |
| 9 | Versuch | 77 | 86,4 | 9,5 | 122 |
| 10 | Kontrolle | 80 | 88,0 | 4,7 | 124 |
| 11 | Versuch | 77 | 84,1 | 10,6 | 111 |
| 12 | Kontrolle | 76 | 81,2 | 13,3 | 117 |
| 13 | Versuch | 70 | 87,7 | 20,0 | 115 |
| 14 | Versuch | 63 | 79,2 | 19,1 | 128 |
| 15 | Versuch | 68 | 82,2 | 10,4 | 111 |
| 16 | Kontrolle | 62 | 85,6 | 7,6 | 106 |
| 17 | Kontrolle | 76 | 83,1 | 6,5 | 119 |
| 18 | Versuch | 80 | 84,6 | 7,1 | 119 |

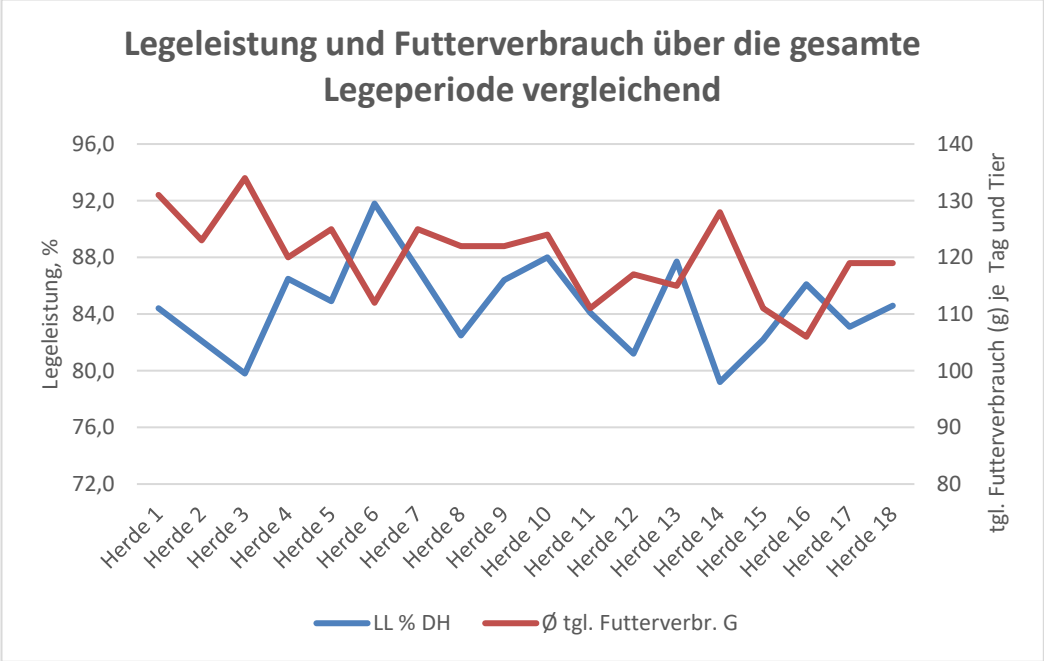



**Abbildung 37: Vergleichende Darstellung Legeleistung und tägl. Futterverzehr über die gesamte Legeperiode**

## 4.6 Verlustgeschehen während der Legephase

Abbildung 38 und Abbildung 39 zeigen die Mortalitätsraten über die gesamte Legeperiode, gruppiert nach Versuchs- und Kontrollherden bzw. nach dem Haltungssystem. Die durchschnittlichen Verluste der Versuchsherden liegen mit 12,3 % über den der Kontrollherden mit 10,0 %. Die Differenz zwischen den Verlusten, gegliedert nach Haltungssystemen, ist größer als die der Versuchs- und Kontrollherden. Die Verluste der Freilandhaltungen mit 14,1 % sind zum Teil den Verlusten durch Prädatoren geschuldet. Vergleichend sind die Herden 1 und 13. Es sind 2 Herden, die nacheinander im gleichen Stall in einer Freilandhaltung gehalten wurden.

Die Herden 11, 12, 15 und 16 wurden ebenfalls als Freilandhaltung gehalten, an einem Standort und jeweils nacheinander. In diesen Herden lagen die Verluste geringer, zwischen 7,6 und 13,3 %.

Die kumulativen Verluste der Projektherden sind sehr differenziert. Es waren Verluste von 4,7 % (H 10, Kontrolle) bis 30,8 % Herde 3, ebenfalls eine Kontrollherde. Die Verluste der Versuchsherden lagen zwischen 5,7 % (H 7) und 22,9 % (H 1).

Ebenso überdurchschnittliche Verluste schlagen in der Herde 13 mit 20,0 % und Herde 14 mit 19,1 % zu Buche. Beide Herden standen im gleichen Betrieb, allerdings in anderen Ställen an unterschiedlichen Standorten.

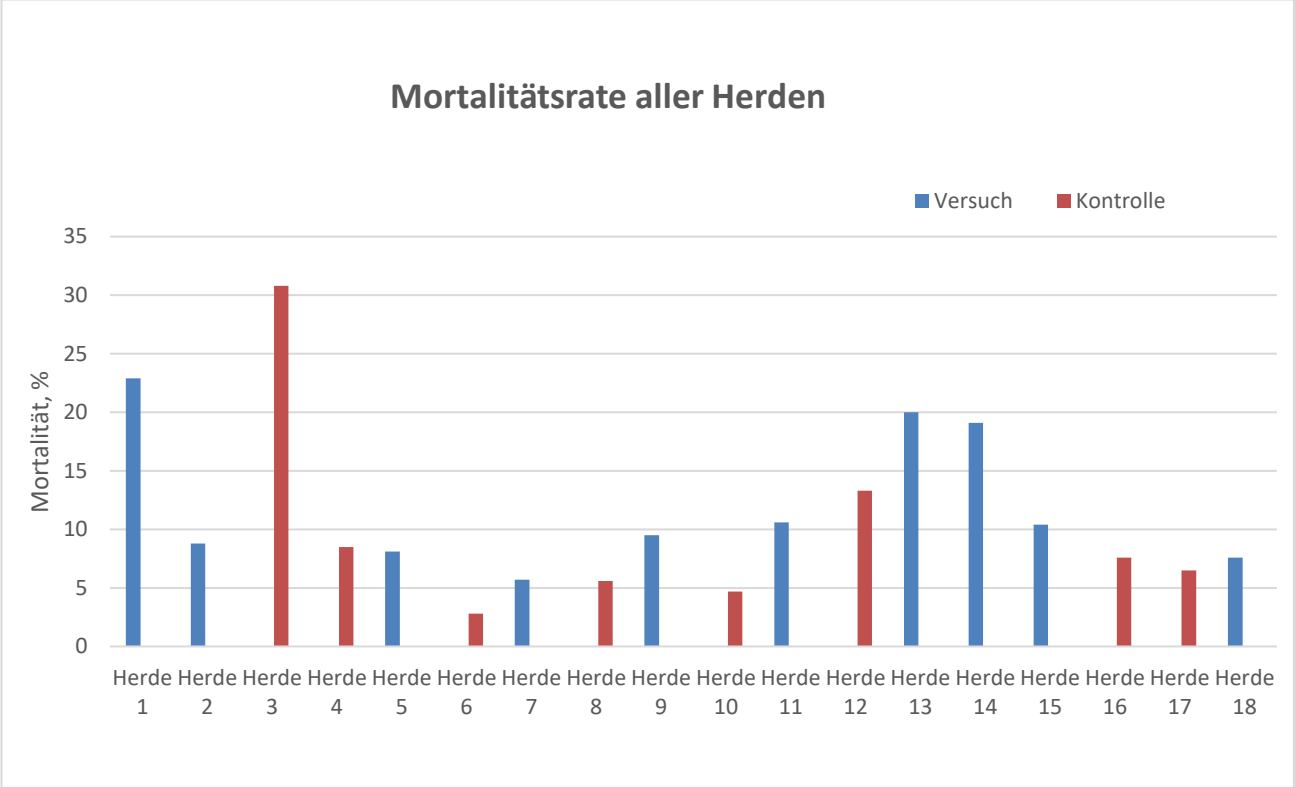



**Abbildung 38: Mortalitätsrate über die gesamte Legeperiode, vergleichend Versuchs- und Kontrollherden**

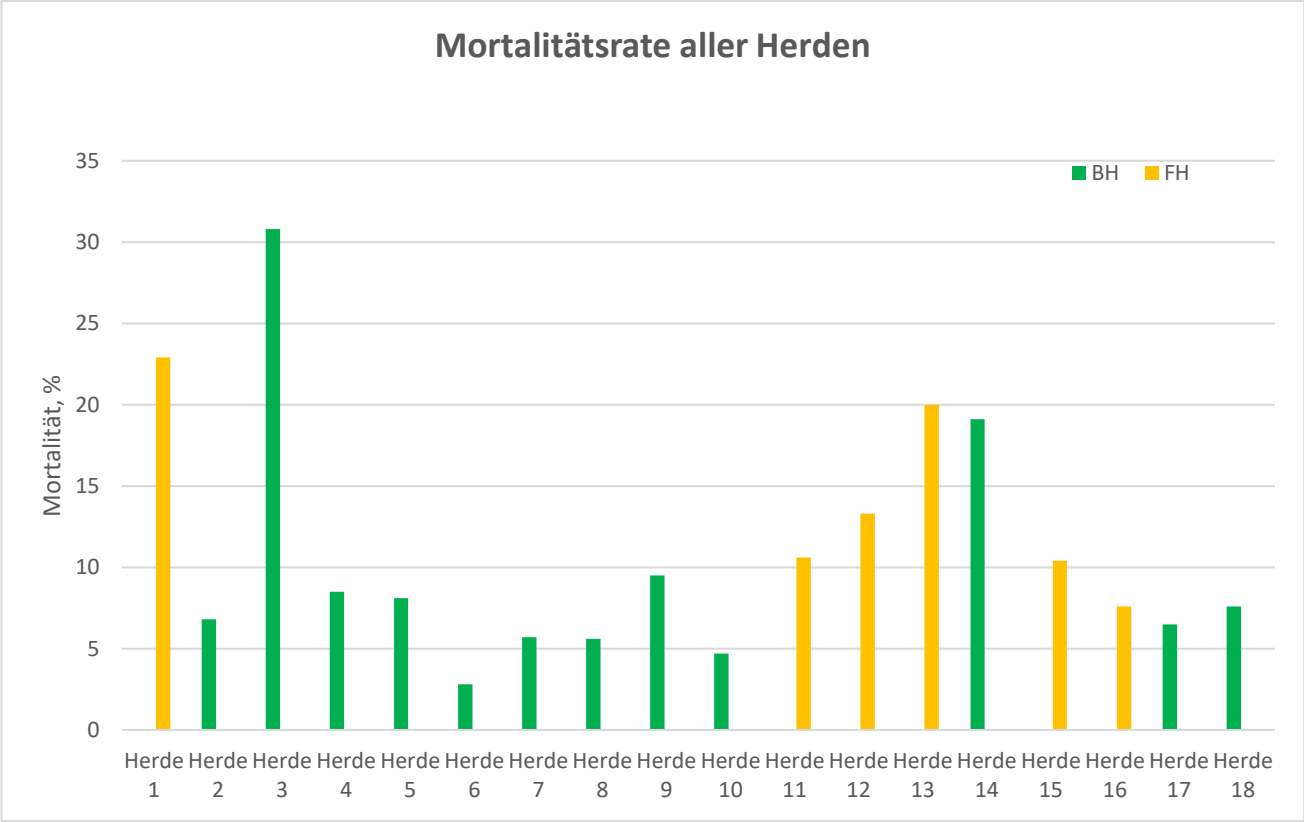



**Abbildung 39: Mortalitätsrate über die gesamte Legeperiode, vergleichend Bodenhaltung und Freilandhaltung**

## 4.7 Tierbeurteilung im Verlauf der Legephase

Eines der wichtigsten Kriterien für Tierwohl sind Federpicken und Kannibalismus.

Als Kennzeichen für das Auftreten von Federpicken in den Versuchs- und Kontrollherden wurden die im Rahmen der Betriebsbesuche durchgeführten Gefiederbonituren genutzt. Außerdem wurde das Vorhandensein bzw. Fehlen von Federn bzw. Kleingefieder in der Einstreu als Hinweis für das Vorhandensein von Federfressen gedeutet. Zu beachten ist aber auch, dass der Gefiederzustand nicht nur durch gegenseitiges Federpicken beeinträchtigt wird, sondern eine beginnende Mauser oder eine haltungsbedingte Technopathie eine mechanische Abnutzung auslösen kann.

Bei allen teilnehmenden Herden des Projektes wurden im Verlauf der Legephase Tierbeurteilungen durchgeführt, dabei wurden die Schwerpunkte auf die Körperteile Kopf, Hals, Rücken und Schwanz, Legebauch und Kloake sowie Brustbein und Füße gelegt. Bei allen Tierbeurteilungen wurden die Tiere auch auf Vorhandensein von Ektoparasiten, wie Milben und Federlinge untersucht, da dieser Parameter auf der Beurteilungskarte von Keppler eine Rubrik der Beurteilung war. In den im Projekt untersuchten Legehennenbeständen wurden bei allen Gefiederbonituren keine Ektoparasiten festgestellt.

Am Kamm wurden während der gesamten Legeperiode ganz geringe Pickverletzungen festgestellt. Am Hals waren Federverluste bzw. beschädigte Federn erkennbar, allerdings in sehr unterschiedlichem Ausmaß. Meist waren die Ursachen Technopathien bzw. eine beginnende Halsmauser. Hautverletzungen traten in sehr geringem Umfang und in sehr geringer Intensität bzw. Größe auf. Das bedeutet, dass Federpicken in sehr geringem Ausmaß bzw. gar nicht vorkamen.

Da nicht alle Herden immer zum gleichen Zeitpunkt, also immer in der gleichen Lebenswoche bonitiert wurden, wurden zur Auswertung die Ergebnisse der ersten Bonitierung und die Ergebnisse der letzten Bonitierung verwendet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 33 bzw. Abbildung 40 bis Abbildung 46 dargestellt. Die Ergebnisse der Gefiederbonitur im Zeitraum 45. – 54. Lebenswoche wurden in Abbildung 43 dargestellt, aufgeschlüsselt in die 3 Noten.

Daraus ist zu erkennen, dass der Gefiederzustand am Rücken in der 2. Hälfte der Legeperiode in den 18 Herden sehr unterschiedlich ist. In je 5 Herden der Versuchs- und Kontrollherden haben zu diesem Zeitpunkt noch ca. 50 % der Tiere, oder auch mehr, eine vollständige Befiederung am Rücken. Allerdings haben Herde 9 (V) und Herde 12 (K) einen Score von 3, das bedeutet, dass die Tiere federlose Stellen von 5 cm und mehr hatten.

Die Herden 2, 6, 13 und 16 wurden gemausert. Um eine Vergleichbarkeit aller Herden zu haben, wurde in Tabelle 26 in der Rubrik „letzte Bonitierung“ die Werte der Bonitierung vor der Mauser verwendet.

Für die weitere Auswertung der Gefiederschäden und Verletzungen, die im Wesentlichen als Folge von Federpicken und Kannibalismus interpretiert werden, wurden nur Rücken und Kloake betrachtet.

Die erhöhten Federverluste am Hals weisen auf eine beginnende Halsmauser und sollten nicht überbewertet werden.

Die Verletzungen an Rücken, Schwanz und Kloake waren zu allen Zeitpunkten der Bonitierungen in allen Herden zu vernachlässigen. Es waren nur minimale Verletzungen vorhanden. Auch die Tiere der Herden,

die zum Ende der Legeperiode am Rücken und Schwanz große federlose Stellen hatten, wurden durch andere Tiere nicht bepickt, sie wiesen keine Verletzungen auf.

Den Zustand des Brustbeines aller bonitierten Hennen kann man als gut bis sehr gut einschätzen. Festgestellte Veränderungen waren fast ausschließlich leichte Brustbeinverkrümmungen.

Ebenso positiv ist der Zustand der Fußballen einzuschätzen. Der durchschnittliche Notenscore zur 1. Beurteilung lag bei 1,21 bzw. 1,74 zur letzten Bonitur, was auf eine intakte Haut am Fußballen hinweist, bzw. auf vereinzelt auftretende Fußballengeschwüre. Schwellungen waren sehr selten. Sehr hohe Bonitierwerte am Ende der Legeperiode hatten die Tiere der Herden 5, 9 und 13.

Vergleicht man die Gruppierungen der Herden nach Weiß- und Braunlegern, bzw. nach den Haltungssystemen, ist nur innerhalb der Gruppierungen zwischen den Weiß- und Braunlegern in der Befiederung im Bereich der Kloake bei den Weißlegern zu Beginn als auch am Ende der Legeperiode ein gravierender Unterschied zu verzeichnen. Die Braunleger hatten zu Beginn der Legeperiode einen Score von 1,02; die Weißleger von 1,72. Am Ende der Legeperiode lag die Bewertungsnote bei den Braunlegern bei 1,71; bei den Weißlegern bei 2,43.

In Abbildung 47 ist der Gefiederscore am Ende der Legeperiode des Rückens und des Schwanzes jeder Herde sowie der Mortalität dargestellt. Die Grafik lässt erkennen, dass es keine eindeutigen Zusammenhänge zwischen hohen Federverlusten und der Höhe der Mortalität gibt.

In den Herden 2, 6, 7, 8, 16 und 17 sind geringe bis mittlere Federverluste (Notenscore 1,04 bis 1,92) und geringe Verluste (5,0 bis 7,6 %) aufgetreten.

Ein hoher Notenscore (2,40 bis 3,00) sowie hohe Verluste (8,1 bis 30,8 %) sind in den Herden 1, 3 – 5, 9, 11, 12 und 14 zu verzeichnen.

In den Herden 10, 13, 15 und 18 sind die Werte nicht konform. Extrem hoch sind die Verluste der Herde 13 mit 20 %, wogegen die Federverluste mit einem Score von 1,28 % sehr gering sind. Begünstigt wurde die gute Befiederung durch die durchgeführte Mauser der Herde. Durch die hohen Verluste während der gesamten Legeperiode verringerte sich die Besatzdichte, was durchaus zu geringeren Gefiederschäden und –verlusten führen kann.

Die ebenfalls gemauserten Herden 2, 6 und 16 haben am Ende der Legeperiode auch eine sehr gute Befiederung und ebenso geringe Verluste.

## 4.8 Tierbeurteilung der gemauserten Herden

Die Abbildung 48 bis Abbildung 54 zeigen den Verlauf der Tierwohlindikatoren der 4 gemauserten Herden (Herde 2, 6, 13 und 16).

In Tabelle 33 ist ersichtlich, dass die Herden 2 und 6 bei Einstallung einen runden, abgeschliffenen Schnabel hatten, der in Herde 6 bis zur Ausstallung in der 105. LW so blieb. In Herde 2 entwickelte sich die Schnabelspitze leicht spitz bis kantig, aber eher unauffällig. In den Herden 13 und 16 waren bei einigen Tieren zum Zeitpunkt der Einstallung die Schnäbel nicht vollständig rund, was sich aber im Laufe der Legeperiode durch gutes Nutzen der Picksteine noch ergab.

Der Gefiederzustand am Hals kann in den Herden 2 und 13 während der gesamten Legeperiode als sehr gut eingeschätzt werden. In Herde 16 war zum Zeitpunkt vor der Ausstallung in der 94. LW bei wenigen Tieren Federverluste erkennbar. In Herde 6 waren schon vor Beginn der Mauser bei einigen Tieren größere Stellen federlose Stellen vorhanden, was wahrscheinlich auf Technopathien zurückzuführen ist.

Der Verlauf des Gefiederzustandes am Rücken lässt bei den Herden 2, 6 und 13 keine Auffälligkeiten erkennen, lediglich in der Herde 16 war zum Zeitpunkt der Ausstallung federlose Stellen in der Größe von unter 5 cm zu finden.

Verletzungen am Rücken gab es bei keiner der Mauserherden (Abbildung 51) während der gesamten Legeperiode, was auch identisch ist mit allen anderen Herden.

Auffällig waren das Fehlen von Federn im Bereich Bürzel und Kloake der Herden 6 und 13, wobei man in Anbetracht des Alters der Herden noch von einem akzeptablen Zustand sprechen kann (Abbildung 52).

Der Zustand des Brustbeines ist außer der Herde 2 am Ende der Legeperiode noch als gut einzuschätzen. Mit einem Notenscore von ca. 1,5 ist bei ca. 50 % der Tiere keine gerade Linie des Brustbeines vorhanden. Die Abweichungen sind aber als minimal einzuschätzen. Brustbeinbrüche wurden bei allen Bonitierungen nicht festgestellt. In der Herde 2 war der Anteil mit Brustbeinverformungen etwas höher (Abbildung 53).

Abbildung 54 zeigt, dass der Zustand der Fußballen, außer bei Herde 13, während der gesamten Legeperiode als gut einzuschätzen ist. In der Herde 13 wurde vor Beginn der Mauser eine durchschnittliche Benotung von 2,24 aller bonitierten Hennen festgestellt. Ursache dafür kann der hohe Anteil an Durchfall erkrankten Tiere sein, da dadurch die Einstreu verschmutzt und feucht war. Durch ein gutes Einstreumanagement konnten die Geschwüre wieder abheilen und der Zustand der Herde verbesserte sich wieder.

**Tabelle 33: Überblick über die Ergebnisse der Tierwohlindikatoren**

| Herde | Versuch/ Kontrolle | Schnabelzustand | | Gefieder Hals | | Gefieder Rücken, Schwanz | | Verletzungen Rücken, Schwanz, Kloake | | Gefieder Kloake | | Zustand Brustbein | | Zustand Fußballen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1. Bon. | letzte B. | 1. Bon. | letzte B. | 1. Bon. | letzte B. | 1. Bon. | letzte B. | 1. Bon. | letzte B. | 1. Bon. | letzte B. | 1. Bon. | letzte B. |
| 1 | Versuch Weißleger | 1,12 | 1,00 | 1,40 | 1,76 | 1,24 | 2,40 | 1,36 | 1,24 | 2,68 | 2,84 | 1,36 | 1,64 | 1,56 | 2,04 |
| 2 | Versuch Braunleger | 1,00 | 1,16 | 1,00 | 1,12 | 1,00 | 1,44 | 1,00 | 1,04 | 1,00 | 1,32 | 1,00 | 1,56 | 1,00 | 1,24 |
| 3 | Kontrolle Braunleger | 1,00 | 1,04 | 1,00 | 1,96 | 1,00 | 2,84 | 1,04 | 1,16 | 1,00 | 2,64 | 1,04 | 1,84 | 1,00 | 1,64 |
| 4 | Kontrolle Weißleger | 1,08 | 1,00 | 1,00 | 2,36 | 1,16 | 2,48 | 1,04 | 1,44 | 1,48 | 2,84 | 1,16 | 1,44 | 1,08 | 1,16 |
| 5 | Versuch Weißleger | 1,00 | 1,00 | 1,88 | 1,56 | 1,20 | 2,48 | 1,20 | 1,04 | 2,48 | 2,16 | 1,12 | 1,36 | 1,12 | 2,48 |
| 6 | Kontrolle Weißleger | 1,00 | 1,00 | 1,28 | 1,80 | 1,48 | 1,64 | 1,00 | 1,04 | 1,32 | 1,80 | 1,08 | 1,48 | 1,08 | 1,16 |
| 7 | Versuch Braunleger | 1,00 | 1,12 | 1,00 | 1,20 | 1,00 | 1,92 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,36 | 1,12 | 2,17 | 1,04 | 1,36 |
| 8 | Kontrolle Braunleger | 1,00 | 1,16 | 1,00 | 1,36 | 1,00 | 1,80 | 1,00 | 1,04 | 1,00 | 1,32 | 1,04 | 1,60 | 1,12 | 1,32 |
| 9 | Versuch Weißleger | 1,00 | 1,12 | 1,00 | 2,52 | 2,08 | 3,00 | 1,00 | 1,12 | 1,36 | 2,96 | 1,20 | 2,04 | 1,04 | 2,12 |
| 10 | Kontrolle Braunleger | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,36 | 1,00 | 2,28 | 1,00 | 1,04 | 1,00 | 1,52 | 1,12 | 2,04 | 1,20 | 1,32 |
| 11 | Versuch Braunleger | 1,00 | 1,11 | 1,08 | 1,26 | 1,96 | 2,73 | 1,04 | 1,00 | 1,04 | 2,02 | 1,20 | 1,79 | 1,32 | 1,00 |
| 12 | Kontrolle Braunleger | 1,00 | 1,16 | 1,04 | 1,76 | 2,12 | 2,48 | 1,00 | 1,00 | 1,16 | 2,52 | 1,52 | 1,96 | 1,40 | 1,44 |
| 13 | Versuch Weißleger | 1,24 | 1,00 | 1,00 | 1,04 | 1,00 | 1,28 | 1,00 | 1,04 | 1,00 | 1,96 | 1,16 | 1,72 | 1,04 | 2,24 |
| 14 | Versuch Braunleger | 1,08 | 1,04 | 1,00 | 1,44 | 1,00 | 2,64 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 2,72 | 1,12 | 1,40 | 1,12 | 1,72 |

| Herde | Versuch/ Kontrolle | Schnabelzustand | | Gefieder Hals | | Gefieder Rücken, Schwanz | | Verletzungen Rücken, Schwanz, Kloake | | Gefieder Kloake | | Zustand Brustbein | | Zustand Fußballen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | Versuch Braunleger | 1,20 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 1,00 | 1,04 | 1,00 | 1,16 | 1,12 | 1,64 | 1,48 | 1,68 |
| 16 | Kontrolle Braunleger | 1,11 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,04 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,12 | 1,12 | 1,52 | 1,28 | 1,72 |
| 17 | Kontrolle Braunleger | 1,11 | 1,00 | 1,00 | 1,12 | 1,00 | 1,68 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,08 | 1,28 | 1,16 | 1,08 | 1,24 |
| 18 | Versuch Braunleger | 1,12 | 1,00 | 1,00 | 2,12 | 1,00 | 2,36 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,72 | 1,12 | 1,96 | 1,36 | 1,48 |
| Ver-suchs-herden | MW | 1,08 | 1,06 | 1,14 | 1,50 | 1,15 | 2,23 | 1,06 | 1,05 | 1,36 | 2,02 | 1,16 | 1,73 | 1,21 | 1,74 |
| n=10 | s | 0,091 | 0,065 | 0,290 | 0,500 | 0,418 | 0,557 | 0,123 | 0,077 | 0,656 | 0,591 | 0,091 | 0,240 | 0,205 | 0,477 |
| Kon-troll-herde n=8 | MW | 1,04 | 1,05 | 1,04 | 1,59 | 1,22 | 2,03 | 1,01 | 1,09 | 1,12 | 1,86 | 1,17 | 1,63 | 1,16 | 1,38 |
| | s | 0,051 | 0,070 | 0,098 | 0,459 | 0,401 | 0,589 | 0,019 | 0,151 | 0,186 | 0,714 | 0,161 | 0,296 | 0,131 | 0,211 |
| WL | MW | 1,07 | 1,02 | 1,26 | 1,84 | 1,36 | 2,21 | 1,10 | 1,15 | 1,72 | 2,43 | 1,18 | 1,61 | 1,15 | 1,87 |
| n = 6 | s | 0,096 | 0,049 | 0,348 | 0,540 | 0,385 | 0,632 | 0,149 | 0,161 | 0,688 | 0,511 | 0,097 | 0,247 | 0,201 | 0,567 |
| BL | MW | 1,06 | 1,07 | 1,01 | 1,38 | 1,17 | 2,10 | 1,01 | 1,03 | 1,02 | 1,71 | 1,15 | 1,72 | 1,20 | 1,43 |
| n= 12 | s | 0,081 | 0,068 | 0,025 | 0,370 | 0,406 | 0,552 | 0,016 | 0,046 | 0,047 | 0,614 | 0,138 | 0,293 | 0,164 | 0,226 |
| BH | MW | 1,04 | 1,06 | 1,10 | 1,66 | 1,16 | 2,21 | 1,02 | 1,08 | 1,22 | 1,95 | 1,12 | 1,67 | 1,10 | 1,52 |
| n=12 | s | 0,052 | 0,065 | 0,259 | 0,485 | 0,324 | 0,567 | 0,058 | 0,125 | 0,434 | 0,680 | 0,075 | 0,326 | 0,099 | 0,411 |
| FH | MW | 1,13 | 1,05 | 1,09 | 1,30 | 1,39 | 1,99 | 1,07 | 1,05 | 1,31 | 1,94 | 1,25 | 1,71 | 1,35 | 1,69 |
| n=6 | s | 0,106 | 0,071 | 0,157 | 0,367 | 0,517 | 0,687 | 0,145 | 0,094 | 0,672 | 0,698 | 0,155 | 0,152 | 0,182 | 0,439 |

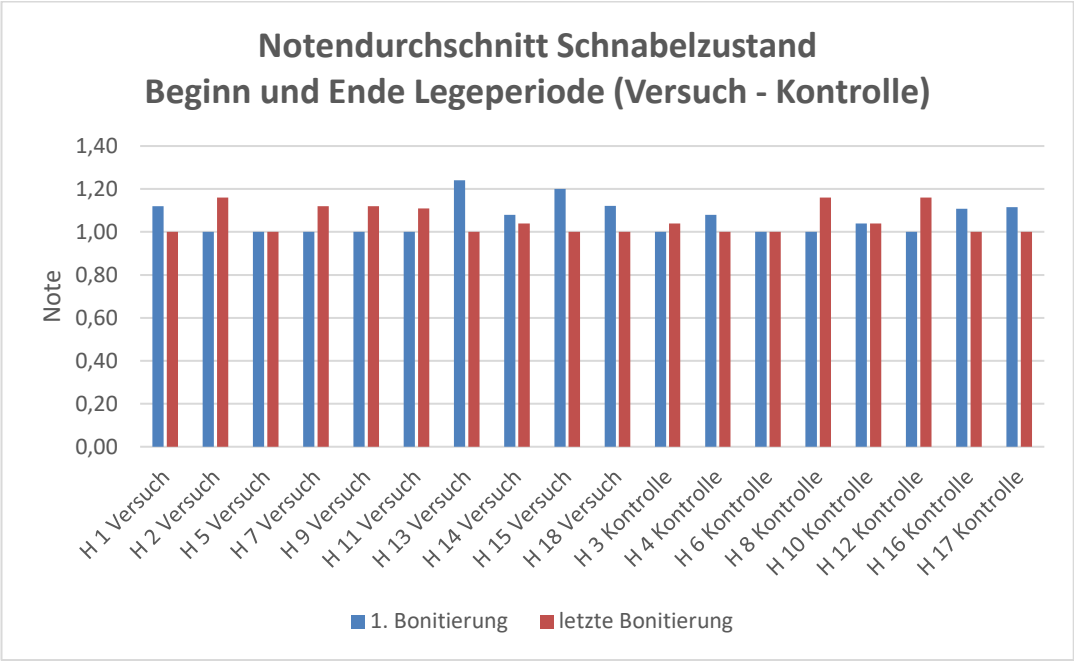



**Abbildung 40: Notendurchschnitt des Schnabelzustandes zu Beginn und am Ende der Legeperiode**

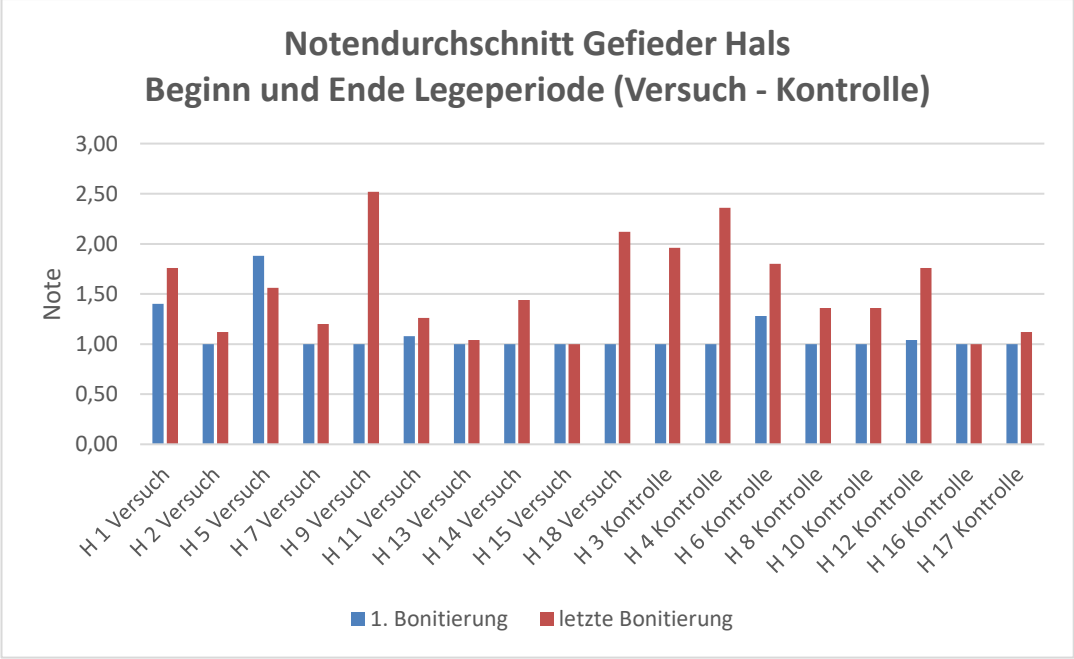



**Abbildung 41: Notendurchschnitt des Halsgefieders zu Beginn und am Ende der Legeperiode**

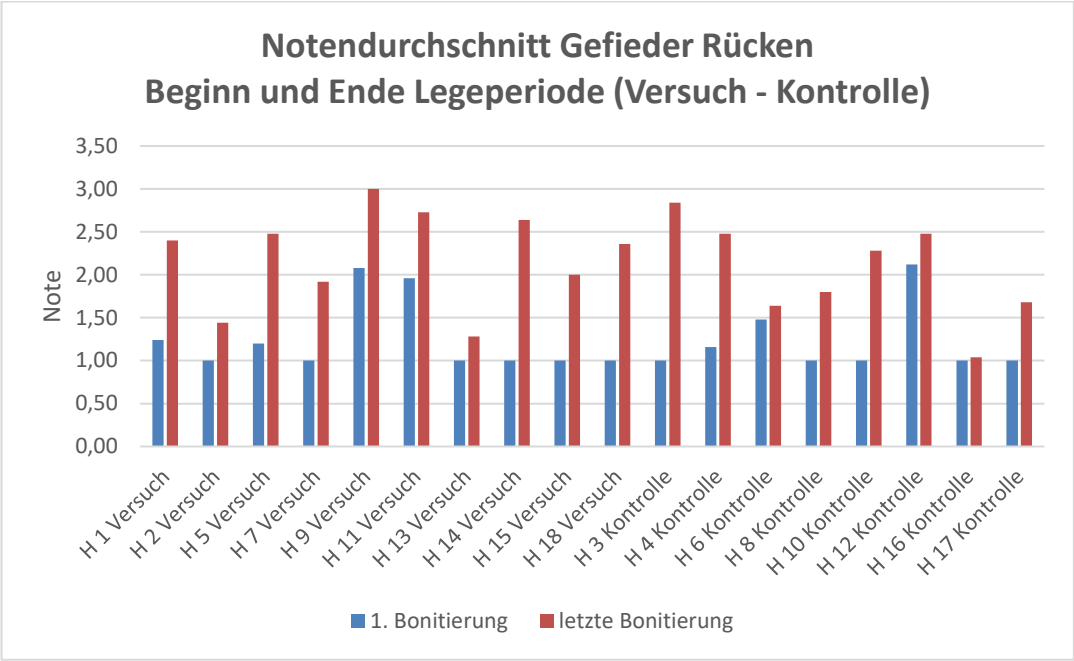



**Abbildung 42: Notendurchschnitt des Gefieders an Rücken und Schwanz zu Beginn und am Ende der Legeperiode**

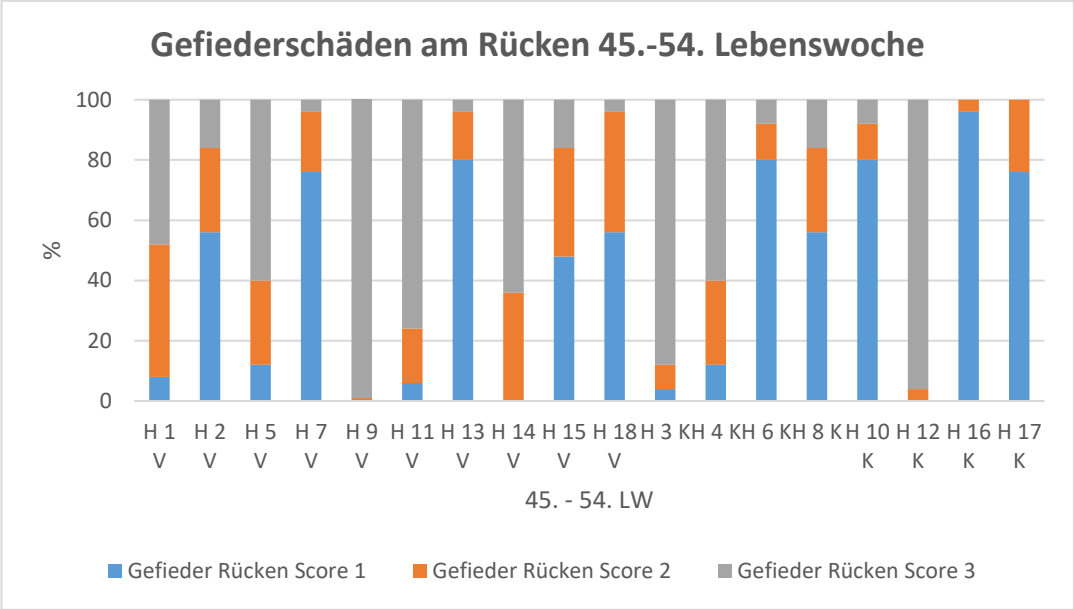



**Abbildung 43: Gefiederschäden an Rücken und Schwanz im Zeitraum 45. - 54. LW**

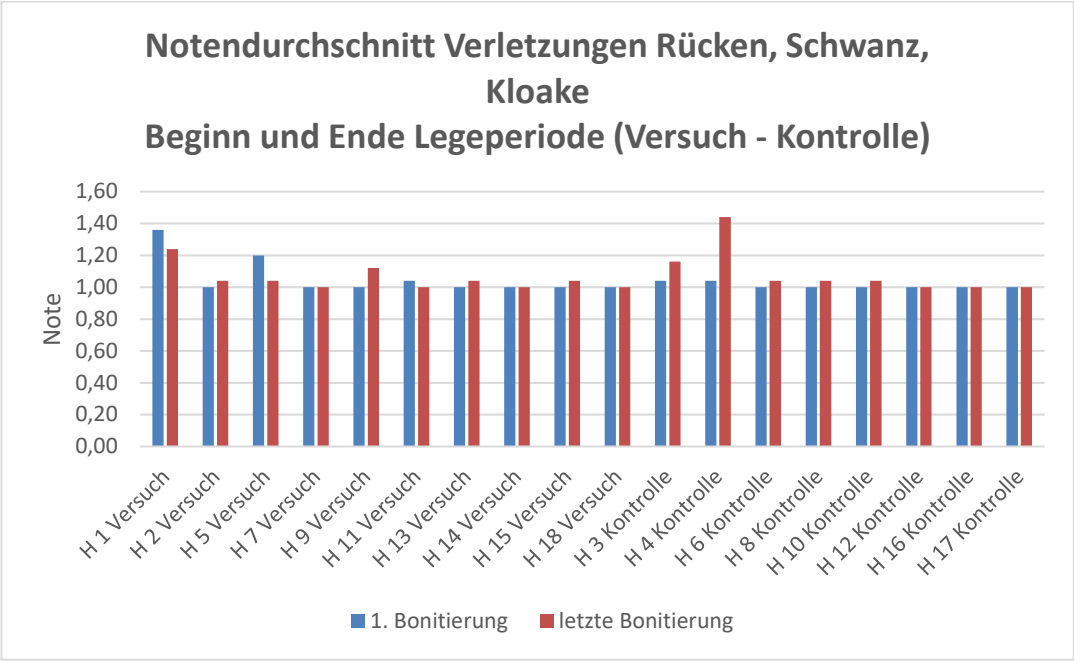



**Abbildung 44: Notendurchschnitt der Verletzungen an Rücken und Schwanz zu Beginn und am Ende der Legeperiode**

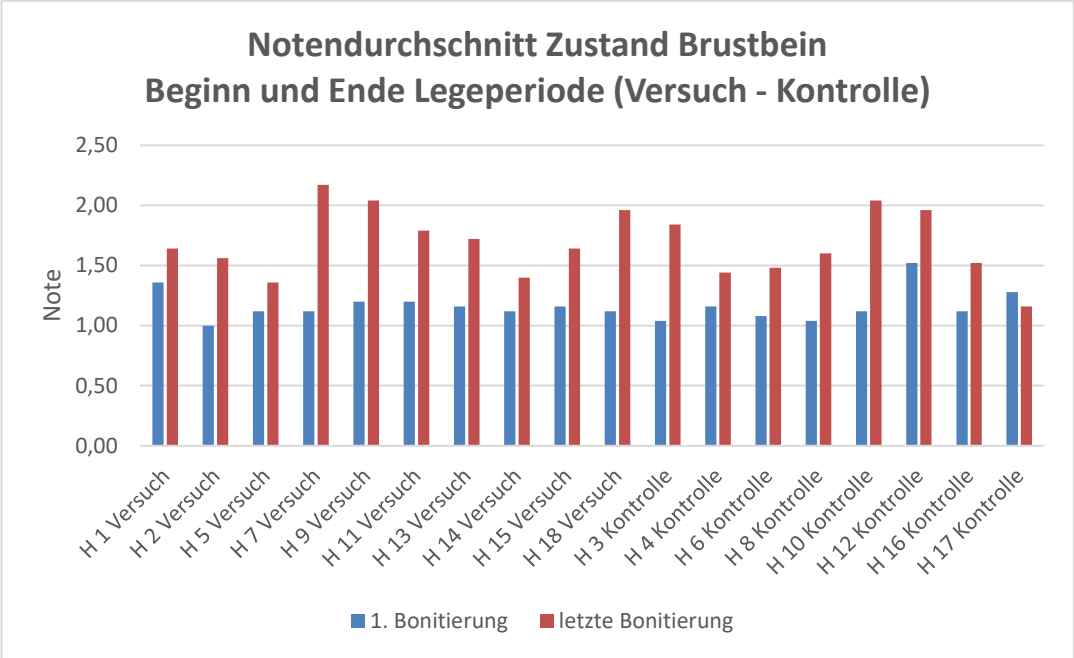



**Abbildung 45: Notendurchschnitt Zustand Brustbein zu Beginn und am Ende der Legeperiode**

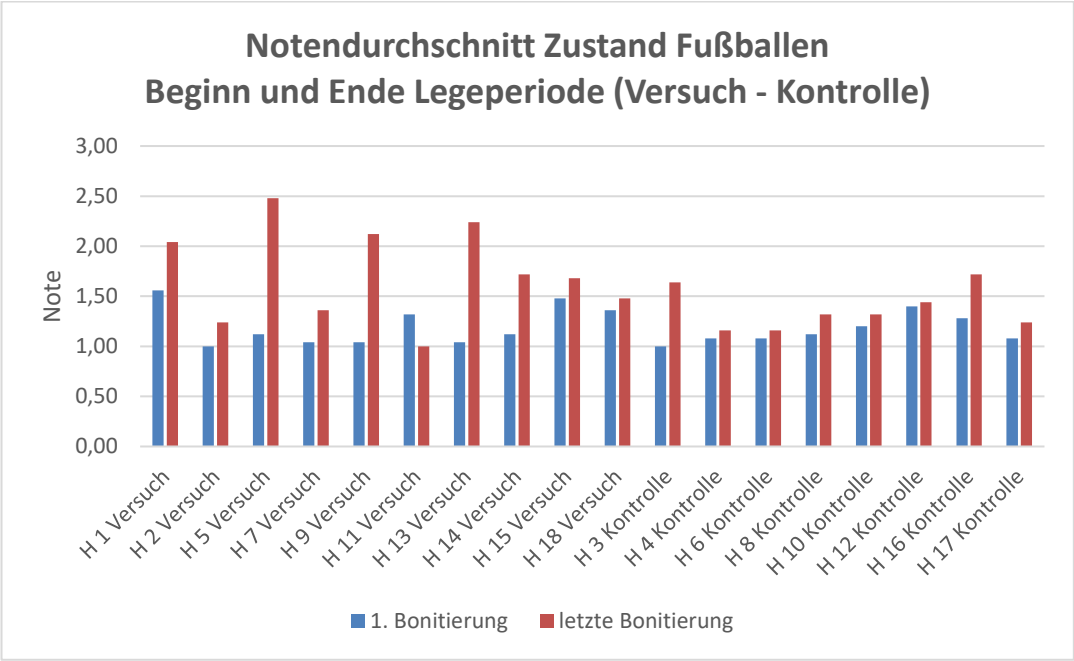



**Abbildung 46: Notendurchschnitt Zustand Fußballen zu Beginn und am Ende der Legeperiode**

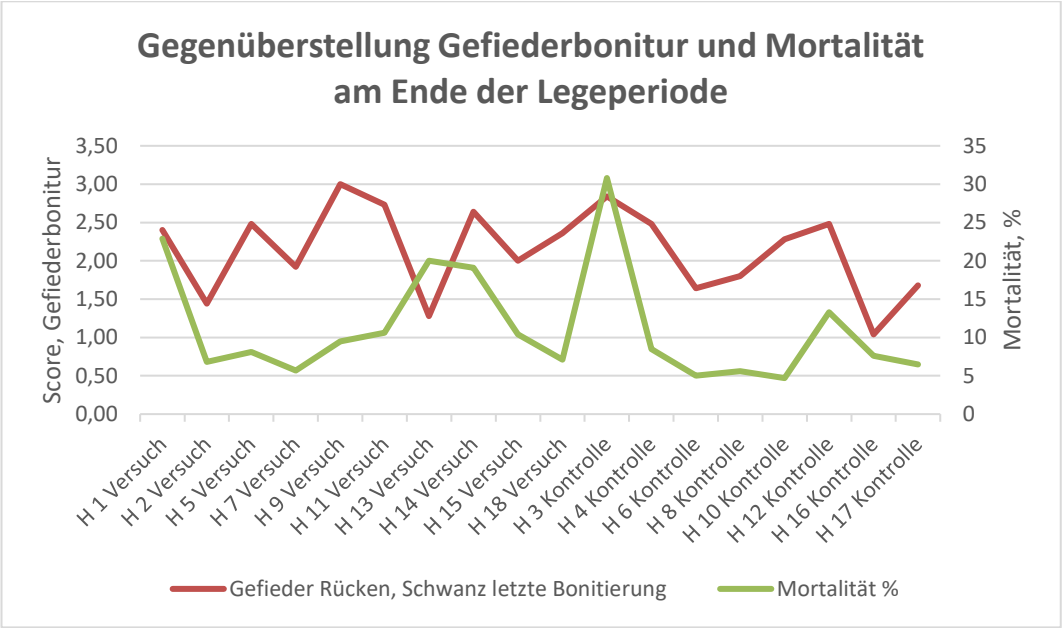



**Abbildung 47: Vergleich Gefiederbonitur am Ende der Legeperiode und Mortalitätsrate**

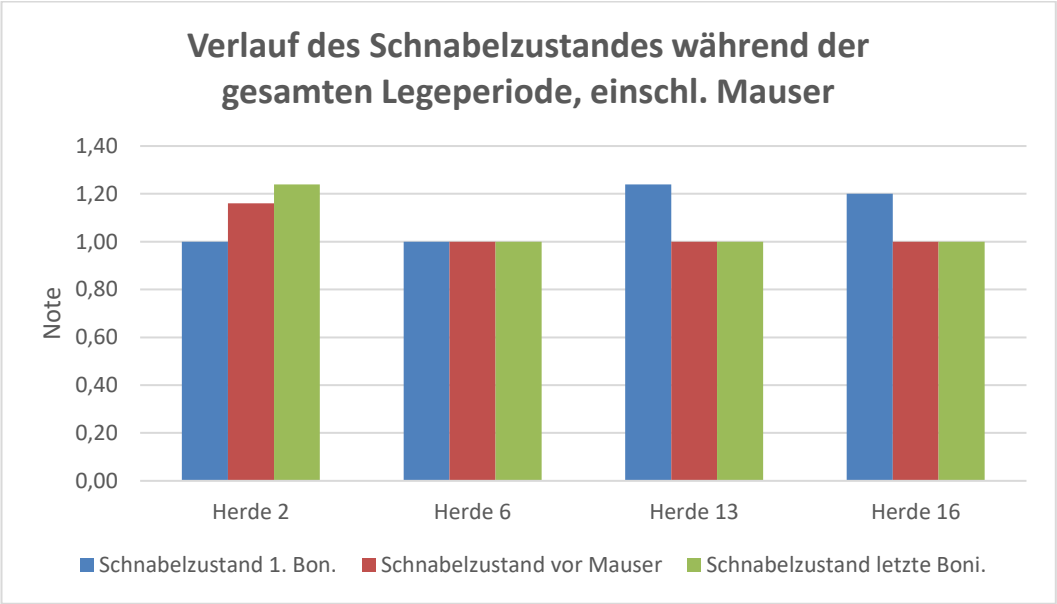



**Abbildung 48: Notendurchschnitt des Schnabelzustandes zu Beginn und am Ende der Legeperiode aller Mauserherden**

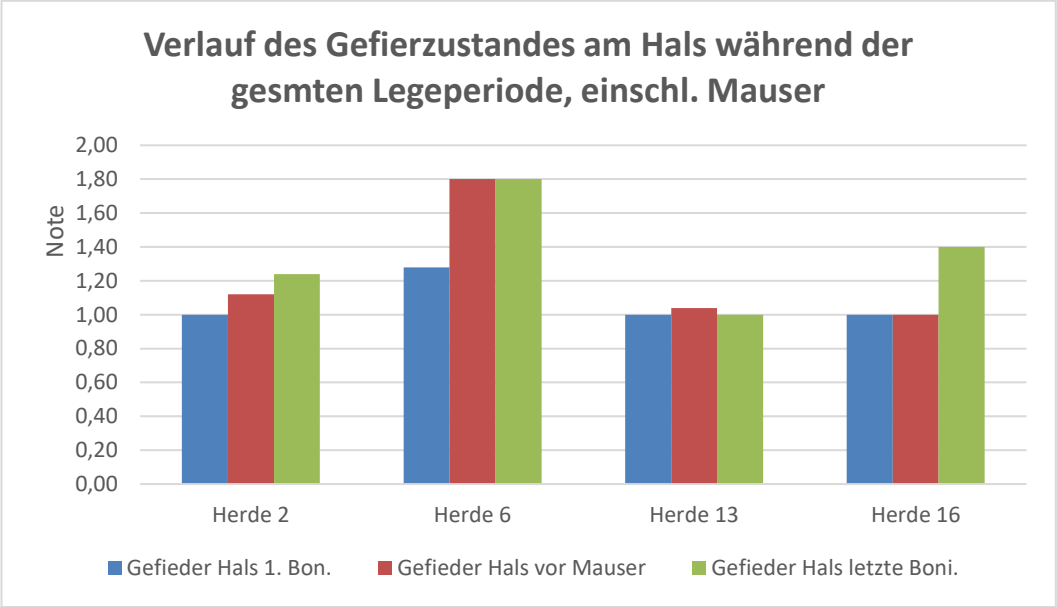



**Abbildung 49: Notendurchschnitt des Gefiederzustandes zu Beginn und am Ende der Legeperiode aller Mauserherden**

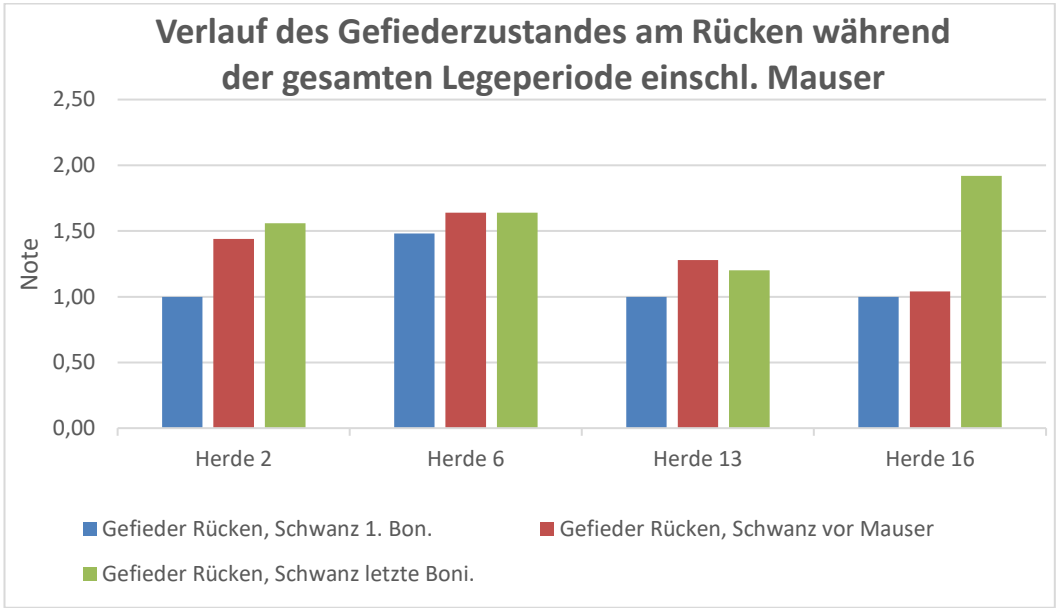



**Abbildung 50: Notendurchschnitt des Gefiederzustandes zu Beginn und am Ende der Legeperiode aller Mauserherden**

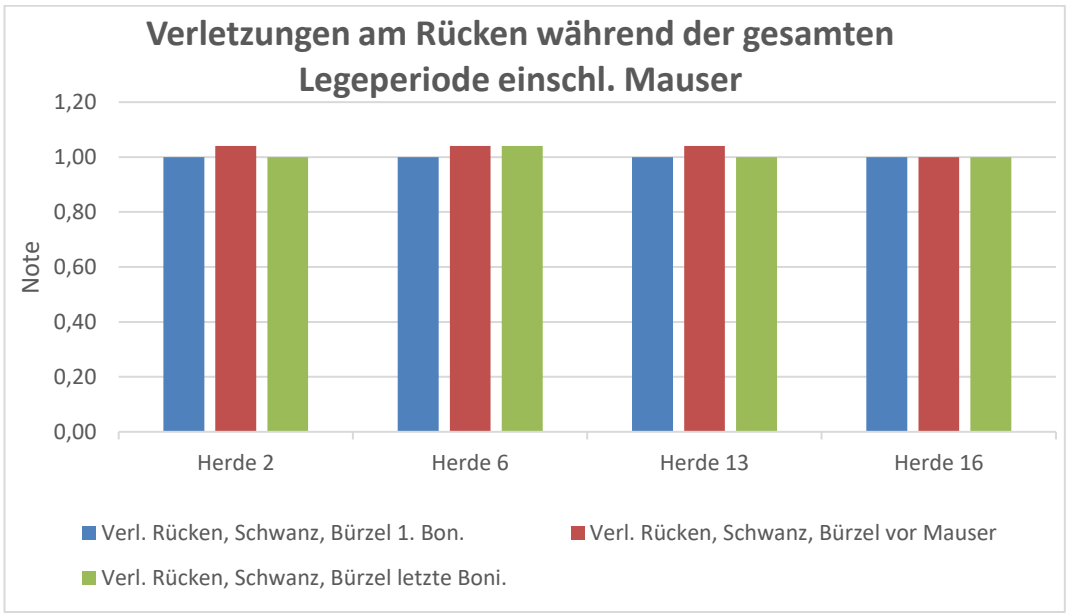



**Abbildung 51: Notendurchschnitt der Pickverletzungen am Rücken zu Beginn und am Ende der Legeperiode aller Mauserherden**

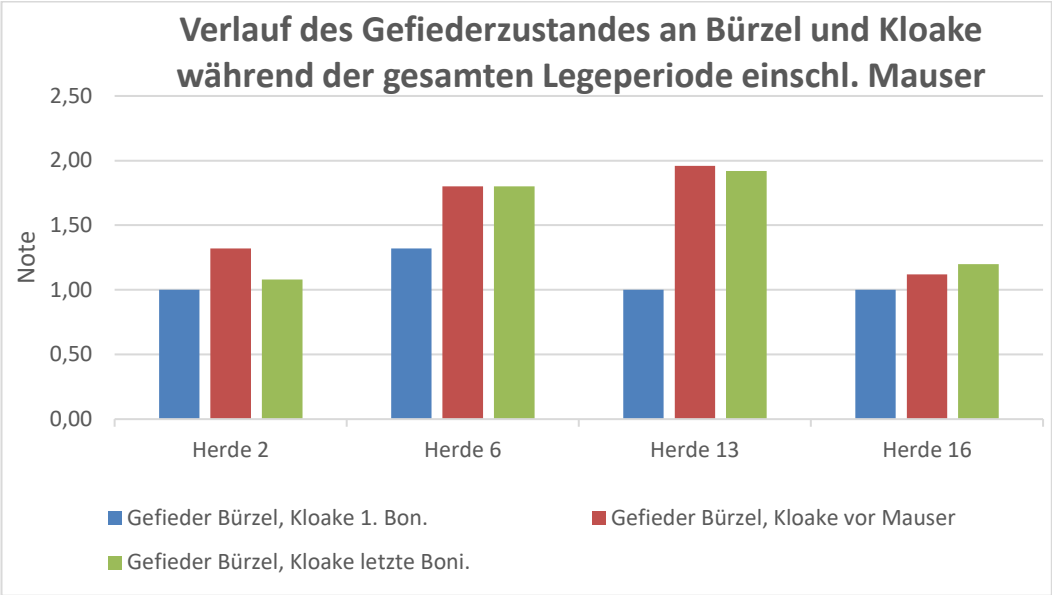



**Abbildung 52: Notendurchschnitt des Gefiederzustandes an Bürzel und Kloake zu Beginn und am Ende der Legeperiode aller Mauserherden**

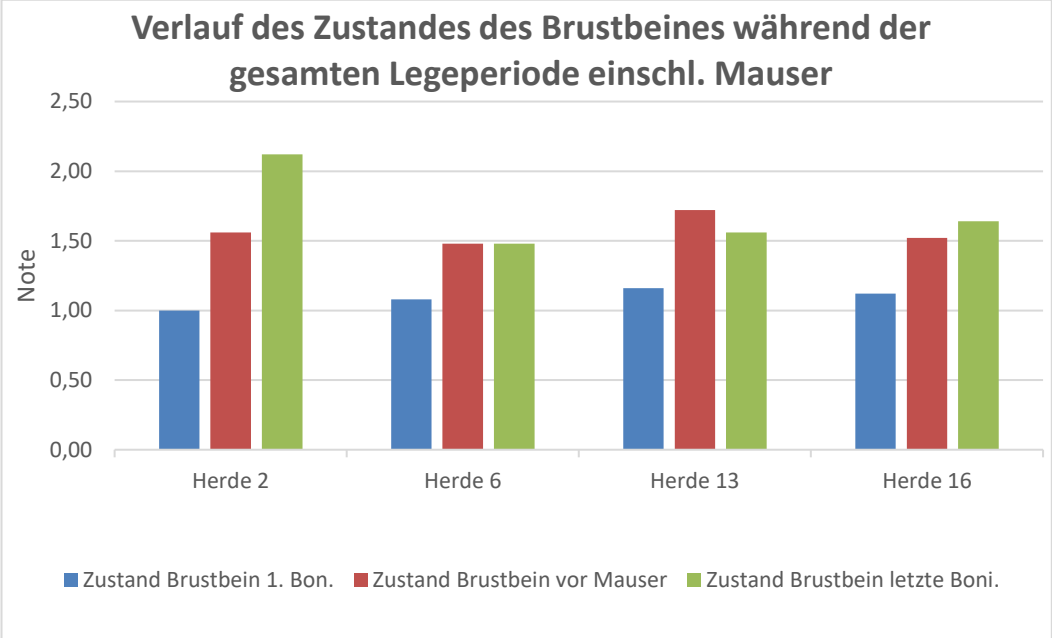



**Abbildung 53: Notendurchschnitt des Zustandes des Brustbeins zu Beginn und am Ende der Legeperiode aller Mauserherden**

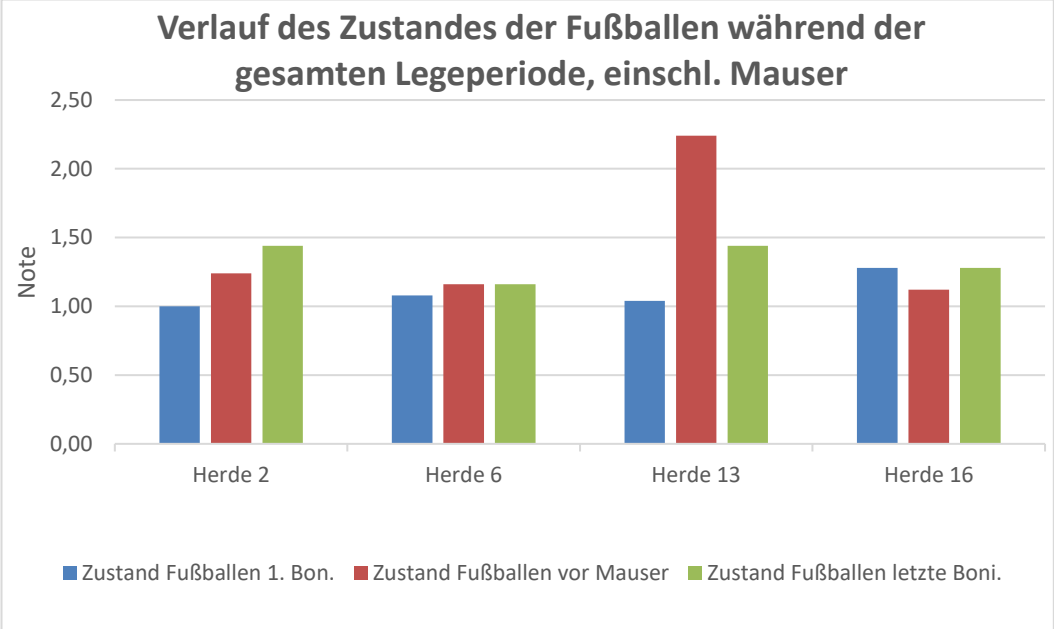



**Abbildung 54: Notendurchschnitt des Zustandes der Fußballen zu Beginn und am Ende der Legeperiode aller Mauserherden**

Auftreten von Federpicken und Kannibalismus

Bei den Tierbeurteilungen wurden nur sehr geringe Pickverletzungen festgestellt. Da die wenigen kleinen festgestellten Hautverletzungen von sehr geringem Umfang waren, war in allen Herden kein Auftreten von massivem Federpicken zu verzeichnen.

Beschädigte Federn als Ergebnis von bepicken einzelner Tiere war zu beobachten. Diese Schäden sind in der Rubrik Gefiederbeurteilung mit eingeflossen. Alle Gefiederveränderungen waren aber unerheblich und kein Zeichen von massivem Auftreten von Federpicken in der gesamten Herde.

Kannibalismus trat nur an bereits verendeten Tieren auf. Betroffen waren die Herden 1, 3, 13 und 14. Nachdem die Tiere bereits aus anderen Gründen verendeten, wurden sie, bis zum Entnehmen aus dem Stall, zum großen Teil ausgefressen. In den Herden 1 und 13 kam es zu einem hohen Anteil der Verluste durch erdrücken im Nest.

# 5 Diskussion der Ergebnisse

Die bauliche bzw. verfahrenstechnologische Bewirtschaftung der Herden hatte offenbar einen deutlich größeren Einfluss auf die gewählten Variablen als die provozierten Unterschiede in der Rohfaserversorgung. Auffällig war in allen 18 Herden, dass die Schnäbel der Junghennen bereits zum Zeitpunkt des ersten Betriebsbesuches rund und abgeschliffen waren. Alle Aufzüchter boten den Tieren während der Aufzucht Pickschalen an. Kannibalismus war in keiner der Herden nachweisbar.

Tabelle 34 gibt Auskunft über die eingesetzten Faserträger, den Futterwert der Ration, den Tierwohlindikatoren und der tierischen Leistung aller unmittelbar vergleichbaren Herden.

Das Legehennenalleinfutter der Kontrollvarianten enthielt 37 bis 56 g/kg Trockenmasse (TM) Rohfaser und das der Versuchsvarianten 52 – 65 g/kg TM. Im Sinne der Fragestellung konnte letztlich nur Betrieb 1 (H 2 und 3), Betrieb 3 (H 9 und 10), sowie Betrieb 4 (H 15 und 16) die gewünschte Differenzierung zwischen Kontrolle und Versuch herstellen. In den Betrieben 2 (H 5 und 6), 3 (H 7 und 8) und Betrieb 4 (H 11 und 12) betrug der Rohfasergehalt bereits im Kontrollfutter 55 g/kg TM. Der Unterschied im Betrieb 4 zwischen den Herden 15 und 16 konnte nur eine Signifikanz von 0,052 aufweisen. Die Ergebnisse wurden dennoch dargestellt.

Der Rohfasergehalt aller Versuchsfuttermischungen lag über dem in den Kontrollmischungen, dies jedoch nur in den Betrieben 1, 2, 3 (2. DG) und 4 signifikant ($p < 0,05$). Zwei Mischungen, welchen Lignozellulose zugesetzt wurden, wiesen einen erhöhten ADL-Gehalt auf ($p < 0,05$). Die Gehalte an $_{a}NDF_{om}$ bzw. $ADF_{om}$ waren sehr unterschiedlich durch die Zugabe von Faserträgern in den Versuchsfuttermischungen beeinflusst. Während im Betrieb 1, 3 und 4 im 1. Durchgang (Tab. 34) der $_{a}NDF_{om}$-Gehalt nahezu unverändert blieb, war er in Betrieb 2 trotz nur moderatem Rohfaseranstieg deutlich erhöht. Im Betrieb 3 (Tabelle 34) ist er im 2. und 3. DG des Betriebes in den Versuchsherden erhöht, wogegen er im Betrieb 4 trotz eines höheren Rohfasergehaltes leicht geringer als in der Kontrollmischung ist. Da die genauen Rezepturen der Mischungen nicht offenliegen, kann nur vermutet werden, dass dies auf den Einsatz von Kleien als ergänzendem Faserträger in allen Versuchsmischungen zurückzuführen ist, mit Ausnahme des 3. DG im Betrieb 3. Dieser Versuchsmischung wurden Erbsen und Lignozellulose zugesetzt. Im Betrieb 1 wurde nicht nur der deutlich höchste Anstieg im Gehalt an Rohfaser, sondern auch an $_{a}ADF$ durch die Versuchsfuttermischung realisiert ($p < 0,001$). Hier bleibt zu vermuten, dass insbesondere Cellulose aus Lignozellulose den Anstieg provoziert hat.

Hinsichtlich des Quellvermögens und der Wasserbindungskapazität bestanden in keinem Betrieb signifikante Unterschiede zwischen der Kontroll- und Versuchsfuttermischung, dies vermutlich aufgrund des Verzichts auf stark quellfähige Faserträger in den Versuchsfuttermischungen.

Es zeigt sich, dass alle verwendeten Rohfaserträger, Weizenkleie, Haferschälkleie, Gerstenkleie, Lignozellulose, Rapsextraktionsschrot und Sonnenblumenextraktionsschrot, geeignet sind, den Rohfasergehalt im Legehennenalleinfutter einzusetzen, ohne Leistungseinbußen zu verzeichnen.

Das erklärte Ziel, sowohl der Geflügelhalter als auch ihrer Mischfutterpartner, den Futterwert durch den Faseranstieg nicht wesentlich zu beeinträchtigen, wurde erreicht. Weder im Energiegehalt, noch im Gehalt an Rohprotein, Lysin, Fett, Zucker, Stärke oder Calcium wurden Differenzen zwischen den Kontroll- und Versuchsmischungen eines Betriebes ermittelt ($p > 0,05$). Dies ist insofern erwähnenswert als sich ggf.

hinsichtlich des Fütterungserfolges ermittelte Differenzen nicht auf die Beeinflussung dieser Variablen des Futterwertes zurückführen lassen.

Bei der Beurteilung der Tierwohlindikatoren wurden in Betrieb 1, 3 (1. DG, nicht signifikant) und 4 (DG 1) bei Faserzusatz eine Verringerung von Gefiederschäden am Hals, Rücken und Schwanz sowie im Kloakenbereich nachgewiesen ($p < 0,05$). Im Betrieb 2 und 3 (2. DG) trat dagegen eher eine Verschlechterung der Befiederung an Bürzel und Kloake ein, ob das infolge des Faseranstiegs war, ist nicht zu sagen. Im Betrieb 3 (1. und 3. DG) sowie Betrieb 4, 2. DG, waren die Differenzen im Fasergehalt zu gering ($p > 0,05$), um Veränderungen von Tierwohlindikatoren diesbezüglich zu interpretieren.

Im Betrieb 1, der die höchsten Differenzen im Gehalt an Rohfaser und $ADF_{om}$ in den Futtermischungen aufwies ($p < 0,001$), waren neben dem verbesserten Gefiederzustand auch deutlich geringere Tierverluste und ein geringerer Futteraufwand in der Versuchsgruppe erkennbar. Die Legeleistung beider Herden war annähernd gleich, aber im Vergleich der anderen Herden auf einem niedrigen Niveau.

Im Betrieb 4 (1. DG) deutet sich Vergleichbares, wenn auch in abgeschwächter Form an. Die moderatere Ausprägung könnte der geringeren Differenz im Fasergehalt der Mischungen geschuldet sein. Im 2. DG des Betriebes 4 war die Befiederung am Rücken und Schwanz in der Versuchsgruppe geringfügig schlechter. Die Befiederung im Bereich Bürzel und Kloake waren in beiden Herden gleich. Bezüglich Leistung und Mortalität waren die Ergebnisse in der Versuchsgruppe leicht schlechter im Vergleich zur Kontrollgruppe. Die Versuchsgruppe hatte einen etwas höheren Futterverbrauch als die Kontrollgruppe. Die Ergebnisse des 2. DG im Betrieb 4 waren entgegengesetzt des 1. DG bezüglich Leistung und Futteraufnahme. Eine Ursache könnte die Ausrichtung des Stalles und des Auslaufes sein, denn im 2. Durchgang wurden die Gruppen getauscht. Es wurde beobachtet, dass der Auslauf des einen Stalles (H 11 und H 16) intensiver genutzt wurde als der zweite baugleiche Stall (H 12 und H 15).

Eine negative Beeinflussung des Zustandes der Schnäbel war nicht erkennbar. Eine geringe Veränderung des Brustbeines (Verkrümmungen bzw. Bruch) waren nur im Betrieb 3 (1. und 3. DG) als auch im Betrieb 4 (1. DG) erkennbar. Der Zustand der Fußballen war in 2 Versuchsherden (je 1. DG im Betrieb 3 und 4) gleich bzw. leicht besser als in den Kontrollherden. In allen anderen Herden war der Zustand der Fußballen in den Versuchsherden schlechter als in den Kontrollherden. Einen plausiblen Grund gibt es dafür nicht, denn der Zustand der Einstreu war mit geringen zeitlichen Abweichungen in allen Herden immer als gut einzuschätzen.

In der Literatur ist oft zu lesen, dass Brustbeinfrakturen in der kommerziellen Legehennenhaltung eines der größten tierschutzrelevanten Probleme sind. Die Untersuchungen in den Projektherden können diese Behauptung nicht bestätigen. Während der Bonitierungen wurden Brustbeinverkrümmungen festgestellt, Brustbeinbrüche waren die Ausnahme. Die Hypothese, dass Hennen mit einer geringen Legeleistung weniger Brustbeinfrakturen bzw. Deformationen aufweisen, da das Brustbein ausreichend mineralisiert wird, kann nicht in jedem Fall bestätigt werden. Einige Herden haben trotz hoher Legeleistung zum Ende der Legeperiode wenige Brustbeindeformationen.

Die Legeleistung aller Herden über die gesamte Legeperiode erstreckt sich von 79,2 % bzw. 79,8 % (beides Versuchsherden) bis 91,8 % (Kontrollherde). Ebenfalls gibt es innerhalb der Mortalitätsraten eine große Spannbreite. Die Herden mit den geringsten Leistungen haben die höchsten Verluste (19,1 % bzw. 30,8 %). Beide Herden wurden im gleichen Stall gehalten, allerdings nacheinander.

Tendenziell haben die Versuchsherden eine im Durchschnitt gleiche Legeleistung (84 %) und eine gering höhere Mortalitätsrate als die Kontrollherden (Versuchsherden 12 %, Kontrollherden 10 %). Die hohen Verlustraten der Herden 1 und 13 sind größtenteils durch Erdrücken im Nest zu begründen.

Unterschiede hinsichtlich der zootechnischen Leistungen sind nicht immer den Fasergehalten zuzuordnen, es konnte auch kein Zusammenhang zwischen hohen Gefiederschäden und einer hohen Mortalitätsrate festgestellt werden.

Betrachtet man alle Herden, die im Projekt eine Ration mit erhöhtem Fasergehalt erhalten haben, kommt man zu der Aussage, dass die Tiere in der Lage sind, eine hohe Leistung über die gesamte Legeperiode zu erbringen.

**Tabelle 34: Ergebnisübersicht aller Versuche**

| Versuchsort | Versuch 1 | | | Versuch 2 | | | Versuch 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Betrieb Nr. | 1 | | | 2 | | | 3 | | |
| Herde Nr. | 2<br>Versuch | 3<br>Kontrolle | | 5<br>Versuch | 6<br>Kontrolle | | 7<br>Versuch | 8<br>Kontrolle | |
| Faser | n = 10 | n = 10 | p | n = 4 | n = 4 | p | n = 15 | n = 17 | p |
| Rohfaser (% im Alleinfutter) | 6,0 | 3,7 | < 0,001 | 6,3 | 5,6 | 0,034 | 5,9 | 5,5 | 0,146 |
| Rohfaserträger im Versuchsfutter | Weizenkleie Lignozellulose | | | Weizenkleie Haferschälkleie | | | Weizenkleie Lignozellulose | | |
| $ADF_{om}$ (% im Alleinfutter) | $6,4^{b}$ | $4,3^{a}$ | < 0,001 | 6,5 | 4,7 | 0,177 | 6,3 | 5,9 | 0,151 |
| ADL (% im Alleinfutter) | $2,4^{b}$ | $1,6^{a}$ | 0,003 | 3,5 | 2,8 | 0,474 | $2,6^{b}$ | $2,0^{a}$ | 0,049 |
| $_{a}NDF_{om}$ (% im Alleinfutter) | 15,3 | 15,3 | 0,948 | $15,9^{b}$ | $14,7^{a}$ | 0,053 | 17,2 | 17,0 | 0,877 |
| Quellvermögen (je n=3) $V_{gequollen}/V_{trocken}$ | 1,51 | 1,66 | 0,213 | 1,56 | 1,42 | 0,345 | 1,66 | 1,53 | 0,433 |
| Water Holding Capacity (je n=3) g $H_2O$/g TM | 2,28 | 2,19 | 0,755 | 2,42 | 1,61 | 0,482 | 2,40 | 1,99 | 0,356 |
| Futterwert | | | | | | | | | |
| Rohprotein, g/kg TM | 19,1 | 18,6 | 0,226 | 17,3 | 17,2 | 0,874 | 18,2 | 18,2 | 0,957 |
| Lysin, g/kg TM | 0,93 | 0,92 | 0,498 | 0,86 | 0,85 | 0,455 | 0,92 | 0,9 | 0,257 |
| Methionin, g/kg TM | 0,43 | 0,31 | <0,001 | 0,32 | 0,32 | 0,245 | 0,43 | 0,42 | 0,531 |
| Energie, MJ MEN/kg TM | 12,3 | 12,5 | 0,107 | 12 | 12,3 | 0,535 | 12,3 | 12,5 | 0,16 |
| Rohfett g/kg TM | 5,9 | 6,3 | 0,175 | 4,7 | 4,7 | 0,973 | 5,3 | 4,7 | 0,17 |
| Stärke, g/kg TM | 42,5 | 43,1 | 0,493 | 45 | 46,1 | 0,419 | 42,7 | 44,4 | 0,079 |
| Zucker, g/kg TM | 1,2 | 1,5 | 0,213 | 1,5 | 1,6 | 0,655 | 1,4 | 1,3 | 0,77 |
| Rohasche, g/kg TM | 13,2 | 13,8 | 0,277 | 11,3 | 12,2 | 0,54 | 13,5 | 13,3 | 0,639 |
| Calcium g/kg TM | 4,1 | 41,1 | 0,971 | 3,8 | 4,1 | 0,374 | 4,2 | 4,4 | 0,381 |
| Phosphor, g/kg TM | 0,52 | 0,44 | <0,001 | 0,59 | 0,58 | 0,766 | 0,52 | 0,49 | 0,034 |
| Tierwohlindikatoren | n = 5 | n = 5 | | n = 3 | n = 3 | | n = 6 | n = 6 | |
| Schnabelzustand, 1 - 3 | 1,03 | 1,01 | 0,488 | 1,00 | 1,00 | 1,000 | 1,02 | 1,03 | 0,845 |
| Gefieder Hals, 1 - 3 | $1,03^{b}$ | $1,44^{a}$ | 0,048 | 1,96 | 1,45 | 0,178 | 1,05 | 1,11 | 0,461 |
| Gefieder Rücken, Schwanz, 1 - 3 | $1,10^{b}$ | $2,31^{a}$ | 0,014 | 2,12 | 1,47 | 0,241 | 1,23 | 1,40 | 0,445 |
| Verletzungen Rücken, Schwanz, Kloake, 1 - 3 | 1,01 | 1,31 | 0,196 | 1,09 | 1,01 | 0,219 | 1,00 | 1,01 | 0,341 |
| Gefieder Bürzel, Kloake, 1 - 3 | $1,11^{b}$ | $1,96^{a}$ | 0,037 | $2,16^{b}$ | $1,61^{a}$ | 0,049 | 1,18 | 1,28 | 0,375 |
| Zustand Brustbein, 1 - 3 | 1,26 | 1,38 | 0,482 | 1,24 | 1,35 | 0,517 | 1,7 | 1,44 | 0,206 |

| Versuchsort | Versuch 1 | | | Versuch 2 | | | Versuch 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zustand Fußballen, 1 - 3 | 1,41 | 1,33 | 0,736 | 1,76 | 1,13 | 0,188 | 1,23 | 1,26 | 0,700 |
| Tierische Leistung | | | | | | | | | |
| Legeleistung, % je DH | 82 | 80 | | 85 | 85 | | 87 | 83 | |
| Mortalitätsrate, % | 6,8 | 30,8 | | 8,1 | 5,0 | | 5,7 | 5,6 | |
| Futterverbrauch, g/T/T | 123 | 134 | | 125 | 109 | | 125 | 122 | |

| Versuchsort | Versuch 4 | | | Versuch 5 | | | Versuch 6 | | | Versuch 7 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Betrieb Nr. | 3 | | | 3 | | | 4 | | | 4 | | |
| Herde Nr. | 9 | 10 | | 18 | 17 | | 11 | 12 | | 15 | 16 | |
| Faser | n = 18 | n = 17 | p | n =14 | n = 12 | p | n =9 | n = 9 | p | n = 11 | n = 11 | p |
| Rohfaser (% im Alleinfutter) | 6,1 | 4,8 | 0,005 | 5,4 | 4,6 | 0,097 | 6,5 | 5,6 | 0,722 | 5,2 | 4,3 | 0,052 |
| Rohfaserträger im Versuchsfutter | Erbsen Weizenkleie | | | Erbsen, Weizenkleie Lignozellulose | | | Haferschälkleie Lignocellulose | | | Haferschälkleie Gerstenkleie | | |
| $ADF_{om}$ (% im Alleinfutter) | 6,5 | 6,0 | 0,125 | 6,8 | 6,2 | 0,282 | 6,8 | 6,1 | 0,163 | 6,9 | 6,1 | 0,251 |
| ADL (% im Alleinfutter) | 2,8 | 1,9 | 0,017 | 2,5 | 2,5 | 0,857 | 2,2 | 2,0 | 0,496 | 2,3 | 2,0 | 0,657 |
| $_aNDF_{om}$ (% im Alleinfutter) | 17,9 | 16,1 | 0,145 | 15,9 | 14,0 | 0,202 | 15,8 | 15,9 | 0,859 | 20,1 | 20,6 | 0 |
| Quellvermögen (je n=3) $V_{gequollen}/V_{trocken}$ | | | | | | | 1,33 | 1,17 | 0,314 | | | |
| Water Holding Capacity (je n=3) g $H_2O$/g TM | | | | | | | 1,55 | 1,77 | 0,087 | | | |
| Futterwert | | | | | | | | | | | | |
| Rohprotein, g/kg TM | 17,9 | 18,4 | 0,084 | 19,8 | 19,1 | 0,212 | 18,1 | 17,7 | 0,241 | 18,8 | 18,2 | 0,422 |
| Lysin, g/kg TM | 0,91 | 0,9 | 0,866 | 0,93 | 0,96 | 0,366 | 0,98 | 0,96 | 0,364 | 0,88 | 0,86 | 0,79 |
| Methionin, g/kg TM | 0,44 | 0,42 | 0,189 | 0,43 | 0,44 | 0,603 | 0,36 | 0,34 | 0,297 | 0,32 | 0,32 | 0,914 |
| Energie, MJ MEN/kg TM | $12,2^b$ | $12,5^a$ | 0,041 | 12,5 | 12,3 | 0,041 | 12,3 | 12,3 | 0,796 | 12,2 | 12,2 | 0,886 |
| Rohfett g/kg TM | $5,6^b$ | $5,0^a$ | 0,018 | 6,3 | 6,1 | 0,427 | 5,4 | 5,6 | 0,624 | 5,5 | 5,2 | 0,398 |
| Stärke, g/kg TM | 43,9 | 46,1 | 0,076 | 41,9 | 42 | 0,923 | 44,0 | 44,1 | 0,959 | 42,7 | 43,8 | 0,194 |
| Zucker, g/kg TM | 1,4 | 1,6 | 0,368 | 1,9 | 1,8 | 0,837 | 1,6 | 1,8 | 0,478 | 2,1 | 2,1 | 0,874 |

| Versuchsort | Versuch 4 | | | Versuch 5 | | | Versuch 6 | | | Versuch 7 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rohasche, g/kg TM | 12,5 | 12,5 | 0,979 | 12,1[b] | 13,7[a] | P < 0,001 | 12,1 | 12,2 | 0,722 | 11,7 | 11,5 | 0,486 |
| Calcium g/kg TM | 4,1 | 4,1 | 0,89 | 3,8 | 4,4 | | 3,7 | 3,9 | 0,378 | 3,6 | 3,3 | 0,074 |
| Phosphor, g/kg TM | 0,52[b] | 0,47[a] | 0,001 | 0,53[b] | 0,47[a] | | 0,63 | 0,61 | 0,412 | 0,58 | 0,56 | 0,389 |
| Tierwohlindikatoren* | n = 6 | n = 6 | | n = 6 | n = 6 | | n = 5 | n = 5 | | n = 5 | n = 7 | |
| Schnabelzustand, 1 - 3 | 1,03 | 1,16 | 0,071 | 1,02 | 1,09 | 0,082 | 1,03 | 1,03 | 0,960 | 1,10 | 1,05 | 0,436 |
| Gefieder Hals, 1 - 3 | 1,84 | 1,13 | P < 0,020 | 1,35 | 1,13 | 0,269 | 1,14[b] | 1,53[a] | 0,042 | 1,05 | 1,00 | 0,166 |
| Gefieder Rücken, Schwanz, 1 - 3 | 2,64 | 1,31 | 0,000 | 1,41 | 1,25 | 0,511 | 2,56 | 2,67 | 0,629 | 1,41 | 1,31 | 0,681 |
| Verletzungen Rücken, Schwanz, Kloake, 1 - 3 | 1,11 | 1,01 | P < 0,044 | 1,00 | 1,00 | | 1,02 | 1,05 | 0,279 | 1,01 | 1,01 | 0,815 |
| Gefieder Bürzel, Kloake, 1 - 3 | 2,40 | 1,21 | 0,000 | 1,30 | 1,15 | 0,286 | 1,48[b] | 2,23[a] | 0,043 | 1,10 | 1,10 | 0,984 |
| Zustand Brustbein, 1 - 3 | 1,54 | 1,77 | 0,268 | 1,54 | 1,41 | 0,388 | 1,65 | 1,58 | 0,678 | 1,31 | 1,48 | 0,328 |
| Zustand Fußballen, 1 - 3 | 1,59 | 1,35 | P < 0,042 | 1,55 | 1,39 | 0,147 | 1,24 | 1,46 | 0,109 | 1,65 | 1,41 | 0,061 |
| Tierische Leistung | | | | | | | | | | | | |
| Legeleistung, % je DH | 86 | 88 | | 85 | 83 | | 84 | 81 | | 82 | 86 | |
| Mortalitätsrate, % | 9,5 | 4,7 | | 7,1 | 6,5 | | 10,6 | 13,3 | | 10,4 | 9,1 | |
| Futterverbrauch, g/T/T | 122 | 124 | | 119 | 119 | | 111 | 117 | | 111 | 107 | |

# 6 Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war es zu erkennen, welchen Einfluss ein höherer Rohfasergehalt im Mischfutter auf das Tierwohl hat, ohne Leistungseinbußen hinnehmen zu müssen.

In der vorliegenden Praxisuntersuchung waren zwischen Versuchsansteller und Betrieb bzw. Mischfutterhersteller zum Teil nur minimale Abstufungen verhandelbar. Die Rezepturgestaltung wurde mit einer Ausnahme nur im Rahmen des gesetzlich Vorgeschriebenen offengelegt.

In der Legehennenhaltung wurden 13 Herden in Ställen mit Anlagen der Firma Big Dutchmann (Natura 60, Natura Nova) und 5 Herden in Ställen gehalten, die mit einer Anlage der Firma Fienhage ausgestattet sind.

14 Herden wurden zwischen der 18. und 19. LW von der Aufzucht in die Legehennenhaltung umgestallt, 4 Herden bereits vor Vollendung der 18. LW. 10 Herden lagen zum Zeitpunkt der Einstallung im Durchschnittsgewicht unter den Sollvorgaben. In nur 3 Herden entsprachen die Durchschnittsgewichte den Sollvorgaben und in fünf Herden lagen die durchschnittlichen Tiergewichte über den Sollvorgaben.

Die Uniformitäten zum Zeitpunkt der Einstallung variierten sehr stark zwischen den Herden. Nur in 3 Herden (1, 4, 12) lag die Uniformität bei 82 % bzw. darüber (84 % und 89 %). In den verbleibenden Herden lag sie zwischen 70 % und 78 %. In 5 Herden wurde der Entwicklungsstatus der Herde als sehr ungleichmäßig eingeschätzt.

Die Gewichtsentwicklung aller 18 Herden verlief unterschiedlich, jedoch wurden die vom Zuchtunternehmen empfohlenen Gewichte in allen Herden über die gesamten Legeperiode nicht erreicht.

Zum Zeitpunkt der Legespitze und zur Ausstallung erreichte keine der Herden das empfohlene Sollgewicht.

Die Ursachen für diese suboptimale Körperentwicklung bzw. den Körpermasseverlust sind sicher verschieden. Wahrscheinlich ist das zu geringe Gewicht zum Zeitpunkt der Einstallung nicht zu unterschätzen.

Das erklärte Ziel, sowohl der Geflügelhalter als auch ihrer Mischfutterpartner, den Futterwert durch den Faseranstieg nicht wesentlich zu beeinträchtigen, wurde erreicht. Weder im Energiegehalt, noch im Gehalt an Rohprotein, Lysin, Fett, Zucker, Stärke oder Calcium wurden Differenzen zwischen den Kontroll- und Versuchsmischungen eines Betriebes ermittelt ($p > 0,05$). Der Energiegehalt wurde durch Zusatz von Sojaöl bzw. tierischem Fett dem der Kontrollration angeglichen. Dies ist insofern erwähnenswert, als sich ggf. hinsichtlich des Fütterungserfolges ermittelte Differenzen nicht auf die Beeinflussung dieser Variablen des Futterwertes zurückführen lassen.

Als Rohfaserträger für die Versuchsfuttermischungen wurden Haferschälkleie, Weizenkleie, Lignozellulose, Erbsen und Sonnenblumenextraktionsschrotfutter verwendet. Die konzipierten Rohfasergehalte lagen in den Versuchsherden zwischen 5,0 % und 5,5 %, in den Kontrollherden zwischen 3,5 % und 4,5 %. Realisiert wurden in den Versuchsherden mittlere Gehalte zwischen 5,4 % und 6,5 % und in den Kontrollherden zwischen 3,7 % und 5,6 %.

Der Futterwert der eingesetzten Mischfuttermittel schwankt im Energiegehalt sowie im Lysin-, Methionin, Calcium- und Phosphorgehalt während der Legeperiode. In der Mehrzahl der Analysen lagen die Werte aber über den Zielwerten des VFT e.V. Ähnlich sehen die Analysenwerte im Vergleich zur Deklaration aus. Es kommt bei allen Parametern zu Über- als auch zu Unterschreitungen.

Bezüglich der Tierwohlindikatoren ist positiv zu werten, dass in allen 18 Herden der Schnabel der Junghennen zum Zeitpunkt des ersten Betriebsbesuches schon gut abgenutzt war. Wahrscheinlich als Ergebnis dessen, dass alle Aufzüchter den Tieren schon Pickschalen angeboten haben und diese auch sehr gut genutzt wurden. Die Schnäbel der Junghennen waren rund und abgeschliffen.

Vermutlich ist dies auch der Grund dafür, dass nur vereinzeltes Federpicken auftrat, aber keinerlei Kannibalismus. Auf dem Rücken sind bei der Mehrzahl der Legehennen ab der 45. LW federlose Stellen vorhanden, die vermutlich durch Federpicken entstanden.

Mit Ausnahme einer Herde hatten alle Tiere bis zum Ende der Legeperiode keine Pickverletzungen, auch die Tiere nicht, die am Rücken bzw. im Kloakenbereich Federverluste aufwiesen. Bei den aufgetretenen Verletzungen handelt es sich um kleine Stellen, die nicht überbewertet werden sollten.

Das beweist, dass die Herden ruhig waren und gut geführt wurden. Zur Früherkennung von Federpicken und Kannibalismus ist eine exakte Einzeltierbeurteilung notwendig. Eine repräsentative Anzahl Tiere in die Hand nehmen bringt sehr gute Ergebnisse.

Die Unterschiede im täglichen Futterverbrauch je Legehenne sind nicht eindeutig zu erklären. Es zeigt sich nicht, dass die Herden mit einem höheren Rohfasergehalt im Futter automatisch auch mehr fressen. Auch bestätigen die Herden der Freilandhaltung nicht, mit einer Ausnahme (H 1), dass die aktiveren Tiere in der Freilandhaltung einen höheren Erhaltungsbedarf haben.

Sehr positiv zu werten ist, dass zu keinem Zeitpunkt der Bonitierung Parasitenbefall festgestellt wurde. Die Legehennen waren nicht mit Ektoparasiten wie Milben noch Federlingen behaftet.

Es zeigt sich schon, dass eine optimale Haltung der Legehennenherden von mehreren Faktoren abhängig ist und das Legehennenfutter ein nicht zu unterschätzender Baustein ist, aber eben nicht der einzige.

Insgesamt kann eingeschätzt werden, dass in den teilnehmenden Betrieben durch ein ausgezeichnetes Management die Herden gut geführt werden, aber eine dem Sollgewicht entsprechende, gleichmäßige Junghennenherde mit einer hohen Uniformität, die Voraussetzung für eine gute Legehenne ist.

Tendenziell haben die Versuchsherden eine im Durchschnitt gleiche Legeleistung (84 %) und eine gering höhere Mortalitätsrate als die Kontrollherden (Versuchsherden 12 %, Kontrollherden 10 %). Eine Reduktion von Verlusten, egal ob diese durch Kannibalismus, Erdrücken oder aufsteigenden E.coli-Infektionen infolge von Verletzungen verursacht werden, ist nicht nur aus Tierschutzgründen, sondern auch aus wirtschaftlichen Gründen anzustreben.

Betrachtet man alle Herden, die im Projekt eine Ration mit erhöhtem Fasergehalt erhalten haben, kommt man zu der Aussage, dass auch diese Tiere in der Lage sind, eine hohe Leistung über die gesamte Legeperiode zu erbringen.

Aus den Ergebnissen geht hervor, dass die betrieblichen Gegebenheiten und die Bewirtschaftung der Herden stärker auf die gewählten Tierwohl- und Leistungsparameter gewirkt haben als die realisierten, moderat erhöhten Faserangebote über das Alleinfutter. Die Wirkung der Faserkonzentration des Futters war letztlich jedoch umso höher, je niedriger das Ausgangsniveau bzw. je größer die Differenz zwischen Ausgangsniveau und Versuchsniveau im Fasergehalt war. So wurde in einem Betrieb von 37 auf 60 g

Rohfaser/kg TM im Legehennenalleinfutter das Tierwohl, das Verlustgeschehen und die Futterverwertung in wünschenswerter Weise beeinflusst. Bei kleiner werdenden Abstufungen waren die Effekte geringer bis zum Teil gegenläufig.

Die hier vorgestellten Ergebnisse unterstützen die Annahme, dass ein erhöhter Rohfaseranteil im Futter dabei helfen kann, das Risiko für das Auftreten von Federpicken bei Legehennen zu reduzieren.

Es zeigt sich, dass alle verwendeten Rohfaserträger, Weizenkleie, Haferschälkleie, Gerstenkleie, Lignozellulose, Rapsextraktionsschrot und Sonnenblumenextraktionsschrot, geeignet sind, den Rohfasergehalt im Legehennenalleinfutter einzusetzen, ohne Leistungseinbußen zu verzeichnen.

Das optimale Management eines Betriebes ist letztendlich ausschlaggebend für die Vermeidung von Federpicken und Kannibalismus. Es ist zu beachten, dass die Ergebnisse dieser Feldstudie mit Praxisbetrieben nicht mit einer wissenschaftlichen Arbeit gleichgestellt werden kann. Der Einfluss des betriebsspezifischen Effektes ist nicht zu unterschätzen.

**Folgende Thesen können aus den Ergebnissen des Projektes abgeleitet werden:**

- Nach Durchführung von 7 Versuchen mit je einer Versuchs- und einer Kontrollgruppe, in denen der Rohfasergehalt des Versuchsfutters angehoben wurde, können keine konkreten Aussagen über die Wirkung eines höheren Rohfasergehaltes auf Leistungsdaten, Tierwohlkriterien und Futteraufwand gegeben werden.
- Die Wirkung der Faserkonzentration des Futters war letztlich jedoch umso höher, je niedriger das Ausgangsniveau bzw. je größer die Differenz zwischen Ausgangsniveau und Versuchsniveau im Fasergehalt war.
- Es zeigt sich, dass alle verwendeten Rohfaserträger, Weizenkleie, Haferschälkleie, Gerstenkleie, Lignozellulose, Rapsextraktionsschrot und Sonnenblumenextraktionsschrot, geeignet sind, den Rohfasergehalt im Legehennenalleinfutter einzusetzen, ohne Leistungseinbußen zu verzeichnen.
- Der durchschnittliche Futterverbrauch zwischen den Kontrollherden mit 118,9 g (106 – 134 g) unterscheidet sich nur minimal von dem der Versuchsherden mit 120,5 g (111 – 131 g). Tendenziell ist zu erkennen, dass von den Rationen mit dem höheren Rohfasergehalt leicht höhere Mengen gefressen wurden.
- Angebotenes Beschäftigungsmaterial wurde unabhängig der Variante von den Tieren sehr gut angenommen und genutzt.
- Im Ergebnis der geringen Gefiederverluste und Pickverletzungen ist zu schlussfolgern, dass das bereit gestellte Beschäftigungsmaterial als auch die trockene und lockere Einstreu das Futtersuch- und Nahrungsaufnahmeverhalten der Hennen in geeigneter Weise befriedigen können.
- Einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die Entwicklung der Legehenne hat das Einstallgewicht. Keine der Herden erreichte über die gesamte Legeperiode das empfohlene Sollgewicht des Zuchtunternehmens, unabhängig der Genetik.
- Eine Beeinflussung des Zustandes der Schnäbel, der Brustbeine (Deformationen bzw. Bruch) und der Fußballen war in keiner Variante erkennbar. Es war auch kein Zusammenhang zwischen einer hohen Legeleistung und einer hohen Anzahl von Tieren mit Deformationen des Brustbeines.
- Die betrieblichen Gegebenheiten und die Bewirtschaftung der Herden haben stärker auf die Tierwohl- und Leistungsparameter gewirkt, als die realisierten, moderat erhöhten Faserangebote über das Alleinfutter.
- Es ist machbar, Legehennen mit intakten Schnäbeln zu halten. Es entstehen jedoch höhere Kosten, vor allem aufgrund des höheren Betreuungsaufwandes und des Einsatzes von Beschäftigungsmaterial.

## Literaturverzeichnis


ALBIKER, D., R. BIELER, 2015: Mehr Rohfaser für Legehennen? Schweizer Geflügelzeitung 10, 10 - 11

BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft), 2015: Vereinbarung zur Verbesserung des Tierwohls, insbesondere zum Verzicht auf das Schnabelkürzen in der Haltung von Legehennen und Mastputen

BRACH, J, G. K. WURZER, K. SCHEDLE, M. GIERUS, 2017: Charakterisierung verschiedener Faserquellen mittels Wasserbindungs- und linearisierter Pufferkapazität, 16. BOKU-Symposium Tierernährung 2017

BRINKSCHULTE, B., 2016: ATR Tagung, mündliche Information

DAMME K., F. PIRCHNER, 1984: Genetic differences of feather-loss in layers and effects on production traits. Archiv für Geflügelkunde 48, 215 - 222

EL-LETHEY, H., V. AERNI, T. W. JUNGI, B. WECHSLER, 2000: Stress and feather pecking in laying hens in relation to housing conditions. British Poultry Science 41, 22 - 28

FERNER, CAROLINA, 2020: Vorsicht bei “Schnäppchen“ DGS Magazin 10/2020

FRÖHLICH, B., KÜBLBÖCK, R., MÜLLER, U., FISCHER, R., 2017: Praxiserprobung zum Verzicht auf das Kupieren von Schnäbeln bei Legehennen, Schriftenreihe, Heft 10/2017

GRASHORN, 2018: Abschluss-Workshop am 27.02.2018 des Projektes „Haltung von Legehennen mit unbehandeltem Schnabel" der Landsiedlung Baden-Württemberg GmbH

GENTLE, M. J. H., L. N. HUNTER, 1991: Physiological and behavioural responses associated with feather removal in Gallus Gallus Domesticus. Research in Veterinary Science 50, 95 - 101

HARTINI, S., M. CHOCT, G. HINCH, A. KOCHER, J. W. NOLAN, 2002: Effects of light intensity during rearing and beak trimming and dietary fiber sources on mortality, egg production, and performance of ISA brown laying hens. Journal of applied Poultry research 11, 104 - 114

HITTEL, J., 2016: Fütterung von Legehennen mit ungestutzten Schnäbeln, Sächsischer Geflügeltag 2016

MANAGEMENTTOOL MTOOL®, Fachgebiet Nutztierethologie, Dr. Christiane Keppler, Prof. Dr. Ute Knierim, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Universität Kassel https://www.naturland.de/images/Erzeuger/Fachthemen/Fachinformationen/2014_07_07_Infofax_Brustbeindeformationen_4-seitig.pdf

JEROCH, H., A. SIMON, J. ZENTEK, 2019: Geflügelernährung. Verlag Ulmer, Stuttgart. 528 Seiten

KEELBONEDAMAGENET BROSCHÜRE, 2020: Maßnahmen zur Reduktion von Brustbeinfrakturen, in Nutztierhaltung im Fokus, Gesundheit und Wohlergehen bei Legehennen

KTBL, 2020: Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis - Geflügel

KÖNIG, T. 2017: Physiologische Grundlagen der Geflügelernährung in Hinblick auf eine ausreichende Versorgung mit diätetischer Faser. Amtstierärztlicher Dienst und Lebensmittelkontrolle 3, 203 - 206

NIEBUHR, K., K. ZALUDIK, B. GRUBER, I. THENMAIER, A. LUGMAIR, J. TROXLER, 2006: Epidemologische Untersuchungen zum Auftreten von Kannibalismus und Federpicken in alternativen Legehennenhaltungen in Österreich, Endbericht Forschungsprojekt Nr. 1313ITT 2006, Universität Wien

QAISRANI, S. N., M. M. VAN KRIMPEN, R. P. KWAKKEL, 2013:Effects of dietary dilution source and dilution level on feather damage, performance, behavior, and litter condition in pullets. Poultry Science 92, 519 - 602

RODENBURG, T. B., M. M. VAN KRIMPEN, I. C. DE JONG, E. N. DE HAAS, M. S. KOPS, B. J. RIEDSTRA, R. E. NORDQUIST, J. P. WAGENAAR, M. BESTMAN, C. J. NICOL, 2013: The prevention and control of feather pecking in laying hens: identifying the underlying principles. Worlds Poultry Science Journal 69, 361 - 373

PATT, A., I. HALLE, A. DUDDE, T. KRAUSE, 2018: Einfluss des Rohfasergehaltes im Futter auf das Verhalten von Legehennen. Vortragstagung der Gesellschaft der Förderer und Freunde für Geflügel- und Kleintierforschung, Celle, 08.05.2018

S. PETOW, B. EUSEMANN, A. PATT, L. SCHRADER, 2019 in https://agrardebatten.files.wordpress.com/2019/11/20191017_4.1-geflc3bcgel-petow.pdf

SCHREITER, R., K. DAMME, 2017: Legehennenfütterung – Einsatz heimischer Futtermittel und Fütterung schnabel-unkupierter Legehennen. LfL-Information, Freising

SCHREITER, R.:2020: Untersuchungen zum Einfluss einer Umweltanreicherung und der Futterzusammensetzung auf die Leistung und das Auftreten von Federpicken bei Jung- und Legehennen in Bodenhaltung, Dissertation

SCHREITER, R., DAMME, K., 2020: Stabiles Verhalten durch gezielte Fütterung, Geflügeljahrbuch 2020, S. 8 - 9

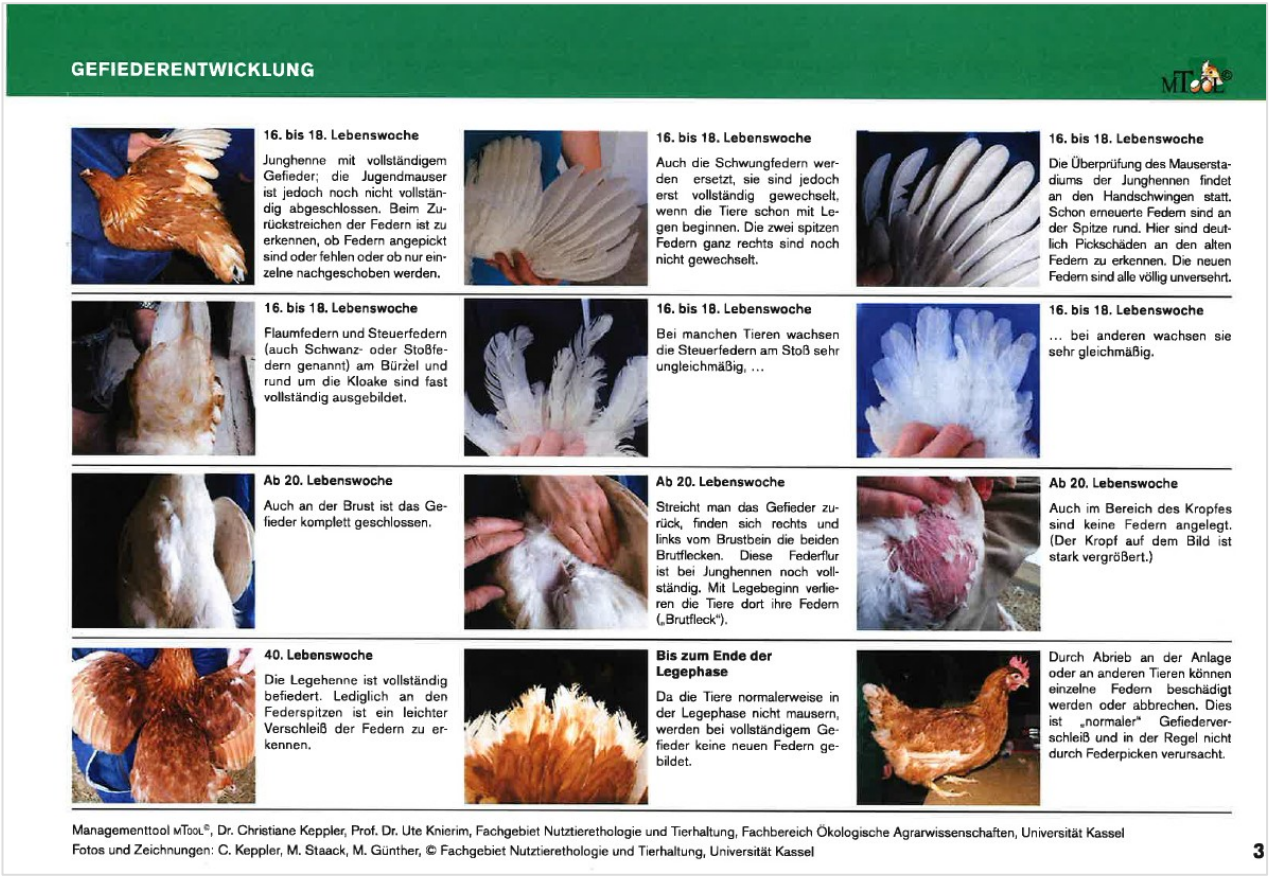
TIERSCHG: TIERSCHUTZGESETZ vom 18.05.2006, zuletzt geändert durch Artikel 1 am 17.12.2018 (BGBl. I S. 2586)

VDLUF (Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten), 2012: Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchsmethodik. Bb. III: Die chemische Untersuchung von Futtermitteln, Ergänzungslieferungen. VDLUFA-Verlag, Darmstadt

WECHSLER, B., B. HUBER-EICHER, D. R. NASH, 1998: Feather pecking in growers: A study with individually marked birds. British Poultry Science 39, 178 - 185

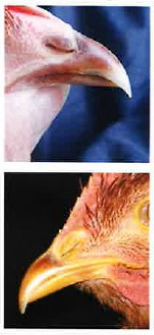
# Anhang


MTOOL©
Beurteilungskarten
Legehennen
EINE FRAGE DER HALTUNG
Tierwohl


GEFIEDERENTWICKLUNG
16. bis 18. Lebenswoche
Junghenne mit vollständigem Gefieder; die Jugendmauser ist jedoch noch nicht vollständig abgeschlossen. Beim Zurückstreichen der Federn ist zu erkennen, ob Federn angepickt sind oder fehlen oder ob nur einzelne nachgeschoben werden.
16. bis 18. Lebenswoche
Auch die Schwungfedern werden ersetzt, sie sind jedoch erst vollständig gewechselt, wenn die Tiere schon mit Legen beginnen. Die zwei spitzen Federn ganz rechts sind noch nicht gewechselt.
16. bis 18. Lebenswoche
Die Überprüfung des Mauserstadiums der Junghennen findet an den Handschwingen statt. Schon erneuerte Federn sind an der Spitze rund. Hier sind deutlich Pickschäden an den alten Federn zu erkennen. Die neuen Federn sind alle völlig unversehrt.
16. bis 18. Lebenswoche
Flaumfedern und Steuerfedern (auch Schwanz- oder Stoßfedern genannt) am Bürzel und rund um die Kloake sind fast vollständig ausgebildet.
16. bis 18. Lebenswoche
Bei manchen Tieren wachsen die Steuerfedern am Stoß sehr ungleichmäßig, ...
16. bis 18. Lebenswoche
... bei anderen wachsen sie sehr gleichmäßig.
Ab 20. Lebenswoche
Auch an der Brust ist das Gefieder komplett geschlossen.
Ab 20. Lebenswoche
Streicht man das Gefieder zurück, finden sich rechts und links vom Brustbein die beiden Brutflecken. Diese Federflur ist bei Junghennen noch vollständig. Mit Legebeginn verlieren die Tiere dort ihre Federn („Brutfleck").
Ab 20. Lebenswoche
Auch im Bereich des Kropfes sind keine Federn angelegt. (Der Kropf auf dem Bild ist stark vergrößert.)
40. Lebenswoche
Die Legehenne ist vollständig befiedert. Lediglich an den Federspitzen ist ein leichter Verschleiß der Federn zu erkennen.
Bis zum Ende der Legephase
Da die Tiere normalerweise in der Legephase nicht mausern, werden bei vollständigem Gefieder keine neuen Federn gebildet.
Durch Abrieb an der Anlage oder an anderen Tieren können einzelne Federn beschädigt werden oder abbrechen. Dies ist „normaler" Gefiederverschleiß und in der Regel nicht durch Federpicken verursacht.
Managementtool mTool®, Dr. Christiane Keppler, Prof. Dr. Ute Knierim, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Universität Kassel
Fotos und Zeichnungen: C. Keppler, M. Staack, M. Günther, © Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Universität Kassel
3

## 1 KOPF beide Seiten



| | Note 0 | Note 1 | Note 2 |
|---|---|---|---|
| Schnabel-zustand intakte Schnäbel | rund, abgeschliffen  | spitz, scharfkantig, überlang  | eingerissen, abgebrochen  |
| Schnabel-zustand gekürzte Schnäbel | Funktion erhalten, Schnabelschluss möglich  | Schnabelspitze verändert oder seitlich überlang  | Ober- oder Unter-schnabel deutlich kürzer oder bei Schnabelschluss Öffnung erkennbar  |

1 KOPF beide Seiten

Managementtool mTool©, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Dr. Christiane Keppler, Prof. Dr. Ute Knierim, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Universität Kassel
Fotos und Zeichnungen: C. Keppler, M. Staack, M. Günther, © Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Universität Kassel

5

## VORGEHENSWEISE

Die Tiere werden aufgenommen und die verschiedenen Körperregionen werden in der folgenden Reihenfolge beurteilt:


1

**Kopf:** Schnabel, Weichteile des Kopfes von beiden Seiten


2

**Hals:** alle Seiten, Halskragenfedern ohne unteren Kropfbereich


3

**Rücken/Schwanz** von oben


4

**Legebauch/Kloake** von hinten inkl. Bürzelunterseite


5

**Brustbein** von unten befühlen


6

**Füße/Zehen** von oben (beide Füße werden gemeinsam gewertet)


7

**Fußballen** von unten (der Fußballen mit der höheren Note wird gewertet)

**Nach der Untersuchung werden die Tiere gewogen. Das Gewicht wird mindestens auf 10 Gramm, besser auf 5 Gramm genau notiert, beispielsweise 1955 Gramm.**



Die Noten werden in **Erfassungsbögen** notiert und können mit einem **Excel-Tool** ausgewertet bzw. direkt in die **MTool-App** eingegeben werden. Dieses Material können Sie sich unter www.mud-tierschutz.de herunterladen.

Managementtool mTool©, Dr. Christiane Keppler, Prof. Dr. Ute Knierim, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Universität Kassel
Fotos und Zeichnungen: C. Keppler, M. Staack, M. Günther, © Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Universität Kassel

4

## 5 BRUSTBEIN, 6 ZEHEN UND FUSSBALLEN



| | Note 0 | Note 1 | Note 2 |
|---|---|---|---|
| Brustbein | Brustbein gerade<br>höchstens kleine Abweichung von der Mittellinie, keine Eindellungen (höchstens leicht wellig), kein Bruch fühlbar | deutliche Abweichung von der Mittellinie<br>keine Eindellungen, kein deutlicher Bruch fühlbar | Bruch deutlich fühlbar<br>(starke Eindellung, meist einseitige Verdickung des Knochens), oft zusätzlich Abweichung von der Mittellinie |
| Zehen-verletzungen (beide Füße) | keine | weniger als 3 kleine Verletzungen | 3 oder mehr kleine Verletzungen und/oder eine größere Wunde und/oder amputierte Zehen |
| Zustand der Fußballen (der Ballen mit der höheren Note wird bewertet) | intakte Haut<br>höchstens leichte Veränderungen der Hautpapillen | Fußballen-geschwür<br>ohne oder mit leichter Schwellung, von oben nicht sichtbar | Schwellung<br>von oben sichtbar, meist mit Fußballen-geschwür |

5 BRUSTBEIN, 6 ZEHEN UND FUSSBALLEN

Managementtool mTool©, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Dr. Christiane Keppler, Prof. Dr. Ute Knierim, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Universität Kassel
Fotos und Zeichnungen: C. Keppler, M. Staack, M. Günther, © Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Universität Kassel

**Herausgeber:**
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Telefon: +49 351 2612-0
Telefax: +49 351 2612-1099
E- Mail: lfulg@smekul.sachsen.de
www.lfulg.sachsen.de

**Autoren:**
Brigitte Fröhlich, Prof. Dr. Olaf Steinhöfel
Abteilung Landwirtschaft/Referat Tierhaltung
Am Park 3, 04886 Köllitsch
Telefon: +49 34222 46-2201
Telefax: +49 34222 46-2099
E-Mail: Brigitte.Fröhlich@smekul.sachsen.de

Roland Küblböck
Sächsische Tierseuchenkasse, Geflügelgesundheitsdienst

**Redaktion:**
Brigitte Fröhlich
Abteilung Landwirtschaft/Referat Tierhaltung
Am Park 3, 04886 Köllitsch
Telefon: + 49 34222 46-2201
Telefax: + 49 34222 46-2099
E-Mail: Brigitte.Fröhlich@smekul.sachsen.de

**Fotos:**
Brigitte Fröhlich

**Redaktionsschluss:**
28.10.2021

**ISSN:**
1867-2868

**Hinweis:**
Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter https://publikationen.sachsen.de heruntergeladen werden.

**Verteilerhinweis**
Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben.

Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung.

Täglich für
ein gutes Leben.

www.lfulg.sachsen.de