



universität
wien

**Epidemiologische Untersuchungen zum Auftreten
von Federpicken in alternativen
Legehennenhaltungen Österreichs**

**Dissertation
zur Erlangung der akademischen Grades
Doktor der Naturwissenschaften (Dr. rer.nat.)**

Verfasser: Ing. Mag. rer.nat. Albin Lugmair

Matrikel-Nummer: 9056682

Dissertationsgebiet (lt. Studienblatt): A 091 439 - Biologie/ Stzw. Zoologie

Betreuer: O. Univ.-Prof. Dr. Josef Troxler, Vorstand des Institut für
Tierhaltung und Tierschutz, Veterinärmedizinische Universität
Wien

Alkoven, am 01. Juli 2009

Betreuer: O. Univ.-Prof. Dr. Josef Troxler
Institut f. Tierhaltung und Tierschutz
Veterinärmedizinische Universität Wien

Mitbetreuender Assistent: Ass. Prof. Dr. Knut Niebuhr
Institut f. Tierhaltung und Tierschutz
Veterinärmedizinische Universität Wien

Beurteiler: Ao. Univ.-Prof. Dr. Eva Millesi
Department f. Verhaltensbiologie
Universität Wien

Prof. Dr. Michael ERHARD
Institut f. Tierschutz, Verhaltenskunde und Tierhygiene
Ludwig-Maximilians-Universität München

Danksagung

Während der Erstellung der vorliegenden Arbeit wurde ich von vielen Personen unterstützt, Ihnen sei an dieser Stelle gedankt.

Danke

Dr. Knut Niebuhr, der als Projektleiter für die fachliche Betreuung dieser Arbeit jederzeit zur Verfügung stand, und das Korrekturlesen der Arbeit übernahm.

Dr. Katrina Zaludik für die Einweisung in die Statistik und die Programmierung von SAS. Sie war immer zur Stelle wenn ich Hilfe benötigte. Danke für die gute Zusammenarbeit im Zuge der Betriebsbesuche, die für mich dadurch zu „Arbeitsausflügen“ wurden.

O.Univ.Prof. Dr. Josef Troxler für die Möglichkeit der Durchführung dieser Arbeit am Institut für Tierhaltung und Tierschutz der Veterinärmedizinischen Universität Wien, sowie die Übernahme der Betreuung der Dissertation.

Der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung, die mir die Erhebungen der Daten zur vorliegenden Arbeit im Rahmen einer Anstellung zur Betreuung des „Innovationsprojektes“ ermöglichte.

Dr. Bettina Gruber dafür, dass die mir Datenmaterial zu den Junghennenherden zur Verfügung stellte.

Barbara Noack für die Hilfe bei den Betriebserhebungen und Eingabe der Daten.

Vielen Dank auch an alle weiteren Mitarbeiter des Institutes für Tierhaltung und Tierschutz für informative Gespräche, Anregungen zur vorliegenden Arbeit und das sehr freundliche Arbeitsklima.

Dr. Roswitha Baumung und Ao.Univ.Prof. Dr. Andreas Futschik für ihre Beratungen zu den statistischen Auswertungen.

Ao.Univ.Prof. Dr. Werner Zollitsch und Dr. Margit Velik für ihren Rat zum Thema Fütterung.

Weiters sei dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, dem Amt der Steiermärkischen Landesregierung, dem Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, dem Amt der Oberösterreichischen Landesregierung sowie dem Amt der Kärntner Landesregierung für die finanzielle Unterstützung des Projektes gedankt.

Den Betreuungstierärzten, Futtermittel- und Geflügelvertretern die im Zuge des Projektes mit ihrem Wissen zur Seite standen.

Nicht zuletzt möchte ich mich bei den Legehennenhaltern bedanken, die die Erhebungen auf ihren Betrieben, und damit die vorliegende Arbeit erst ermöglicht haben.

Meinen Eltern für die Unterstützung auf dem bisherigen Weg.

Marion - vielen Dank für die Geduld während der Arbeit.

Vielen Dank noch einmal an alle Mitwirkenden.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	3
Tabellenverzeichnis	9
Abbildungsverzeichnis	13
Anhangsverzeichnis	15
Abkürzungen	17
1. Einleitung	19
1.1. Epidemiologische Untersuchungen zu Federpicken und Kannibalismus in Österreich (Federpick- und Kannibalismusprojekt)	21
2. Literatur	23
2.1. Federpicken und Kannibalismus	23
2.2. Untersuchungen zu Federpicken und Kannibalismus	24
2.2.1. Einfluss der Genetik	24
2.2.2. Haltungsbedingungen während der Aufzucht.....	24
2.2.3. Haltungsbedingungen während Legeperiode.....	25
2.2.4. Fütterung	26
3. Material und Methoden	27
3.1. Untersuchte Legehennenherden	27
3.1.1. Untersuchte Betriebe, Stallungen, Legehennenherden.....	27
3.1.2. Haltungs- und Vermarktungsform der untersuchten Legehennenherden	28
3.1.3. Herdengrößen der untersuchten Legehennenherden	28
3.1.4. Hybridlinien in den untersuchten Legehennenherden	29
3.2. Datenerhebung zu den Legehennenherden	29
3.2.1. Tierbeurteilung – Hen Score.....	29
3.2.1.1. Unterteilung der Körperregionen	30
3.2.1.2. Beurteilung des Ausmaßes der Gefiederschäden	31
3.2.1.2.1. Beurteilungen der Schäden am Kleingefieder	31
3.2.1.2.2. Beurteilungen der Schäden am Großgefieder	34
3.2.1.3. Beurteilung der Hautverletzungen	36
3.2.1.4. Weitere Untersuchungsparameter.....	37
3.2.1.4.1. Gewichtserhebung.....	37
3.2.1.4.2. Zehen und Füße	38
3.2.1.4.3. Brustbeinveränderungen	40
3.2.1.5. Bearbeitung der Parameter aus dem Hen Score für die statistischen Auswertungen.....	40
3.2.1.5.1. Gefiederparameter.....	40
3.2.1.5.1.1. Einzelregionen	41
3.2.1.5.1.2. Gesamtparameter zu Gefiederschäden.....	41
3.2.1.5.2. Pickverletzungen	42
3.2.1.5.3. Fußballengeschwüre	42
3.2.2. Erhebungsbogen	42
3.2.2.1. Frageprotokoll.....	42
3.2.2.1.1. Betriebs- und Stalldaten	42
3.2.2.1.2. Tierverhalten, Betreuung, Haltungserfahrung.....	43
3.2.2.1.3. Produktions- und Leistungsdaten	43
3.2.2.1.3.1. Legeleistung und Ausfälle.....	43
3.2.2.2. Erhebungsprotokoll.....	43

3.2.2.2.1. Betriebs- und Stalldaten	43
3.2.2.2.2. Luftqualität	44
3.2.2.2.3. Einstreumaterial, Scharrraumfrequenz	44
3.2.2.2.4. Freiland	44
3.2.2.2.5. Tierverhalten	44
3.2.2.2.6. Kontrollstellendaten	45
3.3. Daten zu den Junghennen	45
3.4. Daten der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung	46
3.4.1. Vergleichbarkeit der eigenen Einstufungen der Gefiederschäden mit den Angaben der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung	48
3.5. Legehennenfuttermittel	49
3.5.1. Futtermittelanalysen	49
3.6. Statistische Auswertungen	50
3.7. Überprüfung der Beurteilungsübereinstimmung (Urteilskonkordanz) des Hen Score zwischen den Untersuchern	52
4. Ergebnisse	56
4.1. Gefiederzustand und Pickverletzungen in den untersuchten Legehennen	56
4.1.1. Gefiederschäden in den einzelnen Körperregionen	56
4.1.2. Pickverletzungen in den einzelnen Körperregionen	58
4.1.3. Parameter zu Gefiederschäden und Pickverletzungen sowie weitere Gesundheitsparameter für die statistischen Auswertungen	59
4.2. Einflussfaktoren aus der Legeperiode bezüglich dem Gefiederzustand und Pickverletzungen in Legehennenherden	66
4.2.1. Auswertungen zu allen untersuchten Herden in Boden und Freilandhaltung	66
4.2.1.1. „Gefiederschäden BauchRückDeck“	67
4.2.1.2. „Gefiederschäden gesamt“	69
4.2.1.3. „Gefiederschäden Brust“	71
4.2.1.4. „Gefiederschäden Rücken“	73
4.2.1.5. „Pickverletzungen gesamt“	75
4.2.2. Auswertungen zu Herden in Freilandhaltung	77
4.2.2.1. „Gefiederschäden gesamt“	78
4.2.3. Zusammenfassung der Einflussfaktoren auf Gefiederschäden und Pickverletzungen	80
4.2.4. Vergleich der Leistungsdaten zu Legeleistung und Tieraussfällen zwischen Vergleichs- und Federpickherden	81
4.3. Einflussfaktoren aus der Aufzucht und der Legeperiode bezüglich des Gefiederzustandes sowie Pickverletzungen in Legehennenherden	87
4.3.1. „Gefiederschäden BauchRückDeck“	87
4.3.2. „Gefiederschäden gesamt“	89
4.3.3. „Pickverletzungen gesamt“	90
4.3.4. Zusammenfassung der Einflussfaktoren auf Gefiederschäden und Pickverletzungen	92
4.4. Einflussfaktoren auf Federpicken bzw. Gefiederschäden nach den Daten der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung	93
4.4.1. Modell für Herden in Boden- und Freilandhaltung (=alle Herden)	96
4.4.2. Modell für Herden in biologischer und konventioneller Freilandhaltung	101
4.4.3. Modell für Herden in biologischer Freilandhaltung	105
4.4.4. Zusammenfassung der Einflussfaktoren auf Gefiederschäden aus den Modellen zu den KAN-Daten	108
4.4.5. Entwicklung von Federpicken und Schnabelkupieren nach den Aufzeichnungen der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung	109

4.5. Ergebnisse zu den Futtermitteluntersuchungen	111
4.5.1. Auswertungen der Futtermittelanalysen	111
4.5.2. Futtermittel und Gefiederschäden	115
4.5.3. Futtermittel und Federnfressen	117
4.5.4. Vergleich Fertigfuttermittel und Selbstmischer	118
4.5.5. Futtermittel und Hennengewicht	119
4.5.6. Futtermittel und Wirtschaftsweise	120
4.5.7. Futtermittel und Legeleistung	121
4.5.8. Futtermittel und Tieraufälle	122
5. Diskussion	123
5.1. Gefiederzustand, Pickverletzungen, Fußballengeschwüre und Brustbeinveränderungen bei Legehennen	123
5.2. Einflussfaktoren aus der Legeperiode und der Aufzucht der Hennen bezüglich des Gefiederzustandes bzw. Federpicken und Pickverletzungen in Legehennenherden	126
5.2.1. Einflussfaktoren aus der Legeperiode und der Aufzucht der Hennen auf den Gefiederzustand bzw. Federpicken in Legehennenherden	126
5.2.1.1. Genetik - Legehybrid	126
5.2.1.2. Stallbereich	126
5.2.1.3. Futter	128
5.2.1.4. Management	128
5.2.1.5. Beobachtungen	129
5.2.1.6. Sonstige	129
5.2.1.7. Aufzucht	130
5.2.2. Einflussfaktoren aus der Legeperiode und der Aufzucht der Hennen auf Pickverletzungen in Legehennenherden	131
5.2.2.1. Stallbereich	131
5.2.2.2. Futter	131
5.2.2.3. Management	132
5.2.2.4. Beobachtungen	132
5.2.2.5. Sonstige	132
5.2.2.6. Aufzucht	133
5.3. Vergleich der Leistungsdaten zu Legeleistung und Tieraufällen zwischen Vergleichs- und Federpickherden	134
5.4. Einflussfaktoren auf Gefiederschäden bzw. Federpicken nach den Daten der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung	135
5.4.1. Genetik - Legehybrid	136
5.4.2. Stallbereich	136
5.4.3. Futter	137
5.4.4. Management	137
5.4.5. Freiland	138
5.4.6. Sonstige	139
5.5. Ergebnisse zu den Futtermitteluntersuchungen	140
5.5.1. Auswertungen der Futtermittelanalysen	140
5.5.2. Futtermittel und Gefiederschäden	140
5.5.3. Futtermittel und Federnfressen	141
5.5.4. Vergleich Fertigfuttermittel und Selbstmischer	142
5.5.5. Futtermittel und Hennengewicht	142
5.5.6. Futtermittel und Wirtschaftsweise	143
5.5.7. Futtermittel und Legeleistung	143
5.5.8. Futtermittel und Tieraufälle	143
5.6. Entwicklung von Federpicken und Schnabelkupieren nach den Aufzeichnungen der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung	144

6. Empfehlungen zur Vorbeugung von Federpicken und Kannibalismus	145
7. Zusammenfassung / Summary	147
7.1. Zusammenfassung.....	147
7.2. Summary	149
8. Literatur.....	151
9. Anhang	160
9.1. Anhänge zu Material und Methode	160
9.2. Anhänge zu „4.2. Einflussfaktoren aus der Legeperiode dem Gefiederzustand und Pickverletzungen in Legehennenherden“	176
9.3. Anhänge zu „4.3. Einflussfaktoren aus der Aufzucht und der Legeperiode bezüglich Federpicken bzw. dem Gefiederzustand sowie Pickverletzungen in Legehennenherden“	215
9.4. Anhänge zu „4.4. Einflussfaktoren auf Federpicken bzw. Gefiederschäden aus den Daten der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung“	243
9.5. Leitfaden zum Management von Legehennen in Freiland- und Bodenhaltung mit besonderer Berücksichtigung der Verhaltensstörungen Kannibalismus und Federpicken.....	263

Die Fotos stammen, wenn nicht anders angegeben vom Autor.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht zu den von der KAN im Jahr 2007 kontrollierten Legehennenbetrieben.....	20
Tabelle 2: Herkunft der in den Untersuchungen ausgewerteten 115 Legehennenherden.....	27
Tabelle 3: Haltungs- und Vermarktungsformen der gesamt ausgewerteten 115 Legehennenherden.	28
Tabelle 4: Durchschnittliche Herdengrößen der untersuchten Legehennenherden nach Haltungs- und Vermarktungsform.....	28
Tabelle 5: Eingestellte Legehybriden in den untersuchten Legehennenherden.	29
Tabelle 6: Beschreibung der gewählten Abgrenzung der Körperregionen für die Tierbeurteilung beim Hen Score (verändert nach Gruber, 2006).	31
Tabelle 7: Eigenschaften der Zehen und Füße, die im Zuge des Hen Scores erhoben wurden.	39
Tabelle 8: Eigenschaften des Brustbeins, die im Zuge des Hen Scores erhoben wurden.....	40
Tabelle 9: Wertung der Klassen der Gefiederschäden für die Ermittlung des „Gefiederquotienten“ (verändert nach Knierim et al. 2007)	41
Tabelle 10: Haltungsunterschiede zwischen den beiden Gütesiegeln KAT und „tierschutzgeprüft“.....	47
Tabelle 11: Datensätze der KAN, die in der vorliegenden Arbeit ausgewertet wurden.....	47
Tabelle 12: Bezugswerte zur Ermittlung des prozentuellen Erfüllungsgrades bezüglich Fütterungs- und Tränkeinrichtungen sowie dem Nestangebot.....	48
Tabelle 13: Einstufungsvorgaben zur Bewertung des „Gefiederzustandes“ der Legehennenherden bei den Kontrollen durch die Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung.	48
Tabelle 14: Übersicht zu den analysierten Futtermittelkomponenten, inklusive der in dieser Arbeit verwendeten Abkürzungen.....	49
Tabelle 15: Zuordnung der in dieser Arbeit verwendeten Wahrscheinlichkeitsbegriffe zu den entsprechenden Signifikanzniveaus (verändert nach Sommer et al., 2007).	51
Tabelle 16 : Interpretation der Übereinstimmungsstärke entsprechend den Kappawerten nach Sachs (1991).	53
Tabelle 17: Überprüfung der Beurteilungsübereinstimmung des Hen Scores zwischen den beiden Untersuchern (ASE = aproximal standard error).	54
Tabelle 18: Deskriptive Statistik bezüglich des Ausmaßes der Gefiederschäden in den einzelnen Körperregionen sowie in den Körperregionen gesamt (Gesamtwerte aus den aufgelisteten Einzelregionen) der untersuchten Legehennenherden.	57
Tabelle 19: Anteil der Pickverletzungen in den einzelnen Körperregionen bezüglich der Summe der Pickverletzungen in den 115 untersuchten Legehennenherden.....	58
Tabelle 20: Darstellung der berechneten Parameter, die für die weiteren Auswertungen in den untersuchten 115 Legehennenherden verwendet wurden.	60
Tabelle 21: Korrelationen zwischen der Stärke der Gefiederschäden „Gefiederschäden BauchRückDeck“, „Gefiederschäden gesamt“, Gefiederschäden in den einzelnen Körperregionen, sowie den Parametern zu Fußballengeschwüren,	

Pickverletzungen, Brustbeinveränderungen gesamt und Brustbeinveränderungen größer 5mm (r_s =Spearman-Korrelationskoeffizient)....	65
Tabelle 22: Variablen, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Gefiederschäden BauchRückDeck“ ausgewählt wurden.....	67
Tabelle 23: Modell für die abhängige Variable „Gefiederschäden BauchRückDeck“ zu Legehennenherden für Boden- und Freilandhaltung (b=linearer Regressionskoeffizient).	68
Tabelle 24: Variablen, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Gefiederschäden gesamt“ ausgewählt wurden.....	69
Tabelle 25: Modell für die abhängige Variable „Gefiederschäden gesamt“ zu Legehennenherden für Boden- und Freilandhaltung (b=linearer Regressionskoeffizient).	70
Tabelle 26: Variablen, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Gefiederschäden Brust“ ausgewählt wurden.....	71
Tabelle 27: Modell für die abhängige Variable „Gefiederschäden Brust“ zu Legehennenherden für Boden- und Freilandhaltung (b=linearer Regressionskoeffizient).	72
Tabelle 28: Variablen, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Gefiederschäden Rücken“ ausgewählt wurden.	73
Tabelle 29: Modell für die abhängige Variable „Gefiederschäden Rücken“ zu Legehennenherden für Boden- und Freilandhaltung (b=linearer Regressionskoeffizient).	74
Tabelle 30: Variablen, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Pickverletzungen gesamt“ ausgewählt wurden.....	75
Tabelle 31: Modell für die abhängige Variable „Pickverletzungen gesamt“ zu Legehennenherden für Boden- und Freilandhaltung (b=linearer Regressionskoeffizient).	76
Tabelle 32: Variablen, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Gefiederschäden gesamt“ für Herden in Freilandhaltung ausgewählt wurden.	78
Tabelle 33: Modell für die abhängige Variable „Gefiederschäden gesamt“ zu Legehennenherden in Freilandhaltung (b=linearer Regressionskoeffizient).	79
Tabelle 34: Zusammenfassung der Einflussfaktoren auf Gefiederschäden und Pickverletzungen der untersuchten Legehennenherden.	80
Tabelle 35: Übersicht zur Legeleistung pro Durchschnittshenne und pro Anfangshenne sowie zu den Tieraussfällen für „Vergleichsherden“, „Federpickherden“ und den Sollwerten des Hybriden Lohmann braun.	82
Tabelle 36: Vergleich der Gesamtleistung zwischen der 18. und der 70. Lebenswoche zur Legeleistung pro Durchschnittshenne und pro Anfangshenne sowie der Lebensfähigkeit zwischen den Federpick- und Vergleichsherden mit den Sollwerten des Hybriden Lohmann braun.	86
Tabelle 37: Variablen aus der Junghennenaufzucht und der Legehennenhaltung, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Gefiederschäden BauchRückDeck“ ausgewählt wurden.....	87
Tabelle 38: Modell für die abhängige Variable „Gefiederschäden BauchRückDeck“ mit Variablen aus der Junghennenaufzucht sowie der Legehennenhaltung zu Legehennenherden in Boden- und Freilandhaltung (b=linearer Regressionskoeffizient).	88

Tabelle 39: Variablen aus der Junghennenaufzucht und der Legehennenhaltung, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Gefiederschäden gesamt“ ausgewählt wurden.....	89
Tabelle 40: Modell für die abhängige Variable „Gefiederschäden gesamt“ mit Variablen aus der Junghennenaufzucht sowie der Legehennenhaltung zu Legehennenherden in Boden- und Freilandhaltung (b=linearer Regressionskoeffizient).	89
Tabelle 41: Variablen aus der Junghennenaufzucht und der Legehennenhaltung, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Pickverletzungen gesamt“ ausgewählt wurden.....	90
Tabelle 42: Modell für die abhängige Variable „Pickverletzungen gesamt“ mit Variablen aus der Junghennenaufzucht sowie der Legehennenhaltung zu Legehennenherden in Boden- und Freilandhaltung (b=linearer Regressionskoeffizient).	90
Tabelle 43: Zusammenfassung der Einflussfaktoren auf die Gefiederschäden und Pickverletzungen der untersuchten Legehennenherden.	92
Tabelle 44: Anteil der Herden bezüglich des Ausmaßes der Gefiederschäden für Herden in Bodenhaltung, Herden in konventioneller Freilandhaltung und Herden in Bio-Freilandhaltung.	93
Tabelle 45: Anteil der Herden bezüglich des Ausmaßes der Gefiederschäden für alle Herden, Herden in Freilandhaltung (konventionell und Bio) und Herden in Bio-Freilandhaltung.....	95
Tabelle 46: Variablen, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Istzustand Gefieder“ für Herden in Boden- und Freilandhaltung (konventionell und biologisch) ausgewählt wurden.....	96
Tabelle 47: Endmodell der ordinalen logistischen Regression zu KAN-Daten der Legehennenherden in Boden- und Freilandhaltung (konventionell und biologisch) bezüglich Gefiederschäden (abhängige Variable „Istzustand Gefieder“).	96
Tabelle 48: Variablen, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Istzustand Gefieder“ für Herden in konventioneller und biologischer Freilandhaltung ausgewählt wurden.....	101
Tabelle 49: Endmodell der ordinalen logistischen Regression zu KAN-Daten der Legehennenherden in konventioneller und biologischer Freilandhaltung bezüglich Gefiederschäden (abhängige Variable „Gefieder-ist-zustand“).	101
Tabelle 50: Variablen, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Istzustand Gefieder“ für Herden in biologischer Freilandhaltung ausgewählt wurden.	105
Tabelle 51: Endmodell der ordinalen logistischen Regression zu KAN-Daten der Legehennenherden in biologischer Freilandhaltung bezüglich Gefiederschäden (abhängige Variable „Gefieder-ist-zustand“).	105
Tabelle 52: Zusammenfassung der Einflussfaktoren auf den Gefieder-ist-zustand der KAN-Daten.	108
Tabelle 53: Entwicklung der Stärke der Gefiederschäden in den Jahren 2000 bis 2007 nach den Auswertungen der Daten der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung.	109
Tabelle 54: Deskriptive Darstellung der untersuchten Alleinfuttermittel.	111
Tabelle 55: Zusammenhang zwischen Nährstoffkomponenten der Futtermittel und „Gefiederschäden gesamt“ in den Legehennenherden.	115

Tabelle 56: Zusammenhang zwischen Nährstoffkomponenten der Futtermittel und Federnfressen in den Legehennenstallungen.	117
Tabelle 57: Zusammenhang zwischen Nährstoffkomponenten der Futtermittel in selbstgemischten Futterrationen und Fertigfutter.	118
Tabelle 58: Zusammenhang zwischen Nährstoffkomponenten der Futtermittel und der Gewichtssituation in den Legehennenherden.	119
Tabelle 59: Zusammenhang zwischen Nährstoffkomponenten der Futtermittel und der Wirtschaftsweise der Legehennenbetriebe (biologisch oder konventionell).	120
Tabelle 60: Zusammenhang zwischen Nährstoffkomponenten der Futtermittel und der Legeleistung in der 40. Lebenswoche der untersuchten Legehennenherden...	121
Tabelle 61: Zusammenhang zwischen Nährstoffkomponenten der Futtermittel und den gesamten Tieraussfällen der untersuchten Legehennenherden bis zur 40. Lebenswoche.	122

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht zu den Legehennenhaltungsformen in Österreich (Stand: Jänner 2008) bezogen auf die Tierzahl der entsprechenden Haltungsform.....	19
Abbildung 2: Unterteilung der Körperregionen, wie sie bei den Tierbeurteilungen für den Hen Score angewendet wurden (Bild verändert nach Keppler et al., 2004).....	30
Abbildung 3: Rücken „gut befiedert“ – keine fehlenden Federn festzustellen, zerrupfte Federn möglich.....	32
Abbildung 4: Rücken „mäßige Schäden“ – Federn fehlen soweit, dass helle Teile des Untergefieders sichtbar waren, nackte Stellen hatten einen Durchmesser bis maximal 1 cm.....	32
Abbildung 5: Rücken „federlose Stellen“ – die unbefiederten Stellen waren größer als 1 cm im Durchmesser, umfassten aber weniger als 50 % der Gesamtfläche der Region.	33
Abbildung 6: Rücken „größtenteils federlos“ – der unbefiederte Bereich der untersuchten Körperregion umfasste mehr als/ war gleich 50 % der Gesamtfläche der Region.	33
Abbildung 7: Stoß „gut befiedert“ – das Großgefieder war ohne Veränderungen, zerrupfte Federn waren möglich.....	34
Abbildung 8: Stoß „mäßige Schäden“ – in den untersuchten Großgefiederregionen waren beschädigte Fahnen und/oder abgebrochene Federn zu finden.....	34
Abbildung 9: Stoß „federlose Stellen“ – die unbefiederten Stellen umfassten weniger als 50 % der Gesamtfläche der Region.	35
Abbildung 10: Stoß „größtenteils federlos“ – der unbefiederte Bereich der untersuchten Körperregion umfasste mehr als/ war gleich 50 % der Gesamtfläche der Region.	35
Abbildung 11: „Pickverletzung“ – punktförmige Verletzung der Haut (≤ 5 mm Durchmesser).	36
Abbildung 12: „Kannibalismusverletzung“ – Verletzungen der Haut mit einem Durchmesser > 5 mm.	36
Abbildung 13: Minimale und maximale Gewichtsangaben zu den Hybriden Isa braun, Lohmann braun und Lohmann Tradition pro Lebenswoche nach den entsprechenden Managementprogrammen der Zuchtfirmen (Geflügel GmbH, Lohmann Tierzucht GmbH (a), Lohmann Tierzucht GmbH (b)), die für die Bildung der Variable „Herdendurchschnittsgewicht“ verwendet wurden.....	38
Abbildung 14: Fußsohlen einer Legehennen mit beidseitig chronischen Fußballengeschwüren.	39
Abbildung 15: Darstellung der Beurteilungsübereinstimmung (PABAK-Werte) zwischen den beiden Untersuchern in den jeweiligen Regionen (nach aufsteigenden PABAK-Werten gereiht).....	55
Abbildung 16: Ausmaß der Gefiederschäden (Mittelwerte aus Tabelle 18) in den einzelnen Körperregionen der untersuchten 115 Legehennenherden.....	58
Abbildungen 17 – 20: Übersicht der Stärke von Gefiederschäden Hals (links oben), Gefiederschäden Rücken (rechts oben), Gefiederschäden Flügeldecken (links unten), Gefiederschäden Brust (rechts unten) in den einzelnen Herden.....	61
Abbildungen 21 – 24: Übersicht der Stärke von Gefiederschäden Bauch (links oben), Gefiederschäden Schenkel (rechts oben), Gefiederschäden Kopf (links unten), Gefiederschäden Hals (rechts unten) in den einzelnen Herden.....	62

Abbildungen 25 – 28: Übersicht der Stärke von „Gefiederschäden BauchRückDeck“ (links oben), „Gefiederschäden gesamt“ (rechts oben), sowie zur Häufigkeit von Pickverletzungen gesamt (unten links) und dem Anteil von Fußballengeschwüren (oben links) in den einzelnen Herden.....	63
Abbildungen 29 – 30: Übersicht zum Anteil der „Brustbeinveränderungen gesamt“ (links), sowie zum Anteil von „Brustbeinveränderungen größer 0,5 cm“ (rechts) in den einzelnen Herden.	64
Abbildung 31: Legeleistungsvergleich zwischen Vergleichsherden und Federpickherden mit Sollwerten der Hybridlinie Lohmann braun (bezogen auf Durchschnittshenne).....	83
Abbildung 32: Vergleich der Lebensfähigkeit (Tierausfälle) zwischen Vergleichsherden und Federpickherden mit Sollwerten des Hybriden Lohmann braun.....	83
Abbildung 33: Legeleistungsvergleich bezogen auf die Anfangshennenanzahl zwischen Vergleichsherden und Federpickherden mit Sollwerten der Hybridlinie Lohmann braun.	85
Abbildung 34: Anteil der Herden bezüglich des Ausmaßes der Gefiederschäden für Herden in Bodenhaltung, Herden in konventioneller Freilandhaltung und Herden in Bio-Freilandhaltung (Werte aus Tabelle 44).	94
Abbildung 35: Übersicht zur Entwicklung des Ausmaßes der Gefiederschäden sowie der Schnabelkupierrate nach den Auswertungen der Daten der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung in den Jahren 2000-2007.	110
Abbildung 36: Energiegehalt (ME) der untersuchten Futtermittelproben.	112
Abbildung 37: Rohproteingehalt (XP) der untersuchten Futtermittelproben.....	112
Abbildung 38: Rohfasergehalt (XF) der untersuchten Futtermittelproben.....	112
Abbildung 39: Kalziumgehalt (Ca) der untersuchten Futtermittelproben.....	113
Abbildung 40: Methioningehalt (Met) der untersuchten Futtermittelproben.	113
Abbildung 41: Methionin- + Cystingehalt (Met+Cys) der untersuchten Futtermittelproben. ...	113
Abbildung 42: Lysingehalt (Lys) der untersuchten Futtermittelproben.	114

Anhangsverzeichnis

Anhang 1: Parameter und Definitionen für die Untersuchung der Legehennen (Hen Score) (verändert nach Gruber (2006)).	160
Anhang 2: Parameter des Fragenprotokolls zu den Legehennenherden und deren Klasseneinteilung.	165
Anhang 3: Parameter des Erhebungsprotokolls zu den Legehennenherden und deren Klasseneinteilung.	168
Anhang 4: Parameter, die für die Auswertungen der Daten der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung verwendet wurden.	171
Anhang 5: Parameter aus der Aufzucht der Junghennen, die für die Auswertungen zu den Legehennen verwendet wurden.	174
Anhang 6: Deskriptive Statistik zu den kontinuierlichen Variablen der untersuchten Legehennenherden.	176
Anhang 7: Spearman Rangkorrelationskoeffizient (r_s) zu den kontinuierlichen Variablen der untersuchten Legehennenherden bezüglich der Gefiederschadensparameter und Pickverletzungen.	178
Anhang 8: Univariate Auswertung der ordinalen und nominalen Variablen zu den Legehennenherdendaten und KAN-Daten bezüglich der Gefiederschadensparameter „Gefiederschäden BauchRückDeck“ und „Gefiederschäden gesamt“ in den untersuchten Legehennenherden.	182
Anhang 9: Univariate Auswertung der ordinalen und nominalen Variablen zu den Legehennenherdendaten und KAN-Daten bezüglich der Gefiederschadensparameter „Gefiederschäden Brust“ und „Gefiederschäden Rücken“ in den untersuchten Legehennenherden.	194
Anhang 10: Univariate Auswertung der ordinalen und nominalen Variablen zu den Legehennenherdendaten und KAN-Daten bezüglich der „Pickverletzungen gesamt“ in den untersuchten Legehennenherden.	207
Anhang 11: Univariate Auswertung mit Angabe des Spearman Rangkorrelationskoeffizient (r_s) zu den kontinuierlichen Variablen aus der Junghennenaufzucht, Legehennenherdendaten und KAN-Daten bezüglich der Gefiederschadensparameter „Gefiederschäden gesamt“ und „Gefiederschäden BauchRückDeck“ sowie zu „Pickverletzungen gesamt“ in den untersuchten Legehennenherden.	215
Anhang 12: Univariate Auswertung der ordinalen und nominalen Variablen aus der Junghennenaufzucht, Legehennenherdendaten und KAN-Daten bezüglich der Gefiederschadensparameter „Gefiederschäden gesamt“ und „Gefiederschäden BauchRückDeck“ in den untersuchten Legehennenherden.	219
Anhang 13: Univariate Auswertung der ordinalen und nominalen Variablen aus der Junghennenaufzucht, Legehennenherdendaten und KAN-Daten bezüglich „Pickverletzungen gesamt“ in den untersuchten Legehennenherden.	234
Anhang 14: Univariate Auswertung mit Angabe des Spearman Rangkorrelationskoeffizient (r_s) zu den kontinuierlichen Variablen der KAN-Daten für Legehennenherden in Boden- und Freilandhaltung bezogen auf den Gefiederzustand (Istzustand Federkleid) der Tiere.	243
Anhang 15: Univariate Auswertung mit Angabe des Spearman Rangkorrelationskoeffizient (r_s) zu den kontinuierlichen Variablen der KAN-	

Daten für Legehennenherden in Freilandhaltung bezogen auf den Gefiederzustand (Istzustand Federkleid) der Tiere.....	245
Anhang 16: Univariate Auswertung mit Angabe des Spearman Rangkorrelationskoeffizient (r_s) zu den kontinuierlichen Variablen der KAN-Daten für Legehennenherden in Bio-Freilandhaltung bezogen auf den Gefiederzustand (Istzustand Federkleid) der Tiere.....	247
Anhang 17: Univariate Auswertung der ordinalen und nominalen Variablen der KAN-Daten zu Legehennenherden in Boden- und Freilandhaltung bezogen auf den Gefiederzustand der Tiere.	249
Anhang 18: Univariate Auswertung der ordinalen und nominalen Variablen der KAN-Daten zu Legehennenherden in Freilandhaltung bezogen auf den Gefiederzustand der Tiere.	253
Anhang 19: Univariate Auswertung der ordinalen und nominalen Variablen der KAN-Daten zu Legehennenherden in biologischer Freilandhaltung bezogen auf den Gefiederzustand der Tiere.	258
Anhang 20: Leitfaden zum Management von Legehennen in Freiland- und Bodenhaltung mit besonderer Berücksichtigung der Verhaltensstörungen Kannibalismus und Federpicken.	263

Abkürzungen

ASR	Außenscharraum
b	Regressionskoeffizient (der linearen Regression)
BH	Bodenhaltung
Bio	biologisch
Bio-FL	biologische Freilandhaltung
BL	Betriebsleiter
cm	Zentimeter
FL	Freilandhaltung
g	Gramm
Hisex b.	Hisex braun
ISA b.	ISA braun
JH	Junghennen
KAN	Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung
KAT	KAT-Gütesiegel der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung
LB	Lohmann braun-classic
LH	Legehennen
LL	Legeleistung
LSL	Lohmann Selected Leghorn
LT	Lohmann Tradition
LWo	Lebenswoche
max	Maximum
min	Minimum
mind.	mindestens
mm	Millimeter
n	Anzahl
n.s.	nicht signifikant
od.	oder
OR	Odds Ratio
p	Irrtumswahrscheinlichkeit
r_s	Spearman Rangkorrelationskoeffizient
s.a.	siehe auch
s	Standardabweichung
TGI	„tierschutzgeprüft“ -Gütesiegel der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung
tägl.	täglich
u.a.	unter anderem
vs.	versus
z.B.	zum Beispiel

1. Einleitung

Im Jahr 2008 wurden in Österreich etwa 6 Millionen Legehennen gehalten, 5,3 Mio. dieser Tiere waren auf etwa 1800 registrierten Betrieben eingestallt. Davon wurden etwa 450.000 Tiere auf 300 Betrieben in Bio-Freilandhaltung, 980.000 auf 780 Betrieben in konventioneller Freilandhaltung, 2,3 Mio. auf 600 Betrieben in Bodenhaltung und 1,6 Mio. Tiere auf 250 Betrieben in Käfighaltung gehalten. Die restlichen 700.000 Tiere entfielen auf nicht registrierte Kleinstbestände, die für den Eigenverbrauch bzw. die Direktvermarktung produzieren (Abbildung 1, verändert nach QGV, 2008).

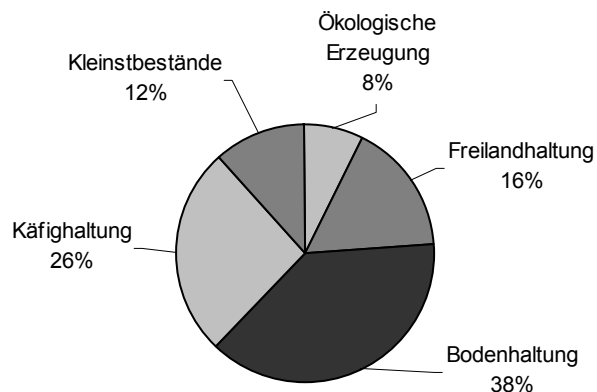


Abbildung 1: Übersicht zu den Legehennenhaltungsformen in Österreich (Stand: Jänner 2008) bezogen auf die Tierzahl der entsprechenden Haltungsform.

Durch die Vorgaben des österreichischen Bundestierschutzgesetzes von 2005, das ein Verbot der konventionellen Käfighaltung per 01.01.2009 und den Einsatz ausgestalteter Käfige längstens bis zum Jahr 2020 vorsieht, kam es in den letzten Jahren zu einer starken Verschiebung im Bereich der Legehennenhaltungssysteme, weg von der Käfighaltung vor allem hin zur Bodenhaltung, aber auch zu einer großen Zahl an Legehennen in Bio- und Freilandhaltung. Die Anzahl der Legehennen in alternativen Haltungssystemen (Boden- und Freilandhaltung, inklusive Volierensystemen) hat sich dabei seit dem Jahr 2000 von knapp einer Million auf rund 4 Millionen Legehennen im Jahr 2008 entwickelt.

Der überwiegende Teil der in Alternativsystemen produzierten Eier in Österreich wird mit den Gütesiegeln KAT oder „tierschutzgeprüft“ vermarktet. Diese Gütesiegel werden von der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung (KAN) je nach Haltungsbedingungen der entsprechenden Legehennenherde im Zuge einer jährlichen Kontrolle vergeben.

Nach den Auswertungen aller Stallkontrollen im Jahr 2007 (Datenbankstand Februar 2008) waren an der KAN in Summe 807 Betriebe mit 1377 Ställen und 3,1 Mio. Legehennen gemeldet. In „tierschutzgeprüften“ Stallungen blieb die Zahl der Legehennen in den jeweiligen Haltungsformen während der letzten 3 Jahre annähernd konstant, während sich in der KAT-geprüften Legehennenhaltung die Zahl der Legehennen in den letzten 3 Jahren verdoppelt hat. Die KAT-Bodenhaltung hat sich als Reaktion auf das Auslaufen der Käfighaltung in Österreich sogar verdreifacht (Tabelle 1).

Tabelle 1: Übersicht zu den von der KAN im Jahr 2007 kontrollierten Legehennenbetrieben.

Vermarktungs- und Haltungsform	Anzahl der Betriebe	Stallungen		Hennenanzahl		durchschnittliche Herdengröße [Tiere]
		gesamt	%	gesamt	%	
KAT-Bodenhaltung	218	409	29,7%	1730303	55,5%	4231
KAT-Freilandhaltung	179	250	18,2%	470850	15,1%	1883
KAT-gesamt	397	659	47,9%	2201153	70,7%	3340
TGI-Bodenhaltung	37	78	5,7%	152434	4,9%	1954
TGI-Freilandhaltung	227	373	27,1%	369680	20,3%	991
Biofreilandhaltung	188	267	19,4%	392222	12,6%	1469
TGI-gesamt	452	718	52,1%	914336	29,3%	1273
gesamt	804⁽¹⁾	1377	100,0%	3115489	100,0%	2263

⁽¹⁾ Die Gesamtbetriebszahl entspricht nicht der Summe aus KAT- plus TGI-Betrieben, da einige Betriebe sowohl nach KAT- als auch nach dem TGI-Gütesiegel produzieren.

Federpicken und Kannibalismus stellen in der alternativen Legehennenhaltung europaweit ein erhebliches Problem dar (Anonym, 2005). Entsprechend den Aufzeichnungen der KAN ist ein relevanter Teil der kontrollierten Legehennenherden von Kannibalismus und vor allem von Federpicken betroffen. Im Jahr 2001 waren danach 31% der kontrollierten Legehennenherden von mittlerem oder starkem Federpicken und 10 % von Kannibalismus betroffen. Die Verhaltensstörungen führen zu wirtschaftlichen Einbußen der legehennenhaltenden Betriebe durch erhöhte Futterkosten aufgrund der schlechteren Befiederung, verringerter Eileistung und erhöhten Ausfällen von Tieren.

Als probates Mittel zur Vermeidung bzw. Verringerung der Schäden durch Federpicken und Kannibalismus wird von Legehennenhaltern und -aufzüchtern vielfach das Kupieren des Schnabels als prophylaktische Maßnahme angesehen. Dabei werden üblicherweise mithilfe eines Schneidbrenners die vorderen innervierten Teile des Unter- und des Oberschnabels beim Küken entfernt. Durch diese Maßnahme werden die durch Federpicken und Kannibalismus verursachten Schäden effektiv reduziert, die Verhaltensstörungen an sich und deren Ursachen jedoch nicht beseitigt.

Gegen das Schnabelkupieren wird deshalb von Seiten des Tierschutzes eingewandt, dass es sich dabei um reine Symptombekämpfung handelt. Zusätzlich geht man davon aus, dass neben akuten Schmerzen beim Eingriff selbst auch spätere chronische Schmerzen (Phantomschmerzen) (Gentle et al., 1990b) auftreten. Der mit Nerven reich versorgte Schnabel stellt eines der wichtigsten Organe der Hennen bezüglich der Kontaktaufnahme mit ihrer Umwelt dar. Die Verhaltensaushübungen in den Bereichen Nahrungssuche, Nahrungsprüfung, Wasser- und Nahrungsaufnahme, Haut- und Gefiederpflege sowie soziale Kontakte zwischen den Hennen werden durch das Kupieren des Schnabels beeinträchtigt (Desserich et al., 1984).

Entsprechend dem Tierschutzprinzip der Unversehrtheit des Individuums ist deshalb nach den Vorgaben der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung das Schnabelkupieren als prophylaktische Maßnahme gegen Federpicken und Kannibalismus in den von ihr kontrollierten Markenprogrammen KAT und „tierschutzgeprüft“ nicht zulässig.

Nach der EU-Verordnung 1804/1999/EG ist das systematische Schnabelkupieren von Legehennen in der biologischen Landwirtschaft ebenfalls nicht erlaubt.

Demnach sind alle unter den beiden Markenprogrammen produzierenden Betriebe (im Jahr 2001 etwa 1,2 Mio. Tiere, 2008 etwa 3,2 Mio. Tiere) sowie alle biologisch wirtschaftenden Legehennenhalter vom Verbot des Schnabelkupierens betroffen.

Nachdem es zwischenzeitlich zu einer Kupierrate von an die 50 % der in Alternativsystemen gehaltenen Tieren im Jahr 2001 kam, wurde von der KAN im Zuge eines Mediationsverfahrens unter Einbeziehung von Legehennenhaltern, Junghennenaufzüchtern, Tierschutzvereinen, Fachtierärzten sowie eines wissenschaftlichen Beirates eine Vereinbarung mit der Festlegung eines mehrstufigen Programms zur Umsetzung des Schnabelkupierverbotes getroffen. Neben der stufenweisen Reduktion der Schnabelkupierrate in den Jahren 2002 bis 2005 wurden begleitende Untersuchungen in der Praxis zur Vermeidung von Federpicken und Kannibalismus (Federpick- und Kannibalismusprojekt) notwendig, da durch die Reduktion des Schnabelkupierens ein deutlicher Anstieg der Verhaltensstörungen befürchtet wurde. Aus der Literatur waren zu diesem Zeitpunkt nur wenige Veröffentlichungen bezüglich epidemiologischer Untersuchungen zu den Verhaltensstörungen bekannt, diese wurden zumeist in standardisierten Versuchsstallungen mit nicht praxisrelevanten Kleingruppen durchgeführt und betrafen darüber hinaus häufig schnabelkupierte Tiere.

Neben den begleitenden wissenschaftlichen Untersuchungen wurde die Einrichtung einer Anlaufstelle mit Fachberatung für Betriebe mit Federpick- und/ oder Kannibalismusproblemen (Innovationsprojekt) vereinbart. Die Vorgabe für die begleitenden Projekte war demnach, bei artgerechter Tierhaltung und Umsetzung des Schnabelkupierverbotes eine zumindest gleichbleibende Leistungssituation auf den Betrieben zu ermöglichen.

1.1. Epidemiologische Untersuchungen zu Federpicken und Kannibalismus in Österreich (Federpick- und Kannibalismusprojekt)

Die genannten begleitenden Untersuchungen wurden im Rahmen des Forschungsprojektes Nr. 1313 „Epidemiologische Untersuchungen zum Auftreten von Kannibalismus und Federpicken in alternativen Legehennenhaltungen in Österreich“ (Niebuhr et al., 2006) des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft durchgeführt. Im Zuge dieses Projektes wurden Daten zur Haltung, Management und Gesundheitsparameter in österreichischen Junghennenaufzucht- und Legehennenhaltungsbetrieben zu den Verhaltensstörungen Federpicken und Kannibalismus erhoben, um daraus mögliche Ursachen sowie Prophylaxe- und Bekämpfungsmaßnahmen für die Praxis ableiten zu können.

Vom Autor wurden neben den Erhebungen in den Legehennenstallungen im Rahmen einer Anstellung an der KAN das bereits genannte Innovationsprojekt als Anlaufstelle/ Beratungsstelle für Legehennenhalter betreut. Eine weitere Aufgabe bestand darin, die Daten aus den Kontrollberichten der KAN zu den kontrollierten Legehennenbetrieben in einer betriebsinternen Datenbank verfügbar zu machen und eine Datenbereinigung bzw. Plausibilitätsprüfung der Datenbank durchzuführen. Es standen deshalb für die vorliegende Arbeit auch die Daten der jährlichen Kontrollen der KAN für Auswertungen zur Verfügung, die im Rahmen der Vergabe der Gütesiegel KAT und „tierschutzgeprüft“ auf den Legehennenbetrieben dokumentiert wurden und einen Großteil der alternativen Legehennenbetriebe in Österreich (86 % der in Alternativsystemen gehaltenen Legehennen im Jahr 2008) erfassen.

Ein wichtiges Ziel des Innovationsprojektes war zudem, die Ergebnisse aus den Untersuchungen auf den Legehennenbetrieben mit Empfehlungen zu Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen betreffend Federpicken und Kannibalismus in Form einer Broschüre zur Verfügung zu stellen. Dieser „Leitfaden zum Management von Legehennen in Freiland- und Bodenhaltung mit besonderer Berücksichtigung der Verhaltensstörungen Kannibalismus und Federpicken“ (Lugmair et al., 2005; siehe Anhang 9.5.) wurde allen an der KAN gemeldeten Legehennenhaltungsbetrieben gesendet, sowie über die Landwirtschaftskammern der Bundesländer auch allen Betrieben, die nicht an der KAN gemeldet sind, zur Verfügung gestellt und steht auch zum im Internet unter http://81.223.46.114/web/kontrollstelle/download/LEGEHENNE_new.pdf zur Verfügung.

Als ein Teil der gesamten epidemiologischen Untersuchungen zu Federpicken und Kannibalismus beschäftigt sich die vorliegende Arbeit vor allem mit der Verhaltensstörung des Federpickens und damit zusammenhängenden Einflussfaktoren in Legehennenherden. Zudem wurden auch durch Kannibalismus (gezieltes Picken gegen die Haut) verursachte Hautverletzungen in den Herden untersucht.

Die Ergebnisse zu den weiteren Untersuchungen bezüglich Federpicken und Kannibalismus in Junghennenaufzuchten bzw. zu Kannibalismus in Legehennenherden wurden bereits in den Arbeiten von Niebuhr et al. (2006), Gruber (2006) und Raubek (2007) dargestellt.

2. Literatur

2.1. Federpicken und Kannibalismus

Unter Federpicken wird das Bepicken von Federn der Artgenossen, sowie das Erfassen, Herausziehen und Fressen von Federn verstanden (Huber-Eicher et al., 1999; Bilcik et al., 2000). Für das Tier entstehen durch das Ausreißen einzelner Federn beim Federpicken Verletzungen und Schmerzen (Gentle et al., 1990a). Zusätzlich ist der Wärmeschutz durch das Federkleid beeinträchtigt, es entstehen für den Halter erhöhte Futterkosten (Emans et al., 1977; Tauson et al., 1980), geringere Legeleistung (El-Lethey et al., 2000) und Imageprobleme bei der Direktvermarktung.

Bei Kannibalismus ist dagegen das Bepicken der Haut bzw. von darunter liegendem Gewebe durch die Hennen zu beobachten (Keeling, 1994). Die Pickschläge richten sich dabei zumeist gegen die Kloaken- und Bauchregion (Kloakenkannibalismus) oder auch gegen die Zehen (Zehenkannibalismus) anderer Hennen. Die damit einhergehenden Verletzungen führen neben den Schmerzen häufig zum Tod der betroffenen Tiere. Für den Tierhalter entstehen wirtschaftliche Schäden vor allem durch die erhöhten Ausfälle und verringerte Legeleistung (Niebuhr et al., 2006).

Federpicken und Kannibalismus werden grundsätzlich als zwei unterschiedliche Verhaltensstörungen angesehen. Starkes Federpicken steigert zwar das Risiko für Kannibalismus in der Herde (Wechsler et al., 1998a), die beiden Verhaltensstörungen treten jedoch häufig unabhängig voneinander auf (Savory, 1995). Gemein ist beiden, dass sie keine aggressiven Verhaltensweisen darstellen (Keeling, 1995; Savory, 1995). Aggressivem Picken bei Hühnern geht meist Drohverhalten mit erhobenem Kopf voraus, die Pickschläge werden fast ausschließlich gegen Kopf und Nacken des anderen Tieres gerichtet, demgegenüber ist der Kopf der pickenden Henne bei Kannibalismus und Federpicken gesenkt (Wennrich, 1975a und 1975b; Savory, 1995).

Bezüglich der Motivation des Federpickens ergaben Untersuchungen von Blokhuis und Arkes (1984) bzw. Blokhuis (1986), dass dieses Verhalten den Funktionskreisen der Nahrungsaufnahme- bzw. dem Explorationsverhalten der Tiere zuzuordnen ist. Federpicken wird danach als Störung im Erkundungs- und Nahrungsaufnahmeverhalten, bzw. als fehlgeleitetes Erkundungsverhalten oder Bodenpicken in Zusammenhang mit Futtersuche interpretiert, die bereits während der Junghennenaufzucht einsetzen kann (Baum, 1992). Die Ergebnisse werden dadurch gestützt, dass Federpicken durch das Angebot an Beschäftigungsmaterial während der Aufzucht reduziert werden kann, während Hennen, die ohne Einstreu aufgezogen wurden im Vergleich stärkeres Picken gegen ihre Artgenossen aufweisen (Johnsen et al., 1998).

Ein weiterer Erklärungsversuch weist auf den Zusammenhang von Federpicken und mangelnden Staubbadmöglichkeiten während der Aufzucht der Tiere hin. Pickverhalten, das demnach gegen das Substrat ausgeführt würde, wird durch den Mangel an geeignetem Material gegen das Gefieder der anderen Tiere gerichtet, was zu einer Prägung bezüglich Picken gegen die Federn der Artgenossen führen kann (Vestergaard, 1994).

Federpicken und Kannibalismus stellen in der Legehennenhaltung sowohl in der Käfighaltung von Legehennen (Tablante et al., 2000), aber vor allem auch in alternativen Haltungssystemen ein erhebliches Problem dar, da hier die Tiere kaum zu kontrollieren sind, und sich die Verhaltensweisen durch soziales Lernen rascher ausbreiten können (Zeltner et al., 2000; McAdie et al., 2002; McAdie et al., 2002). Bei Befragungen von Betriebsleitern in England gaben 56 % der Halter von gesamt 196 Herden Probleme mit Federpicken an, etwa 37 % meldeten Kannibalismusprobleme (Green et al., 2000; Pöttsch et al., 2001). Von Gunnarsson et al. (1999) in Schweden durchgeführte Untersuchungen zeigten in etwa 60 %

der 59 Herden Anzeichen von Kloakenkannibalismus. Die durch Kannibalismus verursachten tatsächlichen Ausfälle betrugen in diesen untersuchten Herden allerdings nur 2,7 %. Eine weitere Untersuchung in der Schweiz ergab, dass von gesamt 85 Betrieben laut den Rückmeldung der Halter 61 % der Herden Federpickprobleme aufwiesen, und in 27 % der Herden blutige Verletzungen zu beobachten waren (Häne, 1999).

2.2. Untersuchungen zu Federpicken und Kannibalismus

Zahlreiche Veröffentlichungen beschäftigen sich mit Faktoren, die das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus beeinflussen, bzw. den Motivationen, die den beiden Verhaltensstörungen zugrunde liegen. Die Untersuchungen wurden jedoch zum überwiegenden Teil in Versuchsstallungen mit Kleingruppen und kaum in tatsächlichen Produktionsstallungen bzw. an praxisrelevanten größeren Gruppen durchgeführt.

Es ist demnach davon auszugehen, dass Federpicken und Kannibalismus durch unterschiedlichste Faktoren beeinflusst werden können, und es sich zumeist um ein multifaktorielles Geschehen handelt, das zu den Verhaltensstörungen führt (Savory et al., 1997). Das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus weist nach den Arbeiten von El-Lethey et al. (2000, 2001) auf eine Überforderung des Tieres (Stress) in der Auseinandersetzung mit seiner Umwelt hin. An möglichen Einflussfaktoren werden in der Literatur genetische Komponenten, Haltungseinflüsse während der Aufzucht und der Legeperiode sowie die Fütterung der Hennen genannt.

2.2.1. Einfluss der Genetik

Eine genetische Disposition der Hennen bezüglich Federpicken und Kannibalismus konnte in mehreren Arbeiten nachgewiesen werden (Hughes et al., 1972; Savory et al., 1997; Kjaer et al., 1997; Hocking et al., 2004).

Nach den Ergebnissen von Kjaer et al. (2002) unterscheiden sich verschiedene Hybriden bei gleichen Haltungs- und Aufzuchtbedingungen bezüglich der Schäden durch Federpicken und Kannibalismus in den untersuchten Legehennenherden.

Weißer Hybriden unterscheiden sich nach eigenen Beobachtungen und Angaben von Niebuhr et al. (2006) insofern, als sie eher die Tendenz zu Zehenkannibalismus zeigen, braune Hybriden dagegen im Kannibalismusfall eher den Kloakenbereich bepickten.

Rodenburg et al. (2003) und Kjaer et al. (2000) stellten in Untersuchungen fest, dass die Tendenz zu Federpicken in einer Linie von Hennen, die zu stärkerem Federpicken neigten, auch bei den Nachkommen festzustellen war.

Weitere Untersuchungen mit Hennenlinien, die sich in ihrer Tendenz zu Federpicken unterschieden (HFP – „high feather pecker“ und LFP – „low feather pecker“) zeigten, dass Unterschiede im Pickverhalten bereits bei sehr jungen Tieren festzustellen waren, und die LFP-Linie mehr Zeit für Erkundungsverhalten und Verhaltensweisen in Zusammenhang mit Nahrungsaufnahme als die HFP-Linie aufwendete (Hierden et al., 2002). Diese HFP- und LFP-Linien zeigten in weiteren Versuchen auch Unterschiede bezüglich ihrer Corticosteronwerte im Blut (Korte et al., 1997) sowie ihrer Furcht, gemessen als tonische Immobilität bei mechanischer Fixierung (Jones et al., 1999).

2.2.2. Haltungsbedingungen während der Aufzucht

Faktoren, die auf die Hennen während der Aufzucht wirken, scheinen nach Angaben aus der Literatur ebenfalls einen deutlichen Einfluss auf das Auftreten von Federpicken und

Kannibalismus bereits in der Aufzucht und darüber hinaus auch in der Legehennenhaltung zu haben.

Das Angebot von erhöhten Sitzstangen in der Aufzuchtphase reduziert die Gefahr für Federpicken in der Legeperiode (Huber-Eicher et al., 1999) und auch für Kloakenkannibalismus (Fröhlich, 1991; Gunnarsson et al., 1999). Heikkilä et al. (2006) kommen zu dem Schluss, dass durch das Angebot erhöhter Sitzstangen bereits in der Aufzucht der Tiere, diese in der Legeperiode vor Attacken der Artgenossen besser ausweichen bzw. sich zurückziehen können.

Der Zugang der Tiere zu Einstreu von Beginn der Aufzucht an, senkt nach den Ergebnissen von Blokhuis et al. (1989a) und Huber-Eicher et al. (2001) die Tendenz zu Federpicken in den Herden. Bezüglich des Einstreumaterials scheint langes Stroh anderen Materialien wie Sand oder Hobelspänen überlegen zu sein. Die Tiere verbringen mit adäquatem Einstreumaterial wie Langstroh mehr Zeit mit Erkundungsverhalten, die Federpickaktionen werden dabei gleichzeitig reduziert (Huber-Eicher et al., 1997). Dieses Ergebnis wird auch von Blokhuis et al. (1992) bestätigt, die darüber hinaus das Einstreuen von Getreide im Scharrraum als geeignete Maßnahme beschreiben, um Federpicken in der folgenden Legehennenhaltung zu reduzieren.

Bezüglich der Besatzdichte in der Aufzucht reduzieren geringe Besatzdichten die Wahrscheinlichkeit für Federpicken (Keppler, 2003). Huber-Eicher et al. (1999) konnten in Versuchen zeigen, dass Besatzdichten von etwa 10 Tieren/ m² die Wahrscheinlichkeit für Federpicken gegenüber höheren Besatzdichten senkt. Auch nach den Ergebnissen von Gruber (2006) hat die verfügbare Stallfläche pro Tier Einfluss auf die Stärke der Gefiederschäden. In ihrer Arbeit konnte ein Zusammenhang zwischen stärkeren Gefiederschäden im Stoßbereich in Aufzuchten, in denen die Tiere nicht von Beginn an den gesamten Stallbereich zur Verfügung hatten, festgestellt werden.

Untersuchungen in Kleingruppen von Bilcik et al. (1999) weisen weiters auf einen Zusammenhang der Gruppengröße mit der Stärke des Federpickens in den Gruppen. Gruppen mit 120 Tieren wiesen danach stärkere Gefiederschäden auf als kleinere Gruppen. Grundsätzlich konnte auch ein Zusammenhang zwischen der Lichtintensität in der Aufzucht und dem Auftreten von Federpicken festgestellt werden. Die Ergebnisse von Martin (1990) zeigen geringere Gefiederschäden bei 500 Lux im Vergleich zu 50 Lux Beleuchtungsstärke. Kjaer et al. (1999) fanden hingegen, dass die Hennen bei Lichtintensitäten zwischen 8 und 33 Lux im Vergleich zu 33 bis 130 Lux weniger Gefiederschäden aufwiesen.

2.2.3. Haltungsbedingungen während Legeperiode

Wie in der Aufzucht spielt adäquates Einstreumaterial während der Legeperiode, das den Tieren die Möglichkeit gibt, die Verhaltensweisen wie Picken, Zupfen, Zerren und Hacken auszuführen, eine Rolle in der Vermeidung von Federpicken (Huber-Eicher, 1997 und 1998; Noorgard-Nielsen et al., 1993). Blokhuis et al. (1998), Aerni et al. (2000) und El-Lethey (2000) stellten bei fehlender Einstreu bzw. nicht geeigneter Einstreu wie Sand oder Hobelspänen die Zunahme von Federpicken fest.

Das Angebot von erhöhten Sitzstangen im Legehennenstall reduziert nach den Ergebnissen von Huber-Eicher et al. (1998) ebenfalls die Stärke der Gefiederschäden in den untersuchten Herden. Nach Fröhlich et al. (2001) sind in Stallungen mit erhöhten Sitzstangen auch geringere Ausfälle durch Kannibalismus zu verzeichnen.

Bezüglich der Lichtverhältnisse im Legehennenstall wurde von Tablante et al. (2000) und Achilles (2002) festgestellt, dass eine ungleichmäßige Ausleuchtung des Stalles mit hellen und dunklen Bereichen aber auch Lichtflecken (verursacht durch direkt einfallende Sonnenstrahlen) zu einer Massierung der Tiere in diesen heller beleuchteten Stallbereichen

führen, in denen auch stärkeres Bepicken der Artgenossen zu beobachten ist. Von Fröhlich et al. (2001) wird beschrieben, dass mit Erhöhung der Lichtintensität in der Legehennenstallung die Mortalität durch Kannibalismus zunimmt.

Als Maßnahme gegen die Verhaltensstörungen wird unter anderem von Jeroch (1987) die Absenkung der Beleuchtungsstärke in den Legehennenstallungen bzw. der Einsatz von Rotlicht empfohlen.

Zunehmende Besatzdichten (Appleby et al., 1988) und die Gruppengröße (Keeling, 1994) in der Legehennenhaltung werden ebenfalls als Einflussfaktoren bezüglich Federpicken und Kannibalismus diskutiert. Nicol et al. (1999) fanden in Versuchen mit Kleingruppen heraus, dass sich der Gefiederzustand der Tiere mit zunehmender Besatzdichte verschlechterte. Nach Bilcik et al. (1999) weisen Herden ab einer Tierzahl von 120 Hennen verstärkt Gefiederschäden auf. Auch Versuche von Hirt (2001) in denen er Gruppen von 50 Hennen mit Gruppen von 3000 Hennen verglich, zeigten Unterschiede im Verhalten.

Baum (1995) weist zudem auch auf einen möglichen Einfluss der Faktoren Raumtemperatur, Luftqualität oder Luftfeuchtigkeit auf die beiden Verhaltensstörungen hin.

Vergleiche von Herden mit Zugang ins Freie und Herden ohne Auslauf ergaben, dass bei einer entsprechenden Nutzung der Weide die Gefiederschäden in Herden mit Auslaufmöglichkeit geringer waren (Green et al., 2000; Lindberg et al., 1994).

2.2.4. Fütterung

Bezüglich der Fütterung scheinen der Nährstoffgehalt, die Struktur des Futtermittels sowie die Funktion des Futters als Erkundungsmaterial in Zusammenhang mit den Verhaltensstörungen Federpicken und Kannibalismus zu stehen.

Ambrosen und Petersen (1997) konnten in einem Versuch zeigen, dass mit steigendem Proteingehalt des Futtermittels die Stärke der Gefiederschäden abnahm und auch weniger Ausfälle durch Kannibalismus in den Herden festzustellen waren.

In Bezug auf die Verhaltensstörungen herrscht in der Praxis die Meinung, dass mit dem Einsatz von tierischen Proteinquellen in der Legehennenfütterung (Fisch-, oder Tiermehl) die Verhaltensstörungen Federpicken und Kannibalismus verhindert bzw. zumindest verringert werden könnten. In Untersuchungen bezüglich des Einsatzes tierischer und pflanzlicher Eiweißquellen konnten jedoch keine Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichen Proteinquellen und der Stärke des Federpickens in den Herden gefunden werden (McKeegan et al., 2001; Savory et al., 1999). Grundsätzlich ist nach Jeroch (1987) und Savory (1995) davon auszugehen, dass ein Ungleichgewicht in der Futterzusammensetzung, insbesondere der Mangel des Versorgungsgrades mit den Aminosäuren Methionin und Cystin als begünstigende Faktoren für Federpicken und Kannibalismus wirken können.

Bezüglich der Struktur des Futtermittels wurde von Walser (1997), Savory et al. (1999) und Aerni et al. (2000) ein Zusammenhang mit der Stärke der Gefiederschäden dokumentiert. Nach Aerni et al. (2000) weisen Herden, denen pelletiertes Futter vorgelegt wurde, stärkere Gefiederschäden auf, als Vergleichsherden, die mit geschrotetem bzw. mehligem Futter gefüttert wurden.

Aerni et al. (2000) als auch El-Lethey et al. (2000) weisen in ihren Arbeiten auch auf die Bedeutung des Futtermittels als Erkundungsmaterial für die Ausübung des Verhaltens der Nahrungssuche und Nahrungsaufnahme hin. Ein Zusammenhang stärkerer Gefiederschäden mit pelletiertem Futter wird von ihnen dahingehend interpretiert, dass die Tiere mit der Futteraufnahme von fein geschrotetem, mehligem Futter länger beschäftigt sind, als mit pelletiertem Futter, und so Picken gegen das Gefieder der weiteren Tiere im Stall reduziert wird.

3. Material und Methoden

Das Kapitel Material und Methoden ist in fünf Bereiche gegliedert. Neben den Daten aus den eigenen Erhebungen (Kapitel 3.1. und 3.2.) werden auch die Daten zu Junghennen (Kapitel 3.3.), die von Dr. B. Gruber für die vorliegenden Auswertungen zur Verfügung gestellt wurden, Daten der Kontrollstelle f. artgemäße Nutztierhaltung (Kapitel 3.4.), sowie die Legehennenfuttermittel aus den besuchten Legehennenställen (Kapitel 3.5.) beschrieben.

3.1. Untersuchte Legehennenherden

Die Vorauswahl der untersuchten Herden erfolgte durch die Daten der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung (KAN). Diese führt bei den bei ihr gemeldeten Stallungen jährlich eine Kontrolle durch, in der auch Angaben zu Federpicken, Kannibalismus und Schnabelkupieren dokumentiert werden. Entsprechend dieser Angaben wurden unkupierte Legehennenherden, in denen zum Zeitpunkt der Kontrolle durch die KAN nach den Angaben des jeweiligen Betriebsleiters keine größeren Ausfälle durch Kannibalismus festzustellen waren, für die vorliegenden Untersuchungen selektiert. Um eine ausreichende Varianz bezüglich der in dieser Arbeit vor allem untersuchten Gefiederschäden zu erreichen, wurden aus der verbleibenden Gruppe Herden mit stärkerem Gefiederschäden und Herden mit geringen Gefiederschäden (Vergleichsherden oder Positivherden) ausgewählt. Nach Rücksprache mit den zuständigen Betriebsleitern wurden im Rahmen eines Betriebsbesuches die Erhebungen in den ausgewählten Stallungen durchgeführt.

Die Erhebungen in den Legehennenherden wurden zwischen dem 6. August 2002 und dem 19. Mai 2005 durchgeführt. Der Großteil der aufgenommenen Legehennenherden befand sich im Bundesland Steiermark, gefolgt von Niederösterreich, Oberösterreich und Kärnten.

3.1.1. Untersuchte Betriebe, Stallungen, Legehennenherden

Aus diesen Erhebungen standen für die vorliegenden Auswertungen Daten zu 115 Legehennenherden zur Verfügung. Diese 115 Herden verteilten sich auf 102 Betriebe. In 91 Betrieben wurde je eine Herde erhoben, in 9 Betrieben je 2 Herden, in 2 Betrieben je 3 Herden. Die 115 untersuchten Legehennenherden befanden sich in 114 Stallungen, in einem Stall wurden also 2 aufeinanderfolgende Herden erhoben (Tabelle 2).

Tabelle 2: Herkunft der in den Untersuchungen ausgewerteten 115 Legehennenherden.

	Anzahl
Betriebe	102
Stallungen	114
Legehennenherden	115

Die untersuchten 115 Legehennenherden waren zum Zeitpunkt des Betriebsbesuchs im Mittel in der 59. Lebenswoche, die jüngsten Herden in der 21. bzw. 28. Lebenswoche, die älteste in der 82. Lebenswoche (Anhang 6).

3.1.2. Haltungs- und Vermarktungsform der untersuchten Legehennenherden

Von den insgesamt ausgewerteten 115 Herden wurden 29 % in Bodenhaltung und 71 % in Freilandhaltung gehalten. Aufgeschlüsselt nach den unterschiedlichen Markenprogrammen (siehe auch 3.4.) waren 36 % der Herden in KAT-Stallungen, 42 % in „tierschutzgeprüften“ konventionellen Stallungen und in 22 % nach biologischen Richtlinien (zugleich „tierschutzgeprüfte“ Haltung) gehalten (Tabelle 3).

In der Gruppe der untersuchten Legehennenstallungen war keine Volierenhaltung vorhanden.

Tabelle 3: Haltungs- und Vermarktungsformen der gesamt ausgewerteten 115 Legehennenherden.

Vermarktungsform	Haltungsform (Herdenanzahl)		gesamt (Herdenanzahl / %)
	Bodenhaltung	Freilandhaltung	
KAT	24	17	41 / 36%
tierschutzgeprüft	9	39	48 / 42%
tierschutzgeprüft & Bio	0	26	26 / 22%
gesamt (Herdenanzahl / %)	33 / 29%	82 / 71%	115 / 100%

3.1.3. Herdengrößen der untersuchten Legehennenherden

Die durchschnittliche Herdengröße der hier ausgewerteten Legehennenherden liegt bei 1524 Tieren. In den untersuchten Bodenhaltungsställen beträgt die durchschnittliche Herdengröße 1748 Tiere, in Freilandhaltung 1417 Tiere. Ein Vergleich nach den Vermarktungsformen ergibt einen Durchschnitt von 1877 Tieren in KAT-Stallungen, 1220 Tieren in „tierschutzgeprüften“ Ställen und 1476 Hennen in biologisch geführten Herden (Tabelle 4). Diese Zahlen repräsentieren in etwa auch die Verhältnisse aller von der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung kontrollierten Stallungen (Tabelle 11: durchschnittliche Tierzahl pro Herde für das Jahr 2005: 1529 Tiere). Es ist also davon auszugehen, dass die erhobenen Stallungen eine repräsentative Stichprobe darstellen.

Tabelle 4: Durchschnittliche Herdengrößen der untersuchten Legehennenherden nach Haltungs- und Vermarktungsform.

Vermarktungsform	Haltungsform (durchschnittliche Tierzahl)		gesamt (durchschnittliche Tierzahl)
	Bodenhaltung	Freilandhaltung	
KAT	1920	1815	1877
tierschutzgeprüft	1290	1205	1220
tierschutzgeprüft & Bio	0	1476	1476
gesamt	1748	1417	1524

3.1.4. Hybridlinien in den untersuchten Legehennenherden

Bei den Legehennen in den untersuchten Stallungen handelte es sich ausschließlich um braune Hybriden. Der häufigste Legehybrid in den untersuchten Herden war „Lohmann braun“ mit einem Anteil von 56 % der Gesamtherden. In den restlichen Herden war der Hybrid „ISA braun“ mit einem Anteil von 32 % und „Lohmann Tradition“ mit 12 % vertreten.

Tabelle 5: Eingestallte Legehybriden in den untersuchten Legehennenherden.

Hybrid	Herdenanzahl	%-Herden
Lohmann braun	64	56
ISA braun	37	32
Lohmann Tradition	14	12
gesamt	115	100

3.2. Datenerhebung zu den Legehennenherden

Bei den Betriebsbesuchen wurden Untersuchungen in den Legehennenherden mittels standardisierter Tierbeurteilung (Hen Score) durchgeführt.

Zusätzlich zu den Tieruntersuchungen wurden am Betrieb noch Leistungsdaten der Herde, stallspezifische Daten, sowie Daten zum Management und dem Verhalten der Herden entsprechend einem vor den Untersuchungen erstellten Erhebungsbogen dokumentiert.

3.2.1. Tierbeurteilung – Hen Score

Von jeder der untersuchten Herden wurden die Tiere zufällig über den gesamten Stall verteilt gefangen, und für den weiteren Untersuchungsgang in einen Vorraum mit Tageslicht gebracht. Hier wurden die Tiere gewogen, anschließend nach einem zu Projektbeginn entwickelten Beurteilungsschema (Hen Score) untersucht, und die Daten auf einem Erhebungsblatt durch Ankreuzen von Auswahlfeldern dokumentiert. Vor dem Zurücksetzen der Tiere in den Stall wurden diese mit einem wasserfesten Stift (Edding-Permanent Marker) an einem der Ständer markiert, um eine zweite Beurteilung desselben Tieres zu verhindern. Für das hier verwendete Beurteilungsschema wurde der von Gunnarsson (2000a) für die Untersuchung von Legehennen entwickelte Hen Score als Grundlage verwendet, und für die eigenen Untersuchungen modifiziert.

In dieser Studie wurde vor allem der Zustand des Gefieders und der Haut (Verletzungen) in den verschiedenen Körperregionen (Abbildung 2) untersucht. Neben den befiederten Regionen wurden noch der Schnabel, der Kamm, die Kehllappen, die Augen, die Beine und die Zehen sowie weitere Parameter zur Tiergesundheit (z.B. Fußballengeschwüre, Nasenausfluss, Brustbeinveränderungen) und Parameter wie Legestatus und Kropffüllung aufgenommen. Eine Übersicht aller pro Tier dokumentierten Parameter inklusive deren Definitionen ist in Anhang 1 dargestellt.

Im Zuge der Betriebsbesuche wurden in den zur Auswertung stehenden Legehennenherden grundsätzlich jeweils 20 Tiere untersucht und nach dem Hen Score dokumentiert. In 2 Herden war die Untersuchung von nur 10 Tieren aufgrund mangelnder Zeit des Betriebsleiters möglich. Für die Auswertungen der Tieruntersuchungen wurden deshalb pro Herde Mittelwerte zu den Parametern gebildet, um die Vergleichbarkeit der Daten für die Auswertungen zu gewährleisten.

3.2.1.1. Unterteilung der Körperregionen

Für die vorliegende Arbeit wurde die von Gunnarsson (2000a) verwendete Unterteilung der Körperregionen der Hennen adaptiert und folgende Einteilung festgelegt: Kopf, Hals, Rücken, Flügel-Deckfedern, Flügel-Schwungfedern, Stoßfedern, Brust, Bauch, Kloake, Schenkel, Beine und Zehe (Abbildung 2).

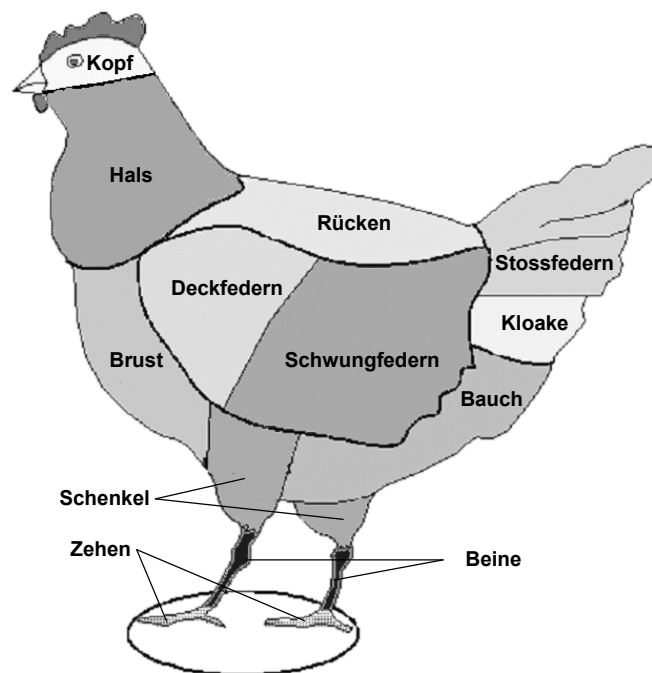


Abbildung 2: Unterteilung der Körperregionen, wie sie bei den Tierbeurteilungen für den Hen Score angewendet wurden (Bild verändert nach Keppler et al., 2004).

Tabelle 6: Beschreibung der gewählten Abgrenzung der Körperregionen für die Tierbeurteilung beim Hen Score (verändert nach Gruber, 2006).

Körperregion	Beschreibung der gewählten Abgrenzung
Kopf	Abgrenzung gegen den Hals durch eine gedachte Linie vom Ansatz des Unterschnabels zur caudalen Seite der Ohröffnung
Hals	Caudal begrenzt durch eine gedachte Verbindungslinie zwischen den Schultergelenken und der cranialen Spitze des Sternums
Rücken	Craniale Begrenzung durch die gedachte Verbindung zwischen den Schultergelenken, caudal durch die Bürzeldrüse. Nach der linken und rechten Körperseite begrenzt durch eine gedachte Linie zwischen dem jeweiligen Schulter- und Hüftgelenk
Flügel – Deckfedern	Deckfedern (Kleingefieder) der dorsalen Seite distal des Schultergelenks
Flügel - Schwungfedern	Schwungfedern (Großgefieder) der Hand- und Armschwingen
Stoßfedern	Stoßfedern (Großgefieder) am Bürzel
Brust	Cranial und caudal durch die Spitzen des Sternums, rechts und links durch die ventrale Insertion der Armschwingen begrenzt
Bauch	Nicht knöchern unterlegter Bereich, begrenzt durch die caudale Sternumspitze, Rippenbögen, Hüftgelenk und den ventralen Rand der Kloake
Kloake	Kutane Schleimhaut der Kloake und Bereich im Übergang zwischen Haut und kutaner Schleimhaut (inklusive des befiederten Bereichs der dorsalen Kloakenlippe)
Schenkel	befiederter Bereich distal des Hüftgelenks
Beine	unbefiederter Teil des Tibiotarsus und Tarsometatarsus
Zehen und Füße	distal des Tarsometatarsus

3.2.1.2. Beurteilung des Ausmaßes der Gefiederschäden

Die Gefiederschäden in den jeweils untersuchten befiederten Körperregionen wurden nach den zuvor festgelegten Klassen „gut befiedert“, „mäßige Schäden“, „federlose Stellen“ sowie „größtenteils federlos“ beurteilt. Die Definitionen der Klassen abhängig von der Gefiederart (Groß- oder Kleingefieder) sind in Anhang 1 dargestellt.

3.2.1.2.1. Beurteilungen der Schäden am Kleingefieder

Die für die Regionen mit Kleingefieder (Kopf, Hals, Rücken, Flügel-Deckfedern, Brust, Bauch, Kloake, Schenkel) verwendete Klasseneinteilung ist anhand der Region Rücken in den Abbildungen 3-6 dargestellt.



Abbildung 3: Rücken „gut befiedert“ – keine fehlenden Federn festzustellen, zerrupfte Federn möglich.



Abbildung 4: Rücken „mäßige Schäden“ – Federn fehlen soweit, dass helle Teile des Untergefieders sichtbar waren, nackte Stellen hatten einen Durchmesser bis maximal 1 cm.



Abbildung 5: Rücken „federlose Stellen“ – die unbefiederten Stellen waren größer als 1 cm im Durchmesser, umfassten aber weniger als 50 % der Gesamtfläche der Region.



Abbildung 6: Rücken „größtenteils federlos“ – der unbefiederte Bereich der untersuchten Körperregion umfasste mehr als/ war gleich 50 % der Gesamtfläche der Region.

3.2.1.2.2. Beurteilungen der Schäden am Großgefieder

In den folgenden Abbildungen 7-10 sind die für die Regionen mit Großgefieder (Schwungfedern und Stoßfedern) verwendeten Klasseneinteilung anhand der Stoßfedern dargestellt.



Abbildung 7: Stoß „gut befiedert“ – das Großgefieder war ohne Veränderungen, zerrupfte Federn waren möglich.



Abbildung 8: Stoß „mäßige Schäden“ – in den untersuchten Großgefiederregionen waren beschädigte Fahnen und/oder abgebrochene Federn zu finden.



Abbildung 9: Stoß „federlose Stellen“ – die unbefiederten Stellen umfassten weniger als 50 % der Gesamtfläche der Region.



Abbildung 10: Stoß „größtenteils federlos“ – der unbefiederte Bereich der untersuchten Körperregion umfasste mehr als/ war gleich 50 % der Gesamtfläche der Region.

3.2.1.3. Beurteilung der Hautverletzungen

In den Körperregionen wurde ebenfalls nach Verletzungen gesucht und die Befunde dokumentiert. Für die vorliegende Arbeit wurde die Haut bezüglich Verletzungen in die Klassen „keine Hautverletzung“, „Kratzer“, „Pickverletzung“, „Kannibalismusverletzung“ sowie „Hautrötungen“ unterteilt.

In den Herden dieser Arbeit waren keine „Kannibalismusverletzungen“ (Hautverletzungen > 5 mm Durchmesser) (Abbildung 12) festzustellen, es handelte sich bei Hautverletzungen ausschließlich um Verletzungen mit einem Durchmesser von max. 5mm („Pickverletzungen“) (Abbildung 11), Kratzer oder Hautrötungen.

Die möglichen Arten der hier dokumentierten Verletzungen sollen anhand der folgenden Abbildungen 11-12 dargestellt werden.



Abbildung 11: „Pickverletzung“ – punktförmige Verletzung der Haut (≤ 5 mm Durchmesser).



Abbildung 12: „Kannibalismusverletzung“ – Verletzungen der Haut mit einem Durchmesser > 5 mm.

3.2.1.4. Weitere Untersuchungsparameter

Neben den bereits behandelten befiederten Regionen wurden noch weitere Körperbereiche wie Schnabel, Augen, Kamm, Kehllappen, Beine, Krallen und Zehen sowie Gesundheitsparameter wie Ausfluss aus der Nase, Kropffüllung, Kloakenausfluss, Brustbeinveränderungen, Legestatus, Gefiederverschmutzungen und Milbenbefall beurteilt (Anhang 1), und das Gewicht der Tiere erhoben.

3.2.1.4.1. Gewichtserhebung

Die Tiere wurden einzeln in einem Eimer mit einer elektronischen Tischwaage (Philips HR 2389, 1 Gramm Genauigkeit, 5 kg Maximalgewicht) gewogen, und das Gewicht jedes Tieres im Erhebungsblatt notiert.

Um einen hybrid- und altersunabhängigen Vergleich bezüglich der Gewichtssituation der Herden zum Besuchszeitpunkt zu ermöglichen, wurde die Gewichts Differenz ermittelt, in dem vom mittleren Gewicht der gescorten Hennen der Herde der Minimum-Sollwert der jeweiligen Hybridlinie im Stall zur entsprechenden Lebenswoche des Besuchszeitpunkt subtrahiert wurde.

Für die statistischen Auswertungen wurde bezüglich des durchschnittlichen Herdengewichts noch die fiktive Variable „Herdendurchschnittsgewicht“ gebildet. Dafür wurde das arithmetische Mittel der gesamten Gewichtsangaben jeder Legehennenherde gebildet und je nach Hybrid mit den Vorgaben aus dem Managementprogramm zur jeweiligen Lebenswoche verglichen (Geflügel GmbH, Lohmann Tierzucht GmbH (a), Lohmann Tierzucht GmbH (b)) (Abbildung 13). Herden deren Mittelwert innerhalb oder genau auf den vorgegebenen Grenzen lag, wurden in die Klasse „Normalgewicht“, Herden unter den Sollwertvorgaben als solche mit „Untergewicht“ und Herden über den Sollwertvorgaben mit „Übergewicht“ eingestuft.

Als weiterer Gewichtsparameter wurde die Standardverteilung aus den ermittelten Tiergewichten zu jeder Herde berechnet, um die Gewichtsstreuung innerhalb einer Herde zu berücksichtigen, und in die statistischen Auswertungen mit aufgenommen.

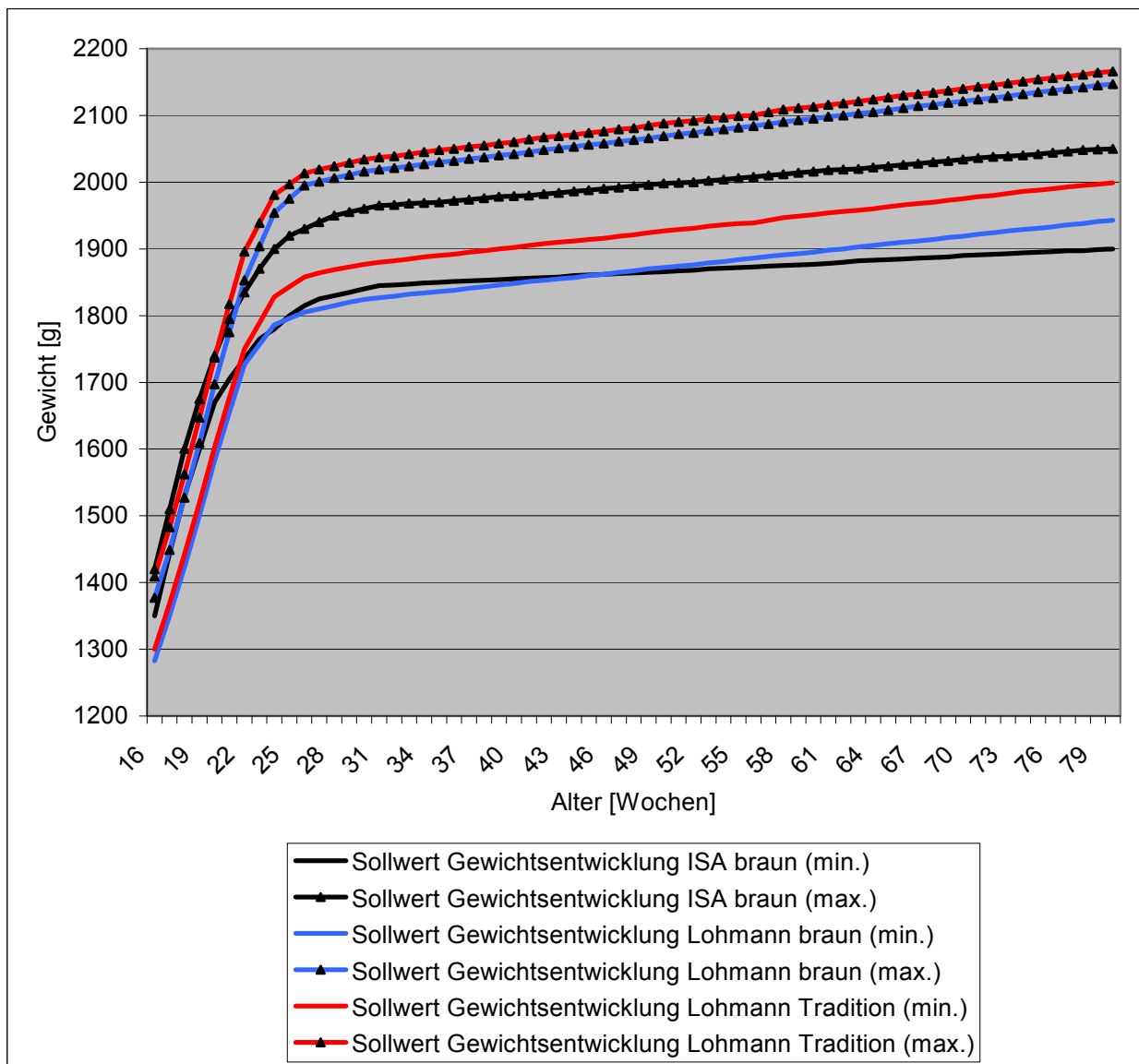


Abbildung 13: Minimale und maximale Gewichtsangaben zu den Hybriden Isa braun, Lohmann braun und Lohmann Tradition pro Lebenswoche nach den entsprechenden Managementprogrammen der Zuchtfirmen (Geflügel GmbH, Lohmann Tierzucht GmbH (a), Lohmann Tierzucht GmbH (b)), die für die Bildung der Variable „Herdendurchschnittsgewicht“ verwendet wurden.

3.2.1.4.2. Zehen und Füße

Die Sohlen der Zehen, inklusive den Fußballen wurden auf mögliche Verletzungen, Verkrustungen, dicke Hornschichten und blutige Risse untersucht. Fußballengeschwüre wurden in die Klassen akutes, chronisches und kleineres Fußballengeschwür eingeteilt. Bei den untersuchten Hennen wurden keine kleinen Fußballengeschwüre während der Untersuchungen gefunden, es handelte sich ausschließlich um chronische oder akute Fußballengeschwüre.

Für die statistischen Auswertungen wurden die Angaben akutes und chronisches (Abbildung 14) Fußballengeschwür zusammengefasst, und als Variable der Prozentteil der Tiere pro Herde angegeben, bei denen zumindest ein Fußballengeschwür zu finden war.

Tabelle 7: Eigenschaften der Zehen und Füße, die im Zuge des Hen Scores erhoben wurden.

Klasseneinteilung	Definition
Zehen und Füße	
Sohle	
keine Verletzung	
Verletzung	offenen oder gedeckte Wunden
Sohle(Haut)verkrustet	offene, verkrustete Wunden, plantar
dicke Hornschichten	flächige, rissige, trockene, vermehrte Zubildung des Stratum corneum (Hyperkeratose), plantar
blutige Risse	frisch blutender Riss, plantar
akutes Fußballengeschwür	blutig eröffnetes chronischen Geschwür (unter schwarzem Deckel Ulcus sichtbar, aus dem es blutet), plantar
chronisches Fußballengeschwür	Verdickung des Fußballens oder Teile davon mit einem schwarzen Deckel > 2 mm, plantar.
kleinere Geschwüre	kleines chronisches Geschwür (schwarzer Deckel ≤ 2 mm), plantar



Abbildung 14: Fußsohlen einer Legehennen mit beidseitig chronischen Fußballengeschwüren.

3.2.1.4.3. Brustbeinveränderungen

Die Brustbeine der Tiere wurden während der Untersuchung durch Ertasten auf Veränderungen untersucht. Es wurden dorsoventrale Abweichungen des Brustbeines (Carina ventralis sterni) von der Normalform und auch knöcherne Umfangsvermehrungen gewertet. Die Beurteilung der Veränderungen erfolgte nach der von Gunnarsson (2000) gewählten Einteilung (gerade, < 0,5 cm, 0,5 – 1 cm, > 1 cm). Zusätzlich wurden noch Hautveränderungen am Brustbein, wie Hornhaut und Brustblasen dokumentiert.

Tabelle 8: Eigenschaften des Brustbeins, die im Zuge des Hen Scores erhoben wurden.

Klasseneinteilung	Definition
Brustbein	Ventrale Kante des Brustbeines (Carina ventralis sterni)
gerade	weicht nicht von der Linie ab
< 0,5 cm	Abweichungen des Brustbeinkante von der Sternumlinie (in allen Ebenen möglich)
0,5-1 cm	Abweichungen des Brustbeinkante von der Sternumlinie (in allen Ebenen möglich)
> 1 cm	Abweichungen des Brustbeinkante von der Sternumlinie (in allen Ebenen möglich)
keine Verletzungen	
Hornhaut	vertrocknete Hautteile der obersten Hautschicht im Bereich des Brustbeines ablösbar, (z. B. als Folge von mechanischer Beanspruchung)
Brustblasen	flüssigkeitsgefüllte subkutane Umfangsvermehrung

Für die beschreibende Darstellung der Brustbeinveränderungen in den untersuchten Legehennenherden wurden jeweils der Anteil der gescorten Hennen mit Brustbeinveränderungen gesamt (alle Brustbeine, die nicht als „gerade“ beurteilt wurden) und der Anteil an Hennen mit Brustbeinveränderungen größer als 5 mm, also Hennen mit deutlichen Brustbeinveränderungen, ausgewertet.

3.2.1.5. Bearbeitung der Parameter aus dem Hen Score für die statistischen Auswertungen

3.2.1.5.1. Gefiederparameter

Durch die Verwendung der zusammenfassenden Gefiederschadensparameter und der Einzelregionen für die statistischen Auswertungen wird ein vollständigeres Bild potentieller Einflussfaktoren auf Gefiederschäden möglich, da die Gefiederquotienten der Einzelregionen nicht zuverlässig wiedergeben, wieviele Tiere von Federpicken betroffen sind. Wenige schwerer von Gefiederschäden betroffene Tiere in einer Herde führen zu ähnlichen Werten als in Herden in denen mehrere Tiere von geringern Gefiederschäden betroffen sind. Andererseits geben die zusammenfassenden Parameter den Anteil der Tiere mit federlosen oder großteils federlosen Stellen, aber nicht das gesamte Ausmaß der Gefiederschäden wieder.

3.2.1.5.1.1. Einzelregionen

Da der Anteil des Ausmaßes der Gefiederschäden in den jeweiligen Regionen keine Aussage über das Gesamtausmaß der Gefiederschäden der untersuchten Herden zulässt, wurde als Maß für die weiteren Auswertungen der Gefiederquotient für die einzelnen Körperregionen berechnet, der als zusammenfassender Wert pro Henne und Herde auch den Schweregrad der Gefiederschäden in den jeweiligen Regionen berücksichtigt. Dafür wurden die Klassen der Gefiederschäden in Zahlen umkodiert und je nach Schwere der Schädigung eine Zahl zwischen 0 (gut befiedert) und 3 (größtenteils federlos) zugewiesen (Tabelle 9). Der Gefiederquotient (Knierim et al. 2007) pro Herde wurde ermittelt, in dem die so erhaltenen Werte pro Körperregion und Hennen aufsummiert und anschließend das arithmetische Mittel der gescorten Tiere pro Herde gebildet wurde.

Tabelle 9: Wertung der Klassen der Gefiederschäden für die Ermittlung des „Gefiederquotienten“ (verändert nach Knierim et al. 2007)

Klasse Gefiederschaden	Wert
gut befiedert	0
mäßige Schäden	1
federlose Stellen	2
größtenteils federlos	3

3.2.1.5.1.2. Gesamtparameter zu Gefiederschäden

Für die Zusammenfassung mehrerer Körperregionen zu einem gemeinsamen Parameter als Maß für starke Gefiederschäden in einer Herde wurden die Parameter „Gefiederschäden BauchRückDeck“ (Gefiederschäden in den Regionen Bauch, Rücken, Flügeldecken) und „Gefiederschäden gesamt“ (Gefiederschäden in den Regionen Bauch, Rücken, Flügeldecken, Brust, Schenkel, Hals) berechnet, indem für die im jeweiligen Parameter enthaltenen Regionen pro Herde die Anzahl der Tiere mit federlosen oder größtenteils federlosen Stellen für jede Region ermittelt, die Zahl der Regionen aufsummiert und anschließend das arithmetische Mittel pro Herde mit der Anzahl der gescorten Hennen gebildet wurde. Die Werte repräsentieren somit die Angabe der durchschnittlich federlos oder größtenteils federlosen Regionen pro Henne der jeweiligen Herde.

Die Werte von „Gefiederschäden BauchRückDeck“ können demnach zwischen 0 (keine Tiere mit federlosen oder größtenteils federlosen Stellen) und 3 (alle Tiere wiesen in den Regionen Bauch, Rücken und Flügeldecken federlose oder größtenteils federlose Stellen auf) liegen, die Werte für „Gefiederschäden gesamt“ dementsprechend zwischen 0 und 6.

Der Parameter „Gefiederschäden BauchRückDeck“ bildet dabei die Körperregionen ab, deren Gefiederschäden vermutlich hauptsächlich durch die Verhaltensstörung Federpicken durch andere Hennen verursacht wird.

Der zweite Parameter „Gefiederschäden gesamt“ umfasst bis auf die Region Kopf alle Körperregionen mit Kleingefieder. In diesem Parameter sind zusätzlich die Regionen Hals, Brust und Schenkel enthalten, in denen Gefiederschäden auch durch mechanische Schäden z.B. durch Fütterungs-, Tränkeeinrichtungen im Halsbereich oder Nestsysteme im Brustbereich denkbar sind. Im Brustbereich ist darüber hinaus auch ein Gefiederverlust durch Brutflecken denkbar. Die Region Kopf wurden ausgeschieden, da aus der Literatur bekannt ist, dass aggressives Verhalten und damit mögliche einhergehende Gefiederschäden durch Picken zumeist gegen den Kopf gerichtet ist (Savory, 1995). Nachdem es sich bei der Verhaltensstörung des Federpickens um nicht aggressives Verhalten handelt, wurde diese Region für die Abbildung der durch Federpicken verursachten Gefiederschäden ausgeschlossen.

3.2.1.5.2. Pickverletzungen

Für die statistischen Auswertungen wurden aus den Regionen Bauch, Brust, Flügeldecken, Kloake, Rücken und Schenkel die Anzahl der Regionen mit Pickverletzungen pro Tier ermittelt. Um das Ausmaß der Verletzungen darzustellen wurden die Anzahl der gesamten Regionen mit Pickverletzungen pro Henne und Herde aufsummiert und das arithmetische Mittel mit der Anzahl der gescorten Tiere pro Herde gebildet. Der Wert repräsentiert also die durchschnittliche Anzahl der Stellen (bezogen auf die Regionen Bauch, Brust, Flügeldecken, Kloake, Rücken und Schenkel) mit Pickverletzungen pro Henne der jeweiligen Herde.

3.2.1.5.3. Fußballengeschwüre

Für die Auswertungen zu Fußballengeschwüre wurde der Anteil der gescorten Legehennen mit Fußballengeschwüren herangezogen. Es wurde dafür die Anzahl der gescorten Hennen mit chronischen und/ oder akuten Fußballengeschwüren ermittelt und das arithmetische Mittel mit der Gesamtzahl der gescorten Hennen pro Herde gebildet.

3.2.2. Erhebungsbogen

Neben den Untersuchungen der Tiere wurde bei den Betriebsbesuchen noch ein standardisierter Erhebungsbogen ausgefüllt, in dem Daten zum Management der Tiere, Beobachtungen zum Verhalten der Tiere, stallspezifische Parameter sowie Leistungsdaten zur Herde aufgenommen wurden. Der Erhebungsbogen bestand aus einem Frageprotokoll, das durch den jeweiligen Betriebsleiter beantwortet wurde und einem Erhebungsprotokoll, das von der Erhebungsperson ausgefüllt wurde.

3.2.2.1. Frageprotokoll

Das Frageprotokoll umfasst allgemeine Betriebsdaten, Stalldaten, Angaben zur untersuchten Legehennenherde sowie zur Betreuung der Legehennen. Eine vollständige Übersicht aller aufgenommenen Parameter und deren Klasseneinteilung bzw. die dokumentierten Maßeinheiten des Frageprotokolls ist in Anhang 2 zusammengefasst.

3.2.2.1.1. Betriebs- und Stalldaten

Die Betriebs- und Stalldaten umfassten neben allgemeinen Angaben auch Angaben zum Herdenmanagement. Hier wurden auch Parameter zu Fütterung und Tränken (z.B. Futtermittelhersteller, Futterergänzungsmittel, Wasserverfügbarkeit) sowie das Angebot an Beschäftigungsmaterial (z.B. Körnereinstreu) erfragt. Bezüglich der Futtermittelstruktur wurde in den statistischen Auswertungen jeweils die Struktur des ersten eingesetzten Futtermittels in der Herde verwendet, unter der Annahme, dass die folgenden Futtermittel von der Struktur her gleich waren. Die Struktur des Futtermittels wurde in den Klassen „granuliert“ und „schrotförmig/ mehlig“ eingestuft. Bei „granuliertem“ Futter handelt es sich um gemahlenes, anschließend pelletiertes Futter, das anschließend wieder gebrochen/ gemahlen wurde. Als „schrotförmig/ mehlig“ wurden Futtermittel beurteilt, wenn die einzelnen Komponenten direkt gemahlen und gemischt wurden.

Als weitere Faktoren wurden Angaben zur Herde bezüglich Tiergesundheit und Hygiene (z.B. Impfungen, Stallbekleidung, Krankenabteil) dokumentiert.

3.2.2.1.2. Tierverhalten, Betreuung, Haltungserfahrung

Bezüglich des Tierverhaltens wurde der Betriebsleiter nach seiner Einschätzung der Herde (Herdennervosität) und auch nach seinem Verhalten der Herde gegenüber (z.B. Anklopfen beim Stallöffnen, Reden mit der Herde) befragt.

Weiters wurde der Betreuungsaufwand der Herde (z.B. Anzahl der Stall und Tierkontrollen, gesamte Betreuungszeit pro Herde, Gewichtskontrollen) sowie die Erfahrung des Halters zur Legehennenhaltung (z.B. Ausbildungen im Legehennenbereich, Jahre Legehennenhaltung) festgehalten.

3.2.2.1.3. Produktions- und Leistungsdaten

An Produktionsdaten wurden vor allem Leistungsparameter (Legeleistung und Ausfälle), sowie Angaben zu den produzierten Eiern (Brucheier, Bodeneier, Eigröße, Eierfressen) dokumentiert.

3.2.2.1.3.1. Legeleistung und Ausfälle

In den Legehennenherden wurden zum Zeitpunkt der Erhebungen zur Herde die Betriebsaufzeichnungen der bisher dokumentierten Ausfälle und der Legeleistung übernommen. Die Tieraufälle wurden als Summe der gesamten Ausfälle pro angegebener Lebenswoche dokumentiert. Die Legeleistung wurde ebenfalls pro Woche notiert, indem die täglichen Angaben der betrieblichen Aufzeichnungen der betreffenden Lebenswoche gemittelt wurden. Nachträgliche Erhebungen (nach erfolgter Ausstallung der Herde) zur Legeleistung und den Tieraufällen fanden nicht statt, die Daten liegen pro Herde also jeweils nur bis zur Lebenswoche des Betriebsbesuches vor.

3.2.2.2. Erhebungsprotokoll

Während der Erhebungen zum Hen Score wurde das Verhalten der Tiere beobachtet. Diese Verhaltensparameter, stallspezifische technische Angaben, Angaben zum Management und Angaben zu Produktion und Hygiene wurden im Erhebungsprotokoll von der Erhebungsperson notiert. Eine Übersicht zu den im Erhebungsprotokoll aufgenommenen Parametern inklusive deren Klassenenteilung bzw. der dokumentierten Maßeinheiten ist in Anhang 3 dargestellt.

Im Folgenden wird die Klasseneinteilung bzw. die Angaben zur Erhebung spezifischer Parameter beschrieben.

3.2.2.2.1. Betriebs- und Stalldaten

Die Lichtintensität im Stall wurde mit der Lichtintensität im Freien verglichen und danach entsprechend in die Klassen hell (optisch wahrnehmbare Lichtintensität im Stall entspricht in etwa der im Freien), mittel (Lichtintensität des Stalls im Vergleich zum Freien deutlich vermindert) und dunkel (sehr dunkel im Vergleich zur Lichtintensität im Freien).

Zusätzlich wurde noch die Ausleuchtung des Stalles in den Klassen gleichmäßig und ungleichmäßig unterschieden und notiert. Eine ungleichmäßige Ausleuchtung des Stalles wurde notiert, wenn dunkle Ecken im Vergleich zum restlichen Stall oder „Sonnenflecken“

(sehr helle Stellen im Vergleich zum restlichen Stall, verursacht durch direkten Sonneneinfall durch Auslauföffnungen, Fenster oder Lüftungsklappen) zu sehen waren.

3.2.2.2.2. Luftqualität

Die Luftqualität wurde für die vorliegende Arbeit durch die Erhebungsperson grob sensorisch beurteilt und in den Klassen gut, mittel oder schlecht eingestuft. Bei guter Luft waren keine Luftbelastungen mit Ammoniak oder Staub festzustellen. Als mittlere Luftqualität wurden bereits geruchlich wahrnehmbare Ammoniakanteile und/ oder leichte Staubbelastung der Luft gewertet. Bei durch Ammoniak verursachten Reizungen („Brennen“) der Schleimhäute in Nase und Augen und/ oder hoher Staubbelastung wurde die Stallluft als „schlecht“ gewertet.

3.2.2.2.3. Einstreumaterial, Scharrraumfrequenz

Die Einstreu im Scharrraum wurde bezüglich ihrer Qualität als Beschäftigungsmaterial mit in die Klassen „manipulierbar“ und „nicht manipulierbar“ eingestuft. Als „manipulierbar“ wurde Einstreumaterial bei Vorhandensein von langhalmigem Stroh und/ oder Heu eingestuft. Als „nicht manipulierbar“ wurden Einstreumaterialien wie Dinkelspelzen, Hobelspäne oder Hackschnitzel bewertet, wenn nicht zusätzlich Stroh oder Heu im Scharrraum zur Verfügung standen.

Das Einstreumaterial wurde als strukturiert bewertet, wenn ein Großteil des Materials eine Mindestlänge von 5 cm aufwies.

Als Plattenbildung im Scharrraum wurden festgetretene, feuchte Bereiche der Einstreu bewertet.

Für die Angabe der Scharrraumfrequenz wurde der beim Betreten des Stalles befindliche Anteil der Tiere im Scharrraum bewertet. Bei einem Anteil von mehr als einem Drittel der gesamten derzeit im Stall befindlichen Tiere (damit gültig für Boden- und Freilandhaltungsställe) wurde eine intensive Scharrraumfrequenz, ansonsten eine geringe Scharrraumfrequenz notiert.

3.2.2.2.4. Freiland

Der Weidezustand wurde als „ausreichend begrünt“ angegeben, wenn die Weide eine Grasdeckung von mindestens 70% der gesamten Weidefläche aufwies.

Als Weidebeschattung wurden sowohl schattenspendende Bäume und auch auf der Weide installierte Unterstände gewertet. Als Bewertungsgrundlage für eine ausreichende Beschattung (Beschattung „ja“) wurde die Vorgabe von der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung herangezogen, die eine Mindestschattenfläche für 10 % der im Stall befindlichen Tiere bei Freilandhaltung fordert, wobei pro 12 Tiere zumindest 1 m² Schattenfläche vorzusehen ist.

3.2.2.2.5. Tierverhalten

Das Verhalten der Tiere wurde im Zuge der Stallerhebungen beobachtet und die Parameter wie folgt beurteilt:

„Lassen sich die Hennen leicht in die Hand nehmen?“

Beim Herausfangen der Hennen für den Untersuchungsgang des Hen Scores wurde auf die durchschnittliche Ausweichdistanz der Tiere geachtet. Falls sich die Tiere leicht berühren ließen, wurde der Parameter mit „nein“ beantwortet.

„Fliegt die Herde während der Stallerhebungen auf?“

Zusätzlich wurde beim ruhigen und vorsichtigen Herausfangen der Tiere und bei den Erhebungen im Stall auf das unkontrollierte Auffliegen einer größeren Anzahl von Tieren geachtet.

„Bepicken die Tiere die Überschuhe der Erhebungsperson?“

Während der Stalluntersuchungen hatte die Erhebungsperson Einwegüberschuhe aus Kunststoff an, die von manchen Herden intensiv bepickt wurden.

„Jagen sich die Tiere gegenseitig?“

wurde mit „ja“ beurteilt, wenn während der Erhebungen im Stall sich jagende Tiere zu beobachten waren. Zumeist war dabei eine Hennen zu sehen, die von mehreren anderen Tieren verfolgt wurde.

„Sind die Hennen überdurchschnittlich nervös?“

Dieser Parameter wurde im Fragebogen vom Betriebsleiter erfragt, im Zuge der Stallerhebungen nochmals von der Untersuchungsperson eingeschätzt und entsprechend des beobachteten Verhaltens (Lautäußerungen, Unruhe beim Betreten des Stalles, deutlicheres Ausweichverhalten, leichteres Auffliegen der Herde) der Legehennenherde eingestuft.

Als Herden mit Federnfressen wurden solche beurteilt, bei denen am Stallboden keine/ kaum Daunen (Kleingefieder) im Scharraum zu finden waren.

3.2.2.2.6. Kontrollstellendaten

Neben diesen Daten standen für jede der kontrollierten Legehennenherden die Daten der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung zur Verfügung. Hier werden vor allem technische Stallparameter zur Fütterung, Tränken, Nester, Sitzstangen, Fenster- und Stallflächen im Zuge einer jährlichen Kontrolle erhoben (siehe auch Kapitel 3.4.). Diese Daten wurden bei den eigenen Erhebungen in den Stallungen nicht erneut erhoben, sondern von der KAN für die entsprechende Herde übernommen und in die für die Datenerfassung erstellte MS-Access Datenbank eingebunden.

Die von der KAN erhobenen und statistisch ausgewerteten Parameter sind in den entsprechenden Anhängen gelistet und als KAN-Parameter gekennzeichnet.

3.3. Daten zu den Junghennen

Neben den Erhebungen in den Legehennenstallungen wurden im Rahmen des gesamten Federpick- und Kannibalismusprojektes (Niebuhr et al., 2006) auch Erhebungen in Legehennenaufzuchten durchgeführt. Der überwiegende Teil dieser Erhebungen wurde von den Kolleginnen Gruber (2006) und Raubek (2007) durchgeführt, die Daten aus den Erhebungen in den Legehennenaufzuchten für die vorliegenden Auswertungen dankenswerterweise zur Verfügung stellten, ein Teil der Junghennenaufzuchten wurde vom Autor erhoben. Die Erhebungen in den Aufzuchtbetrieben fanden im Zeitraum Juni 2003 bis Juni 2005 statt.

Aus diesen Besuchen zu Legehennenaufzuchtsbetrieben standen für 42 der vom Autor in Summe untersuchten 115 Legehennenbetriebe Daten aus der Legehennenaufzucht zur Verfügung. Bei der Datenerhebung in den Aufzuchtstallungen sind, wie bei den Legehennenherden beschrieben, Daten zur Stalltechnik, zum Stallmanagement sowie zum Gesundheitsstatus der Junghennen aufgenommen worden. Für die Erhebung des Gesundheitszustandes der Junghennen wurden pro Stall 30 Tiere gefangen und wie auch bei den Legehennen nach dem Schema des Hen Score beurteilt. Die Erhebung zu den Junghennen erfolgte jeweils etwa in der 16. Lebenswoche der Tiere.

Die für die statistischen Auswertungen verwendeten Variablen aus der Junghennenaufzucht, sowie deren univariat deskriptive Beschreibung sind in den Anhängen des Kapitels 9.3. dargestellt.

Die Variablen zu Stalltechnik und Stallmanagement aus der Legehennenaufzucht wurden in der vorliegenden Arbeit verwendet, um in Kombination mit Parametern aus der Legehennenhaltung den Einfluss der Junghennenaufzucht auf die Gefiederschäden und die Pickverletzungen (Verletzungen < 5 mm Durchmesser) in den Legehennenherden festzustellen (Kapitel 4.3.).

Von den Junghennen der 42 ausgewerteten Herden wurden 32 in Bodenhaltung, 9 Herden in Volieren und 1 Herde in Bio-Freilandhaltung aufgezogen.

Es handelte sich um 27 Herden der Legehybriden Lohmann Tradition, 8 Herden Isa braun und 7 Herden Lohmann braun.

Von diesen Junghennen waren 38 Herden in Freilandhaltungs- (9 in biologischer und 29 in konventioneller Freilandhaltung) und 4 Herden in Bodenhaltungsställen eingestallt (Anhänge des Kapitels 9.3.).

3.4. Daten der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung

Der überwiegende Teil der Eier aus alternativen Legehennenhaltungssystemen (Boden- und Freilandhaltung) in Österreich, die über den Handel vermarktet werden, wird mit den Gütesiegeln KAT oder „tierschutzgeprüft“ vermarktet. Diese Gütesiegel werden von der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung (KAN) je nach Haltungsbedingungen der entsprechenden Legehennenherde im Zuge einer jährlichen Stallkontrolle vergeben.

Dem Gütesiegel KAT liegen dabei größtenteils Vorgaben des österreichischen Tierschutzgesetzes zugrunde, während in der „tierschutzgeprüften“ Legehennenhaltung weitergehende Anforderungen an die Haltung der Tiere gestellt werden.

Einen Überblick zu den Unterschieden in den Haltungsvorgaben bezüglich der beiden Gütesiegel ist in Tabelle 10 zusammengefasst. Die Besatzdichte liegt in Stallungen ohne besatzdichteerhöhende Maßnahmen wie erhöhter Fütterung und/ oder Außenscharrraum bei 7 Tieren/ m² Stallfläche in KAT-Stallungen und bei 6 Tieren/ m² Stallfläche in „tierschutzgeprüften“ Ställen. Die Gruppengrößen in KAT-Ställen liegen bei maximal 6000 Tieren, in „tierschutzgeprüften“ Ställen bei 3000 Tieren.

In „tierschutzgeprüften“ Ställen sind Nester mit natürlicher Einstreu zu versehen, weiters ist hier strukturierte, von den Tieren manipulierbare Einstreu im Scharrraum (langhalmiges Stroh) sowie Tageslicht im Stall vorgeschrieben. „Tierschutzgeprüfte“ Ställe werden zudem nach dem Tiergerechtsheitsindex 35 L (Bartussek, 1995) beurteilt. Bodenhaltungsställe müssen hier eine Bewertung von mindestens 21 TGI-Punkten erreichen, für Freilandhaltung ist eine Mindestpunktzahl von 28 TGI-Punkten für die Vergabe des „tierschutzgeprüft“-Gütesiegels notwendig.

Neben konventionellen „tierschutzgeprüften“ Betrieben, werden unter diesem Gütesiegel auch alle biologisch produzierenden Betriebe erfasst.

Die in Tabelle 10 aufgelisteten Vorgaben waren gültig zum Zeitpunkt der Kontrollen für die in dieser Arbeit ausgewerteten Datensätze, zwischenzeitlich kam es teilweise zu Änderungen.

Tabelle 10: Haltungsunterschiede zwischen den beiden Gütesiegeln KAT und „tierschutzgeprüft“.

	KAT	„tierschutzgeprüft“
maximale Besatzdichte (ohne erhöhte Fütterung und ohne Außenscharrraum)	7 Hennen/m ² Stallfläche	6 Hennen/m ² Stallfläche
maximale Gruppengröße	6000 Tiere	3000 Tiere
Nestmaterial	Kunststoffmatten oder natürliche Einstreu	natürliche Einstreu
Scharrraummaterial	keine Vorgaben (zumeist Hackschnitzel, Hobelspäne)	strukturierte, manipulierbare Einstreu (zumeist Stroh)
Tageslicht im Stall verpflichtend	nein	ja
minimale Weidefläche/ Tier bei Freilandhaltung	8 m ²	10 m ²

Für die statistischen Auswertungen der Daten der KAN bezüglich Einflussfaktoren auf Gefiederschäden wurden die Datensätze aller Kontrollen zwischen 1. Jänner 2000 und 31. Dezember 2007 (alle Kontrollen der Jahre 2000-2007) verwendet.

Insgesamt lagen aus diesem Zeitraum die Datensätze zu 7439 Stallkontrollen vor. Bei den Kontrollen kam es teilweise zu Mehrfachkontrollen einer Herde in einem Stall. Hier wurde jeweils die zeitlich späteste Kontrolle zur jeweiligen Herde verwendet und die vorhergehenden Kontrollen aus den Auswertungen ausgeschlossen. Nach dem weiteren Ausscheiden von Datensätzen, in denen bei der Kontrolle Kannibalismus in der Herde festgestellt wurde, sowie schnabelkupierte Herden und Datensätzen mit Ausreißern, verblieben für die Auswertungen bezüglich Gefiederschäden gesamt 4723 Datensätze (alle Herden) (Tabelle 11).

Jeder Datensatz steht für die Kontrolle eines einzigen Stalles, für mehrere Stallungen auf einem Betrieb wurde jeweils ein Datensatz angelegt.

Im Großteil der Stallungen wurden im herangezogenen Zeitraum 2000-2007 mehrere Herden im gleichen Stall kontrolliert, es liegen also pro Stalleinheit mehrere Datensätze aus den unterschiedlichen Jahren vor. Nachdem es sich pro Jahr jeweils um unterschiedliche Herden bezüglich Genetik und Aufzucht handelt und sich die Haltungsbedingungen, Fütterung, Stallmanagement im untersuchten Zeitraum 2000-2007 deutlich verändert haben, werden die hier ausgewerteten Datensätze als unabhängig voneinander angesehen.

Tabelle 11: Datensätze der KAN, die in der vorliegenden Arbeit ausgewertet wurden.

Kontrolljahr	Ställe	Tierzahl	Durchschnittliche Tierzahl pro Herde
2000	288	335465	1165
2001	338	350373	1037
2002	381	443293	1163
2003	512	671822	1312
2004	697	970377	1392
2005	864	1321305	1529
2006	865	1564456	1809
2007	782	1900461	2430

Die Datensätze umfassen etwa 80 Variablen, darunter allgemeine Angaben zum Betrieb, Daten zur eingestellten Herde (u.a. Gefiederzustand zum Besuchszeitpunkt), Angaben zur Stalleinrichtung sowie zum Management im Stallbereich und Daten zu Fütterung, Nestern und Tränken (Anhänge des Kapitels 9.4.).

In den Stallungen waren bezüglich Fütterung, Tränken und Nestern unterschiedliche Systeme im Einsatz. Um hier eine Vergleichbarkeit zwischen den Legehennenstallungen zu ermöglichen, wurden für die 3 Parameter jeweils der Erfüllungsgrad der von der KAN vorgegebenen Mindestanforderungen errechnet (siehe Tabelle 12: Fütterung – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben, Tränken – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben, Nester – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben). Als Bezugswerte zur Berechnung des prozentuellen Erfüllungsgrades dienten die in Tabelle 12 aufgelisteten Mindestanforderungen.

Tabelle 12: Bezugswerte zur Ermittlung des prozentuellen Erfüllungsgrades bezüglich Fütterungs- und Tränkeinrichtungen sowie dem Nestangebot.

Fütterung	Tränken	Nester
mind. 10 cm mechanischer Längstrog pro Tier	max. 10 Tiere pro Nippeltränke	max. 5 Tiere pro Einzelnest
mind. 16 cm manueller Längstrog pro Tier	mind. 1,5 cm Rundtränkenlänge pro Tier	max. 100 Tiere pro m ² Gruppennestfläche
mind. 4 cm Rundtroglänge pro Tier		

3.4.1. Vergleichbarkeit der eigenen Einstufungen der Gefiederschäden mit den Angaben der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung

Von der Kontrollstelle zur Verfügung stehende Daten zu den Gefiederschäden in den kontrollierten Herde liegen als Parameter „Gefieder-ist-zustand“ in den Klassen sehr gut – gut – mittel – schlecht – sehr schlecht vor. Für die Dokumentation des Gefiederschadens in den kontrollierten Legehennenherden werden von den Kontrolloren der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung die in Tabelle 13 beschriebenen Einstufungen und deren Definition verwendet und die Herden entsprechend bewertet.

Tabelle 13: Einstufungsvorgaben zur Bewertung des „Gefiederzustandes“ der Legehennenherden bei den Kontrollen durch die Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung.

Bewertung Gefiederzustand	Definition	umkodierter Wert
sehr gut	das Federkleid ist vollständig intakt	1
gut	an einzelnen Stellen ist das weiße Untergefieder zu sehen	2
mittel	an einzelnen Stellen sind freie Hautpartien zu sehen oder größere Stellen mit weißem Untergefieder	3
schlecht	größere Stellen von freier Haut	4
sehr schlecht	überwiegend unbefiederte Hennen	5

Um zu prüfen, in wie weit die Dokumentation des Gefiederzustandes durch die Kontrolloren der KAN einheitlich durchgeführt wird, und in wie weit diese mit den vom Autor durchgeführten Erhebungen zu den Gefiederschäden übereinstimmt, wurde zu den 115 vom

Autor untersuchten Legehennenherden die Übereinstimmung der KAN-Beurteilungen (Parameter „Gefieder-ist-zustand“) mit dem aus den eigenen Erhebungen stammenden Parameter „Anteil der Gefiederschäden in den Regionen Bauch, Rücken, Flügeldecken“ verglichen.

Der Vergleich der umkodierten Bewertungen der KAN mit „Gefiederschäden BauchRückDeck“ ergibt einen Spearman'schen Korrelationskoeffizienten von $r_s=0,6812$, bei einer Wahrscheinlichkeit von $p > 0,0001$ für $r_s=0$. Entsprechend der Interpretation des r_s - Wertes nach Martin et al. (1993) korrelieren die Beurteilungen demnach deutlich bis stark. Für die statistischen Auswertungen wird deshalb von einer ausreichenden Übereinstimmung der Beurteilungen zwischen den einzelnen Kontrolloren der KAN, sowie der Beurteilungen der KAN mit den Erhebungen des Autors ausgegangen.

3.5. Legehennenfuttermittel

Während der Betriebsbesuche auf den Legehennenbetrieben sind im Rahmen des Forschungsprojektes zu Kannibalismus und Federpicken in Summe 160 Futtermittelproben nach dem Zufälligkeitsprinzip gezogen worden. Die Futtermittelproben wurden direkt aus den Futterkreisläufen entnommen, entsprachen also dem zum Zeitpunkt des Betriebsbesuches verwendeten Futter. Bis zur Futtermittelanalyse wurden die entnommenen Proben tiefgefroren zwischengelagert. Für die vorliegende Arbeit (Legehennenherden ohne Kannibalismus) standen die Analysen von 34 Futtermitteln für Auswertungen zur Verfügung. Diese 34 Alleinfuttermittel stammen von 8 unterschiedlichen Futtermittelfirmen. Bezüglich der Wirtschaftsweise stammen 12 der untersuchten Futtermittel von biologisch gehaltenen, 22 von konventionell gehaltenen Legehennenherden.

3.5.1. Futtermittelanalysen

Von den ausgewählten Futtermitteln wurde mittels Weender Futtermittelanalyse der jeweilige Gehalt an T, ME, XP, XF, XA, XL, XS, Ca, P, Na, Mg und K durch das Futtermittellabor Rosenau der niederösterreichischen Landeslandwirtschaftskammer ermittelt. Darüber hinaus wurden die Proben am Institut für Chemie der Wiener Universität für Bodenkultur auf ihren Gehalt bezüglich der Aminosäuren Arg, Cys, Lys, Met, Thr und Val analysiert (Tabelle 14).

Tabelle 14: Übersicht zu den analysierten Futtermittelkomponenten, inklusive der in dieser Arbeit verwendeten Abkürzungen.

Arg	Arginin	Na	Natrium
Ca	Kalzium	P	Phosphor
Cys	Cystin	T	Trockenmasse
FM	Frischmasse	Thr	Threonin
K	Kalium	Val	Valin
Lys	Lysin	XA	Rohasche
Lys : ME	Lysin : Umsetzbare Energie	XF	Rohfaser
ME	Umsetzbare (Metabolisierbare) Energie	XL	Rohfett
Met	Methionin	XP	Rohprotein
Met + Cys	Methionin + Cystin	XP : ME	Rohprotein : Umsetzbare Energie
Met : ME	Methionin : Umsetzbare Energie	XS	Stärke
Mg	Magnesium	XZ	Zucker

3.6. Statistische Auswertungen

Die Datenerfassung und -bearbeitung erfolgte mit einer Microsoft Office Access 2000 Datenbank. Die deskriptive Statistik zu Mittelwerten, Medianen, Standardabweichung, Minimum- und Maximumwerten sowie grafische Darstellungen wurden mit Microsoft Office Excel 2000 erstellt, für die analytische Statistik wurde das Statistikprogramm SAS (Statistic Analysis System) Version 9.1 verwendet.

Für die statistischen Auswertungen wurde in einem ersten Schritt eine univariate Auswertung der Daten durchgeführt, um so signifikante Zusammenhänge zwischen den abhängigen und unabhängigen Variablen darzustellen und damit eine Vorauswahl der unabhängigen Variablen für die Berechnung von Modellen (Varianzanalyse) zu ermöglichen. Da die Daten nicht normalverteilt waren, wurden für diese univariaten Auswertungen nichtparametrische Tests angewendet.

Für lineare Variablen auf der abhängigen und der unabhängigen Seite wurde der Spearman-Rangkorrelationskoeffizient (r_s) ermittelt, um das Maß des Zusammenhangs der Variablen zu bestimmen.

Um das Zusammenhangsmaß einer linearen mit einer ordinalen oder nominalen Variable zu testen, wurde der Wilcoxon-Test verwendet, bei Vorhandensein von kategorialen Variablen auf beiden Seiten wurde der χ^2 -Test herangezogen.

Für die Berechnung der Modelle zu den Gefiederschäden und Pickverletzungen wurden aus den univariat getesteten Einflussfaktoren (siehe Anhang) diejenigen Variablen ausgewählt, die in der Auswertung mittels Spearman-Korrelation (kontinuierliche Variablen) oder Wilcoxon-Test (kategoriale Variablen) zumindest in der Tendenz ($p < 0,1$) einen Zusammenhang mit dem Ausmaß der Gefiederschäden bzw. der Pickverletzungen zeigten, und von denen Datensätze für eine ausreichende Anzahl von Herden zur Verfügung standen. Für kategoriale Variablen wurde auch auf eine entsprechende Klassenbesetzung innerhalb der Variable geachtet.

Die unabhängigen Variablen „Steht den Hennen zur Einstellung der Scharraum zur Verfügung?“ (Kapitel 4.2.1.5.) und „Kannibalismus letzte Partie?“ (Kapitel 4.4.1.) wiesen eine Interkorrelation mit jeweils weiteren unabhängigen Variablen auf, und wurden deshalb nicht für die Berechnung der Modelle verwendet.

Das Alter der Tiere zum Besuchszeitpunkt wurde in den Modellen als Korrekturfaktor bezüglich des Gefiederschadensausmaßes miteinbezogen, wenn es in der univariaten Auswertung zumindest einen tendenziellen Zusammenhang mit der abhängigen Variable ($p < 0,1$) aufwies.

Bei der Berechnung der linearen Modelle (proc glm) wurden von einem Erstmodell, mit den univariat ausgewählten Variablen ausgehend, die Variablen schrittweise reduziert, bis nur mehr solche mit einem $p < 0,1$ in den Endmodellen vorhanden waren.

In den Erstmodellen wurden die Residuen auf Normalverteilung untersucht und das Kriterium der Homoskedastizität (Homogenität der Varianzen) mithilfe des nach Brown und Forsythe modifizierten Levene-Tests (Dufner et al., 2004) überprüft. In den hier präsentierten Modellen waren sowohl die Normalverteilung der Residuen als auch das Kriterium der Homoskedastizität in den Erstmodellen erfüllt, eine Transformation der abhängigen Variablen war nicht nötig.

Für die Ermittlung signifikanter Unterschiede innerhalb der in den Endmodellen verbliebenen Klassenvariablen wurde ein paarweiser Vergleich nach dem Bonferroni-Holm-

Verfahren bei einer gewählten Signifikanzschwelle von $\alpha=0,05$ durchgeführt. Klassen innerhalb kategorialer Variablen, die sich danach signifikant unterscheiden sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet.

Neben den p-Werten wurden als Maß des Zusammenhangs der abhängigen Variable mit kontinuierlichen Variablen in den Endmodellen der Regressionskoeffizient, bei kategorialen Variablen die LS-Means (Least Square Means) angegeben.

Die Daten zu den Gefiederschäden der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung lagen in ordinaler Form vor (Kapitel 3.4.1.). Es wurde deshalb für die Auswertung der Kontrollstellendaten bezüglich der Einflussfaktoren auf Gefiederschäden das multivariate Verfahren der ordinalen logistischen Regression (proc logistic) (Diaz-Bone et al., 2003; Long, 2000) gewählt. Die Modelle wurde mit einer „stepwise logistic regression“ berechnet, bei der anhand der jeweiligen χ^2 -Differenzen entschieden wird, ob die entsprechende Variable im Modell verbleibt, oder ausgeschlossen wird.

Der Zusammenhang der abhängigen mit der jeweiligen unabhängigen Variable wird in diesem Fall durch die Odds Ratio der kumulativen Wahrscheinlichkeit ausgedrückt. Es handelt sich dabei um den Faktor, mit dem sich die Wahrscheinlichkeit ändert, die Kategorien k und alle höheren anstatt der Kategorie k -1 und allen niedrigeren zu wählen (Long, 2000). Anders ausgedrückt handelt es sich um das Verhältnis der Wahrscheinlichkeit des Eintretens des untersuchten Ereignisses zu der Wahrscheinlichkeit des Nichteintretens des Ereignisses (Bärlocher, 1999). Die angegebenen Werte der Odds Ratio gelten unter der Annahme, dass alle anderen unabhängigen Variablen konstant gehalten werden.

Die statistischen Auswertungen bezüglich der einzelnen Futtermittelkomponenten mit den abhängigen Variablen in Kapitel 4.5. wurden mittels univariater Varianzanalyse durchgeführt. Der Einsatz multivariater Verfahren, also dem gleichzeitigen Testen mehrerer Nährstoffkomponenten auf die jeweilige abhängige Variable erschien in diesem Fall nicht sinnvoll, da die Modelle dabei durch Variation der einzelnen unabhängigen Komponenten unter der Annahme erstellt werden, dass alle anderen Nährstoffe konstant gehalten werden. Diese Annahme hat jedoch keine Praxisbezug, da durch die Änderung einzelner Komponenten immer auch weitere Nährstoffparameter mitverändert werden.

Tabelle 15: Zuordnung der in dieser Arbeit verwendeten Wahrscheinlichkeitsbegriffe zu den entsprechenden Signifikanzniveaus (verändert nach Sommer et al., 2007).

Irrtumswahrscheinlichkeit	Bedeutung
$p > 0,1$	nicht signifikant
$0,1 > p > 0,05$	Tendenz
$0,05 \geq p > 0,01$	signifikant
$0,01 \geq p > 0,001$	stark signifikant
$p < 0,001$	hoch signifikant

3.7. Überprüfung der Beurteilungsübereinstimmung (Urteils Konkordanz) des Hen Score zwischen den Untersuchern

Die Untersuchung der Legehennen wurde zum Großteil vom Autor ausgeführt, bei einigen Betrieben wurde der Hen Score eines Teils der Legehennen von einer zweiten Person durchgeführt. Für die nachfolgenden statistischen Auswertungen war deshalb die Übereinstimmung der Beurteilungen bezüglich des Hen Scores zu prüfen.

Zur Evaluierung der Übereinstimmung bezüglich der Beurteilung des Hen Scores wurden deshalb 40 Legehennen des Hybriden Lohmann braun per Zufall aus einem Volierenstall gefangen. Die Tiere waren nicht schnabelküpelt und zum Erhebungszeitpunkt 45 Wochen und 5 Tage alt. Die Beurteilungen wurden von den beiden Untersuchern getrennt voneinander, für jede Henne durch eigenhändige Untersuchung in einem Vorraum mit Tageslicht, nach der von Gunnarsson et al. (2000) beschriebenen, für diese Erhebungen modifizierten Methode (siehe dazu Kapitel 3.2.1.) durchgeführt, und vom jeweiligen Untersucher auf einem Erhebungsblatt dokumentiert.

Die von den beiden Untersuchern erhobenen Daten wurden in einer MS-Access-Datenbank (MS-Access 2000) eingegeben und bearbeitet. Zur Einschätzung der Beurteilungsübereinstimmung zwischen den Beobachtern wurde mit dem Statistikprogramm SAS (Statistic Analysis System, Version 9.1.3 Service Pack 1) der Kappawert nach Cohen (einfaches Kappa der SAS Anweisung „Proc Freq“) sowie der PABAK-Wert (prevalence-adjusted bias-adjusted kappa) (Bortz et al. 1990, Gunnarsson et al. 2000) für jede bewertete Körperregion berechnet.

Durch den Kappawert wird die Übereinstimmung zweier Reihen unter Berücksichtigung zufälliger Übereinstimmungen beschrieben (Siegel et al. 1988, Byrt et al. 1993). Der PABAK-Test basiert auf dem ungewichteten Kappa nach Cohen und beschreibt nach Keppler et al. (2004) das Verhältnis von exakten Übereinstimmungen in den Beurteilungen zu Nicht-Übereinstimmungen unter Berücksichtigung der Wahrscheinlichkeit zufälliger Übereinstimmungen und der Anzahl der Beurteilungskategorien.

Der PABAK-Wert wird wie folgt berechnet: $PABAK = [(k \cdot p_0) - 1] / (k - 1)$. k entspricht dabei der Anzahl der Beurteilungskategorien, p_0 dem prozentualen Anteil der beobachteten Übereinstimmungen zwischen den beiden Untersuchern.

PABAK und Cohen's Kappa können Werte zwischen -1 und 1 einnehmen. Werte kleiner 0 (negative Werte) bedeuten eine Übereinstimmung, die schlechter ist, als bei zufälliger Bewertung zu erwarten wäre. Der Wert 0 entspricht keiner Übereinstimmung (bzw. der Zufallswahrscheinlichkeit), der Wert 1 einer exakten Übereinstimmung zwischen den Beurteilungen. Von Hess et al. (2003) werden Werte zwischen 0,6 und 0,8 als gut bzw. zufriedenstellend, Werte > 0,8 als sehr zufriedenstellend bewertet. Keppler et al. (2004) geben idente Bewertungen an, überdies beurteilen sie Werte < 0,4 als unzureichende, Werte > 0,4 als ausreichende Übereinstimmung. Die von Sachs (1991) gewählte Interpretation der Übereinstimmungsstärke nach den erhaltenen Kappawerten wird so für diese Arbeit übernommen (Tabelle 16).

Kappawerte < 0,4 sind demnach als schwache Übereinstimmung zu werten, Kappawerte > 0,6 entsprechen einer sehr guten Übereinstimmung zwischen den Beurteilern.

Tabelle 16 : Interpretation der Übereinstimmungsstärke entsprechend den Kappawerten nach Sachs (1991).

Kappa	Übereinstimmungsstärke
< 0,10	keine
0,10 – 0,40	schwache
0,41 – 0,60	deutliche
0,61 – 0,80	starke
0,81 – 1,00	fast vollständige

Nach den vorliegenden Auswertungen weisen die Beurteilungen der Regionen Brust (PABAK=0,50, Kappa=0,62), Brustbein (PABAK=0,50), Schwungfedern (PABAK=0,55), Schenkel (PABAK=0,55), Flügeldecken (PABAK=0,60) und Hals (PABAK=0,60) als Regionen mit den schlechtesten Übereinstimmungen (geringste PABAK-Werte) zwischen den beiden Untersuchern bereits eine deutliche Übereinstimmung auf. Alle anderen Regionen wiesen einen PABAK-Wert > 0,61 auf, waren deshalb mit einer starken bis fast vollständigen Übereinstimmung zu bewerten (Tabelle 17 und Abbildung 15).

Für die vorliegende Untersuchung ist deshalb von einer ausreichenden Übereinstimmung der Beurteilungen durch die beiden Untersucher auszugehen. Die gemeinsame statistische Auswertung der Daten, die von beiden Untersuchern im Zuge des Hen Scores in den Legehennenherden erhoben wurden, ist somit möglich.

Tabelle 17: Überprüfung der Beurteilungsübereinstimmung des Hen Scores zwischen den beiden Untersuchern (ASE = aproximal standard error).

	PAPAK	contingency	Kappa	ASE
Nasenlöcher-Verschmutzung	0,80	0,90	0,55	0,19
Schnabel-Länge	1,00	1,00	1,00	0,00
Schnabelwinkel-Verletzung	0,95	0,98	0,00	0,00
Augen-Verletzung	1,00	1,00	k.A.	k.A.
Augenlider-Verletzung	0,80	0,90	0,66	0,16
Kamm (Haut) -Verletzungen	0,65	0,83	0,66	0,12
Kehllappen (Haut) -Verletzungen	0,65	0,83	0,37	0,19
Kopf-Gefieder	0,85	0,93	0,69	0,16
Kopf (Haut) -Verletzungen	1,00	1,00	k.A.	k.A.
Hals-Gefieder	0,60	0,80	0,69	0,10
Hals (Haut) -Verletzungen	1,00	1,00	k.A.	k.A.
Rücken-Gefieder	0,80	0,90	0,83	0,08
Rücken (Haut) -Verletzungen	0,65	0,83	0,59	0,13
Flügeldecken-Gefieder	0,60	0,80	0,44	0,16
Flügeldecken (Haut) -Verletzungen	1,00	1,00	k.A.	k.A.
Schwungfedern-Gefieder	0,55	0,78	0,49	0,13
Stoßfedern-Gefieder	0,65	0,83	0,68	0,10
Brust-Gefieder	0,50	0,75	0,62	0,10
Brust (Haut) -Verletzungen	0,95	0,98	0,00	0,00
Brustbein	0,50	0,75	0,48	0,13
Brustbeinhaut	0,85	0,93	0,53	0,24
Bauch-Gefieder	0,75	0,88	0,55	0,17
Bauch (Haut) -Verletzungen	0,85	0,93	0,00	0,00
Kloake-Gefieder	0,70	0,85	0,63	0,14
Legestatus (tuber ischii)	1,00	1,00	k.A.	k.A.
Schenkel-Gefieder	0,55	0,78	0,43	0,13
Schenkel (Haut) -Verletzungen	0,95	0,98	0,00	0,00
Federkleid-Verschmutzung	0,90	0,95	0,73	0,18
Beine-Verletzungen	0,95	0,98	0,66	0,32
abgebrochene Krallen	1,00	1,00	1,00	0,00
Sohle-Verletzungen	0,80	0,90	0,73	0,13
Zehenoberseite-Verletzungen	0,90	0,95	0,00	0,00

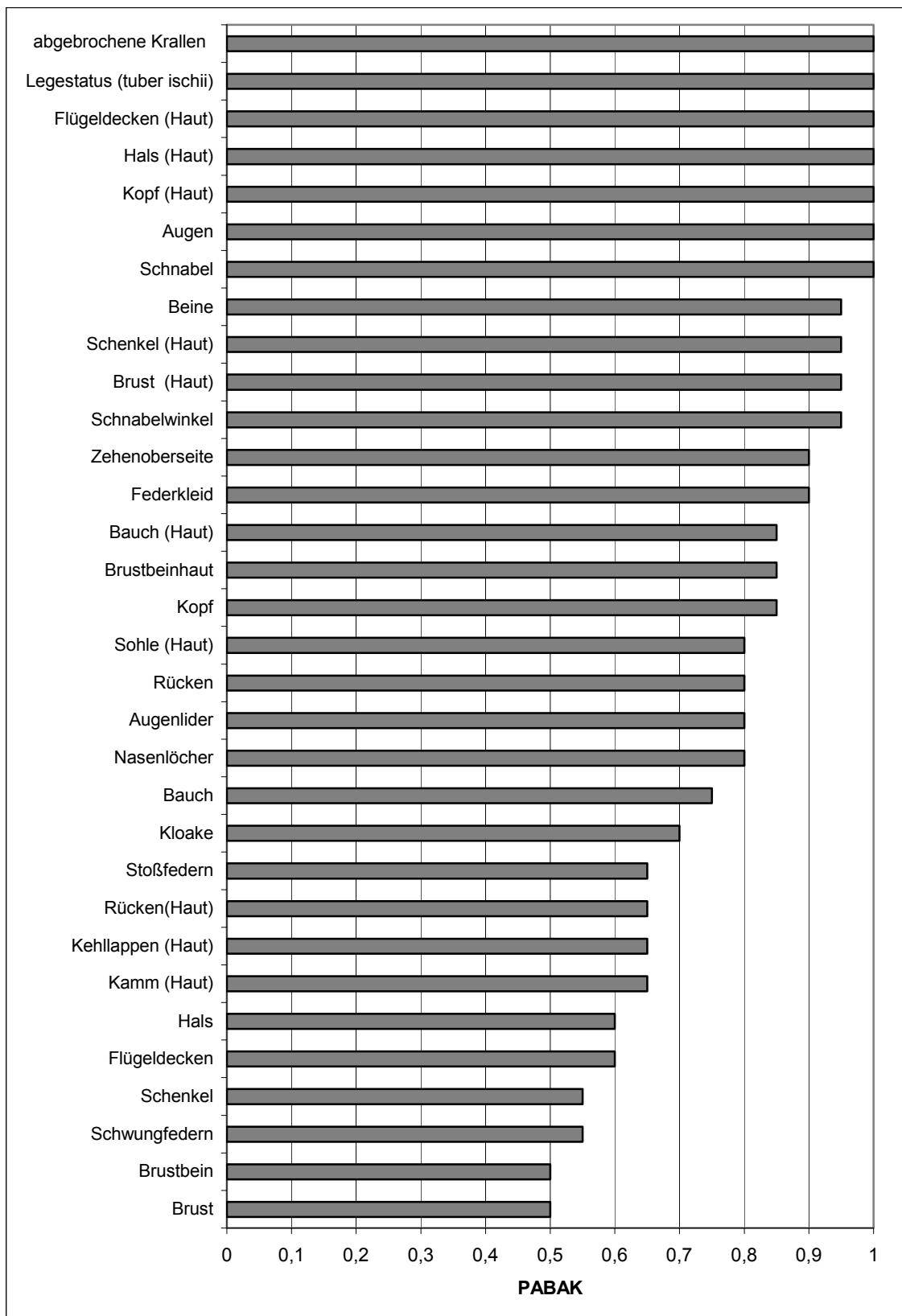


Abbildung 15: Darstellung der Beurteilungsübereinstimmung (PABAK-Werte) zwischen den beiden Untersuchern in den jeweiligen Regionen (nach aufsteigenden PABAK-Werten gereiht).

4. Ergebnisse

4.1. Gefiederzustand und Pickverletzungen in den untersuchten Legehennen

Als Maß für die untersuchten Verhaltensstörungen des Federpickens und Kannibalismus wurden in der vorliegenden Untersuchung die Stärke der Gefiederschäden durch Federpicken (Bilcik et al., 1999) bzw. die Zahl der von Pickverletzungen durch Kannibalismus betroffenen Körperregionen angenommen. Bei den Auswertungen wurde festgestellt, dass einzelne Körperregionen unterschiedlich stark von Gefiederschäden und Pickverletzungen betroffen waren.

4.1.1. Gefiederschäden in den einzelnen Körperregionen

In den 115 untersuchten Legehennenherden waren nach den Auswertungen der einzelnen Körperregionen vor allem Brust (70,6 %), Hals (67,4 %), Stoßfedern (62,1 %), Rücken (56,4 %) und Flügeldecken (54,3 %) von Gefiederschäden (Summe der gemittelten Gefiederschäden mäßig bis großteils federlos) betroffen. Für die Regionen Kopf, Bauch, Schenkel und Schwungfedern lagen die Mittelwerte der Summe der Gefiederschäden unter 50 %, diese Regionen waren also im Mittel zum größeren Teil gut befiedert.

Nach einer Zusammenfassung aller Einzelregionen zu „Körperregionen gesamt“ (Tabelle 18) durch die Mittelwertbildung der Werte aller Einzelregionen waren im Herdendurchschnitt bei 54 % der Hennen in den beurteilten Körperregionen Schäden feststellbar, in 46 % der Fälle waren die Körperregionen demnach gut befiedert (Tabelle 18 und Abbildung 16).

Stärkere Gefiederschäden (federlos oder großteils federlos) traten vor allem in den Körperregionen Rücken (48,2 %), Hals (41,8 %), Brust (37,8 %) und Bauch (32,7 %) auf. Im Herdenmittel waren 30,2 % der Hennen in den verschiedenen Körperregionen von stärkeren Gefiederschäden betroffen (Tabelle 18 und Abbildung 16).

Tabelle 18: Deskriptive Statistik bezüglich des Ausmaßes der Gefiederschäden in den einzelnen Körperregionen sowie in den Körperregionen gesamt (Gesamtwerte aus den aufgelisteten Einzelregionen) der untersuchten Legehennenherden.

Körperregionen mit Schadensausmaß	n	Mittelwert [%]	Median [%]	s [%]	Min [%]	Max [%]
Rücken gut befiedert	115	43,6	10,0	45,5	0,0	100,0
Rücken mäßige Schäden	115	8,2	5,0	14,2	0,0	95,0
Rücken federlose Stellen	115	21,1	10,0	27,2	0,0	100,0
Rücken großteils federlos	115	27,1	0,0	33,5	0,0	100,0
Flügeldecken gut befiedert	115	45,7	30,0	36,8	0,0	100,0
Flügeldecken mäßige Schäden	115	36,3	30,0	27,4	0,0	100,0
Flügeldecken federlose Stellen	115	13,7	5,0	17,4	0,0	65,0
Flügeldecken großteils federlos	115	4,3	0,0	11,0	0,0	65,0
Brust gut befiedert	115	29,4	15,0	30,6	0,0	100,0
Brust mäßige Schäden	115	32,7	30,0	23,7	0,0	95,0
Brust federlose Stellen	115	26,0	20,0	23,3	0,0	95,0
Brust großteils federlos	115	11,8	0,0	24,6	0,0	100,0
Bauch gut befiedert	115	53,2	60,0	40,1	0,0	100,0
Bauch mäßige Schäden	115	14,0	5,0	18,4	0,0	75,0
Bauch federlose Stellen	115	16,4	5,0	23,6	0,0	100,0
Bauch großteils federlos	115	16,3	0,0	30,7	0,0	100,0
Schwungfedern gut befiedert	115	65,0	75,0	34,3	0,0	100,0
Schwungfedern mäßige Schäden	115	21,3	15,0	21,2	0,0	85,0
Schwungfedern fehlende Federn	115	13,3	0,0	22,6	0,0	95,0
Schwungfedern großteils federlos	115	0,3	0,0	3,3	0,0	35,0
Stoßfedern gut befiedert	115	37,9	30,0	37,9	0,0	100,0
Stoßfedern mäßige Schäden	115	25,5	20,0	23,9	0,0	95,0
Stoßfedern fehlende Federn	115	21,7	10,0	26,4	0,0	100,0
Stoßfedern großteils federlos	115	15,0	0,0	26,5	0,0	100,0
Schenkel gut befiedert	115	55,8	75,0	42,7	0,0	100,0
Schenkel mäßige Schäden	115	24,4	10,0	30,4	0,0	100,0
Schenkel federlose Stellen	115	11,2	0,0	20,4	0,0	100,0
Schenkel großteils federlos	115	8,6	0,0	24,8	0,0	100,0
Hals gut befiedert	115	32,6	20,0	32,3	0,0	100,0
Hals mäßig Schäden	115	25,6	25,0	18,2	0,0	75,0
Hals federlose Stellen	115	32,8	30,0	24,2	0,0	100,0
Hals großteils federlos	115	9,0	0,0	17,5	0,0	75,0
Kopf gut befiedert	115	51,0	50,0	33,1	0,0	100,0
Kopf mäßig Schäden	115	26,5	20,0	18,9	0,0	65,0
Kopf federlose Stellen	115	18,9	10,0	20,8	0,0	85,0
Kopf großteils federlos	115	3,6	0,0	11,5	0,0	70,0
Körperregionen gesamt	115	46,0	45,7	11,5	29,4	65,0
mäßige Schäden	115	23,8	25,5	8,6	8,2	36,3
federlose Stellen oder fehlende Federn	115	19,5	18,9	6,9	11,2	32,8
großteils federlos	115	10,7	9,0	8,1	0,3	27,1

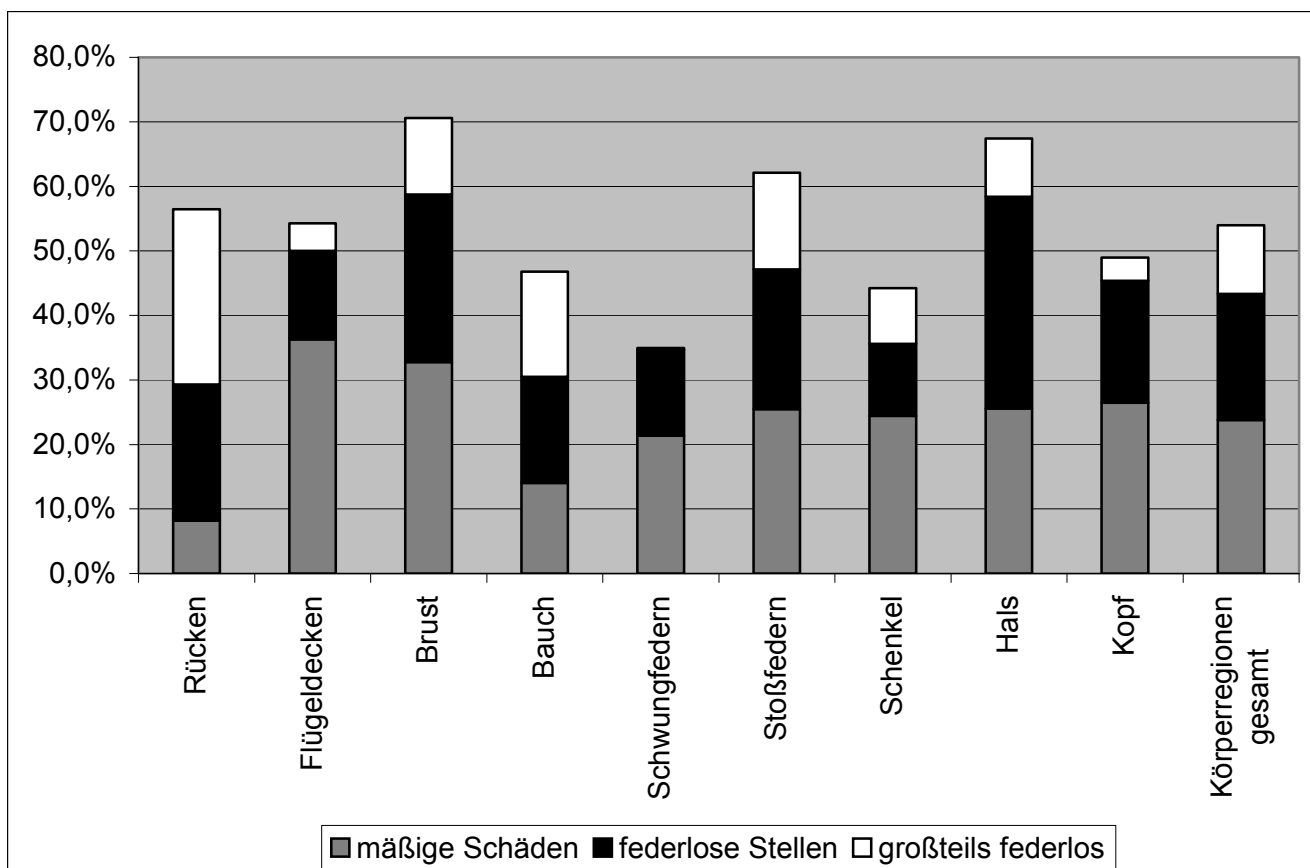


Abbildung 16: Ausmaß der Gefiederschäden (Mittelwerte aus Tabelle 18) in den einzelnen Körperregionen der untersuchten 115 Legehennenherden.

4.1.2. Pickverletzungen in den einzelnen Körperregionen

Wie in der Methodik beschrieben, wurden in die Untersuchung nur Herden einbezogen, die in der Legephase zu keinem Zeitpunkt größere Ausfälle aufwiesen bzw. in denen beim Hen Score keine Tiere Verletzungen größer als 5 mm durch Kannibalismus hatten. Trotzdem wurden auch bei diesen Herden Tiere mit kleineren Verletzungen gefunden.

Pickverletzungen waren in den einzelnen Körperregionen hauptsächlich am Rücken, am Bauch und an der Kloake festzustellen. In den Regionen Flügeldecken, Brust und Schenkel wurden Pickverletzungen dagegen sehr selten gefunden (Tabelle 19).

Tabelle 19: Anteil der Pickverletzungen in den einzelnen Körperregionen bezüglich der Summe der Pickverletzungen in den 115 untersuchten Legehennenherden.

	gesorte Hennen mit Pickverletzungen [%]	Anteil an Pickverletzungen gesamt [%]
Pickverletzungen Bauch	7,2	25,5
Pickverletzungen Brust	0,5	1,9
Pickverletzungen Flügeldecken	1,2	4,4
Pickverletzungen Kloake	4,1	14,6
Pickverletzungen Rücken	14,7	52,3
Pickverletzungen Schenkel	0,4	1,4
Pickverletzungen gesamt		100,0

4.1.3. Parameter zu Gefiederschäden und Pickverletzungen sowie weitere Gesundheitsparameter für die statistischen Auswertungen

Als Maß für die weiteren statistischen Auswertungen zu Gefiederschäden wurde der Gefiederquotient für die einzelnen Körperregionen berechnet, der als zusammenfassender Wert pro Henne und Herde auch den Schweregrad der Gefiederschäden in den jeweiligen Regionen berücksichtigt (siehe Kapitel 3.2.1.5.1.2.).

Danach waren die untersuchten Legehennenherden im Mittel vor allem in den Regionen Rücken (1,32), Brust (1,20), Hals (1,18) und Stoßfedern (1,14) von Gefiederschäden betroffen (Tabelle 20).

Interessant war dabei zu beobachten, dass die Gefiederquotienten aller Herden für die Region Rücken eine beinahe dichotome Verteilung aufweist (Abbildung 18). Die Gefiederschäden der Region Rücken waren also gering oder relativ stark, die Klasse mit mäßigen Schäden dagegen war relativ gering besetzt (Tabelle 20).

Um neben den Einzelregionen auch die gesamten Gefiederschäden pro Tier und Herde abbilden zu können, wurden die beiden Parameter „Gefiederschäden BauchRückDeck“ (Zusammenfassung der Regionen Bauch, Rücken, Flügeldecken) und „Gefiederschäden gesamt“ (Zusammenfassung der Regionen Hals, Rücken, Flügeldecken, Brust, Bauch, Schenkel) gebildet, in dem federlose und großteils federlose Stellen in den entsprechenden Regionen der Parameter aufsummiert und das arithmetische Mittel gebildet wurde (Kapitel 3.2.1.5.1.2.).

„Gefiederschäden BauchRückDeck“ weist dabei im Mittel den Wert 0,99 auf. Nachdem der Parameter Werte zwischen 0 und 3 annehmen kann, bedeutet dieser Wert, dass 33 % der hier zusammengefassten Regionen federlos oder großteils federlos waren.

Für „Gefiederschäden gesamt“ sind Werte zwischen 0 und 6 möglich. Der Mittelwert von 3,4 bedeutet danach einen Anteil von 57 % federloser oder großteils federloser Stellen in den zusammengefassten Regionen dieses Parameters pro Henne.

Nach den „Pickverletzungen gesamt“ weisen 44 der 115 untersuchten Herden keine Pickverletzungen auf (Abbildung 27). In Summe hatte etwa jede vierte (Mittelwert=0,28) der untersuchten Legehennen in einer der Regionen Bauch, Brust, Flügeldecken, Kloake, Rücken oder Schenkel eine Pickverletzung, das Maximum lag bei 1,15 Pickverletzungen pro Tier und Herde (Tabelle 20). Die Anzahl der Pickverletzungen pro Tier und Herde zeigt auch einen starken Zusammenhang mit den Gefiederschäden. Mit steigendem Ausmaß der Gefiederschäden steigt danach auch die Anzahl der von Pickverletzungen betroffenen Körperregionen in den untersuchten Herden (Korrelation „Pickverletzungen gesamt“ mit „Gefiederschaden BauchRückDeck“: $r_s=0,8148$, $p < 0,0001$; siehe Tabelle 21).

Tabelle 20: Darstellung der berechneten Parameter, die für die weiteren Auswertungen in den untersuchten 115 Legehennenherden verwendet wurden.

Parameter	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max
Gefiederschäden BauchRückDeck	115	0,99	1,00	0,93	0,00	2,90
Gefiederschäden gesamt	115	3,40	3,65	1,99	0,00	6,00
Gefiederschäden Rücken	115	1,32	1,70	1,18	0,00	3,00
Gefiederschäden Flügeldecken	115	0,77	0,75	0,63	0,00	2,55
Gefiederschäden Brust	115	1,20	1,15	0,75	0,00	3,00
Gefiederschäden Bauch	115	0,96	0,55	1,00	0,00	3,00
Gefiederschäden Schwungfedern	115	0,49	0,25	0,55	0,00	1,95
Gefiederschäden Stoßfedern	115	1,14	0,90	0,94	0,00	3,00
Gefiederschäden Schenkel	115	0,73	0,30	0,87	0,00	3,00
Gefiederschäden Hals	115	1,18	1,20	0,73	0,00	2,75
Gefiederschäden Kopf	115	0,75	0,60	0,63	0,00	2,30
Pickverletzungen gesamt	115	0,28	0,15	0,32	0,00	1,15
Fußballengeschwüre [%]	115	40,17	40,00	22,21	0,00	100,00
Brustbeinveränderungen gesamt [%]	115	49,83	50,00	21,21	0,00	95,00
Brustbeinveränderungen größer 0,5 cm [%]	115	27,65	25,00	19,24	0,00	75,00

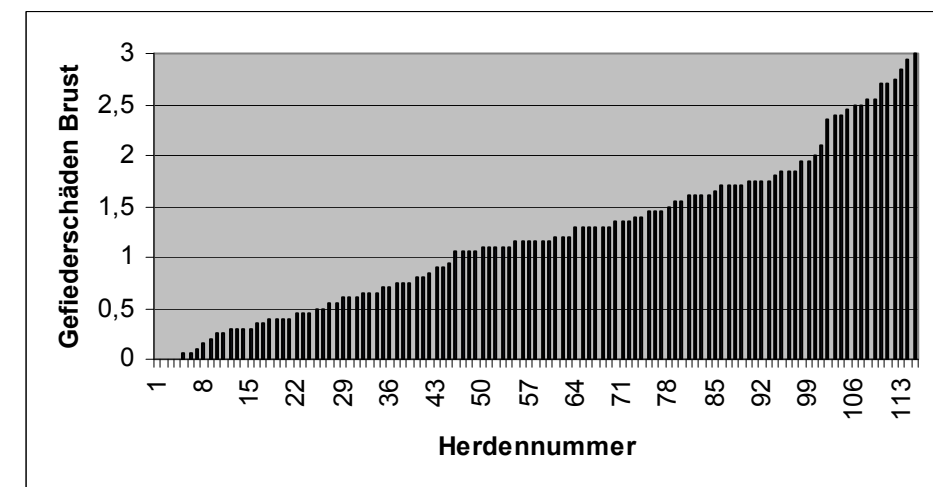
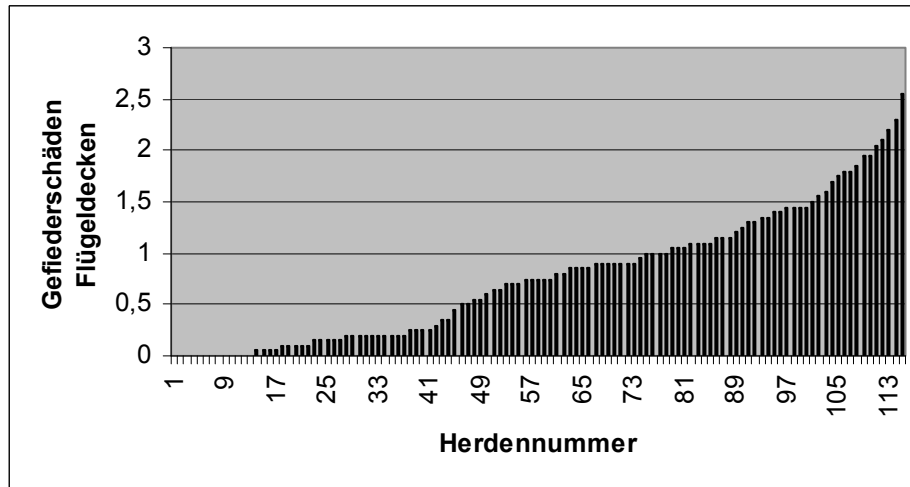
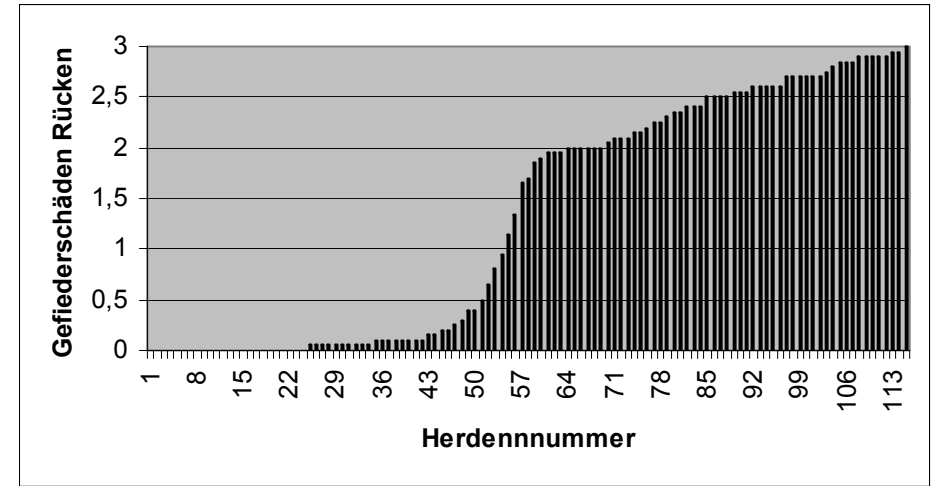
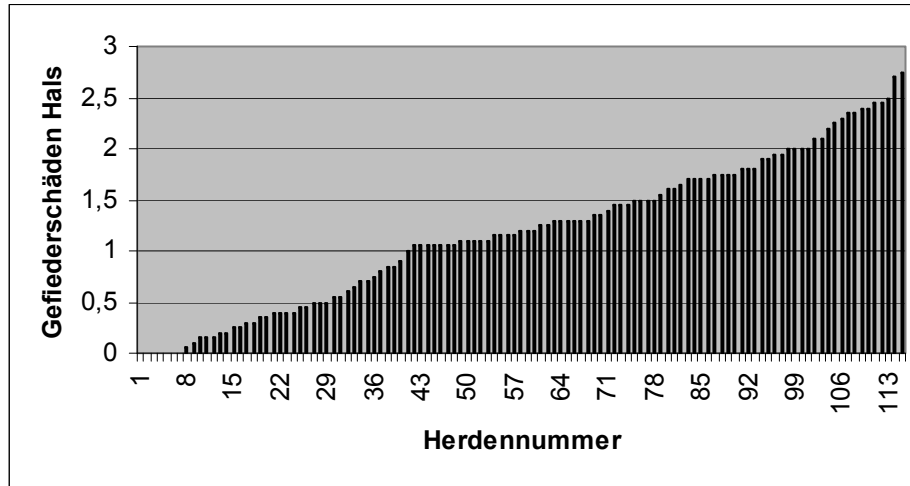
Neben Gefiederschäden und Pickverletzungen wurde als weiterer Gesundheitsparameter noch der Anteil von Hennen mit Fußballengeschwüren (akute und/ oder chronische Fußballengeschwüre) pro Herde ausgewertet, der in dieser Arbeit nur deskriptiv dargestellt werden soll. Nach den vorliegenden Auswertungen ist ein Großteil der untersuchten Herden davon betroffen. In nur fünf Herden konnten keine Hennen mit Fußballengeschwüren festgestellt werden (Abbildung 28), im Mittel wiesen 40,2 % aller untersuchten Legehennen Fußballengeschwüre auf (Tabelle 20). Für Fußballengeschwüre konnte nach den vorliegenden Ergebnissen kein Zusammenhang mit dem Auftreten von Gefiederschäden oder Pickverletzungen gefunden werden (Tabelle 21).

Beim Hen Score der Legehennen wurden auch die Brustbeine auf Deformationen hin untersucht, und je nach Stärke in den Klassen „gerade“, „< 0,5 cm“, „0,5-1 cm“ und „> 1 cm“ eingeteilt. Die Brustbeinveränderungen in Tabelle 20 sind einmal als Anteil der gesamt festgestellten Brustbeinveränderungen (alle Klassen ab „0,5 cm“), in der also auch kleine Veränderungen des Brustbeines beinhaltet sind, und als weiterer Parameter anhand der Brustbeinveränderungen größer als 0,5 cm (Zusammenfassung der Klassen „0,5-1 cm“ und „> 1 cm“) dargestellt. Hierbei handelt es sich mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit jeweils um Brüche der Brustbeine, die zu diesen größeren Brustbeindeformationen führen.

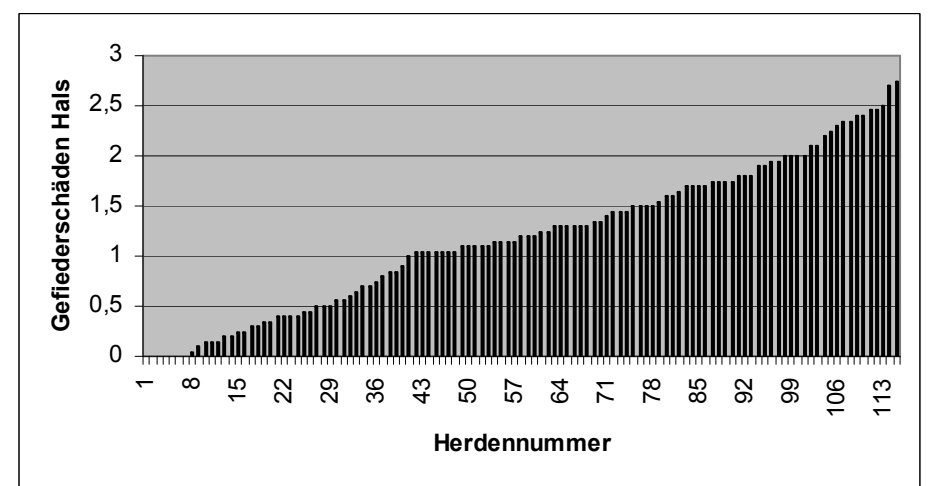
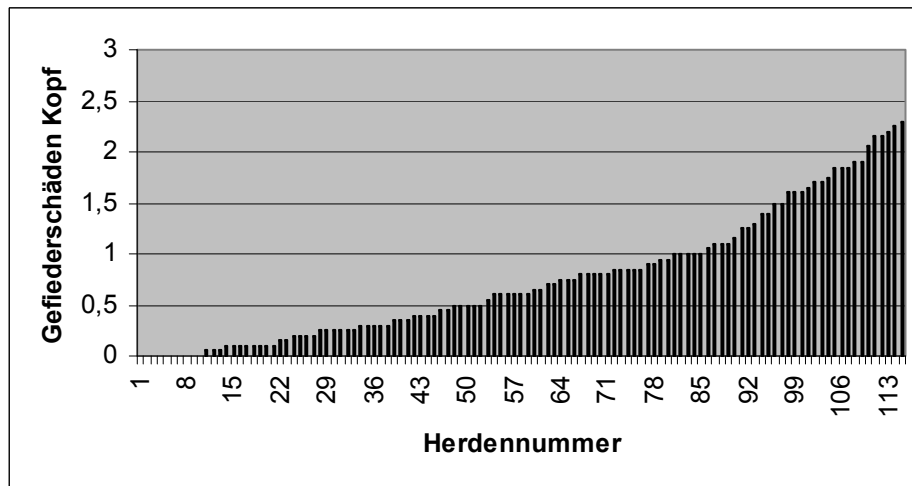
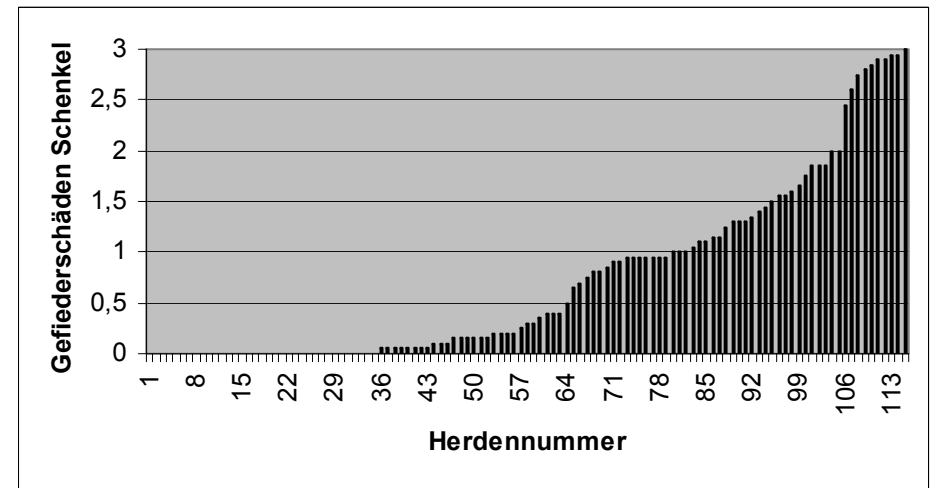
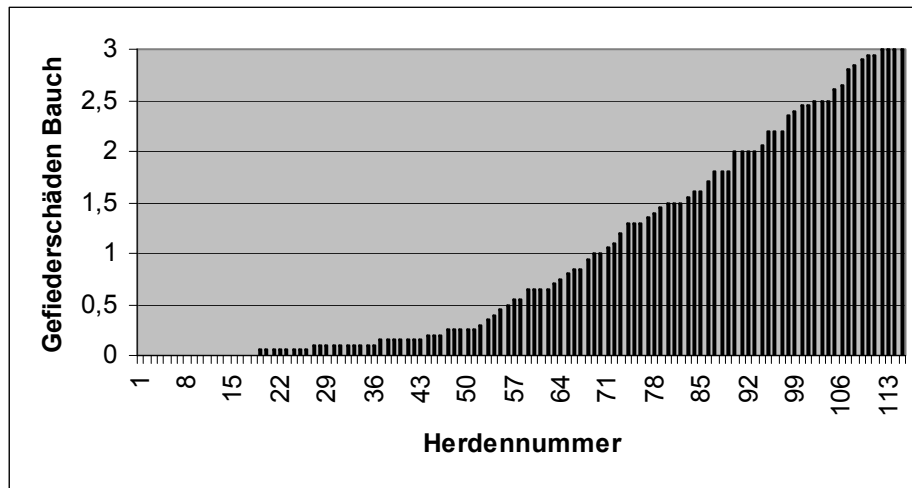
Nach den erhobenen Daten weisen etwa 50 % der Tiere Brustbeinveränderungen auf (Tabelle 20). In nur zwei Herden konnten im Zuge des Hen Scores keine Hennen mit Deformationen der Brustbeine festgestellt werden (Abbildung 29).

Die Zusammenfassung der stärkeren Brustbeinveränderungen pro Herde (Brustbeinveränderungen größer 0,5 cm [%]) ergibt, dass im Mittel etwa 28 % der gescorten Tiere Brustbeinveränderungen aufwiesen (Tabelle 20). In 11 Herden waren keine stärkeren Brustbeinveränderungen anhand der gescorten Tiere festzustellen (Abbildung 30).

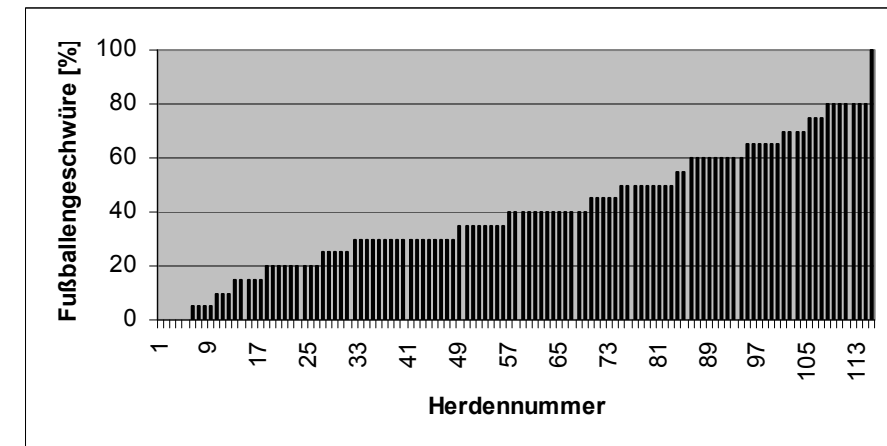
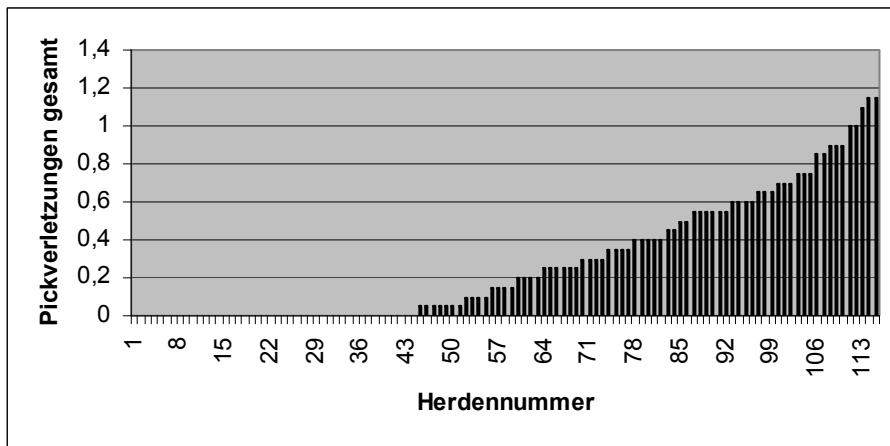
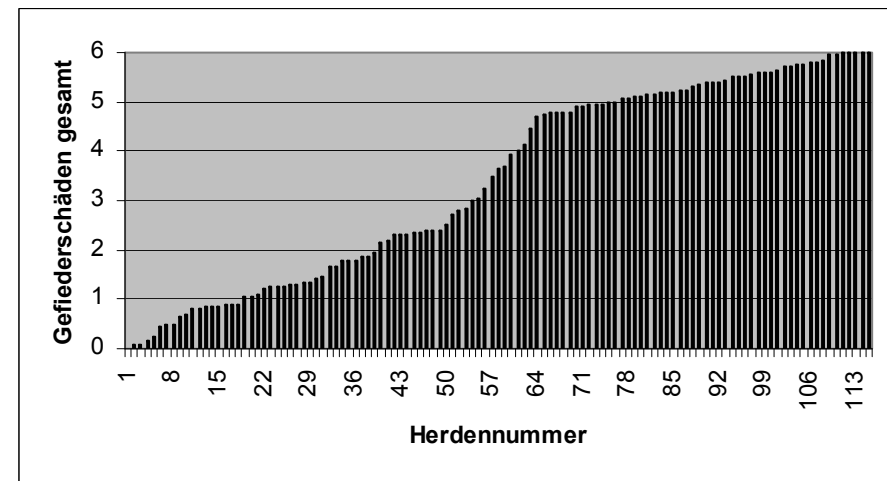
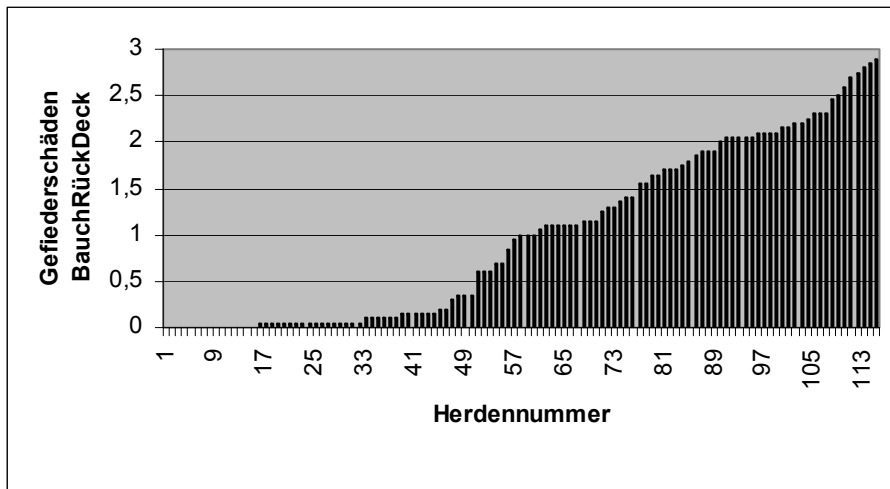
Die folgenden Abbildungen stellen die in Tabelle 20 gelisteten Parameter für alle 115 ausgewerteten Legehennenherden dar, sortiert nach aufsteigenden Werten der jeweiligen Parameter (Abbildungen 17-30).



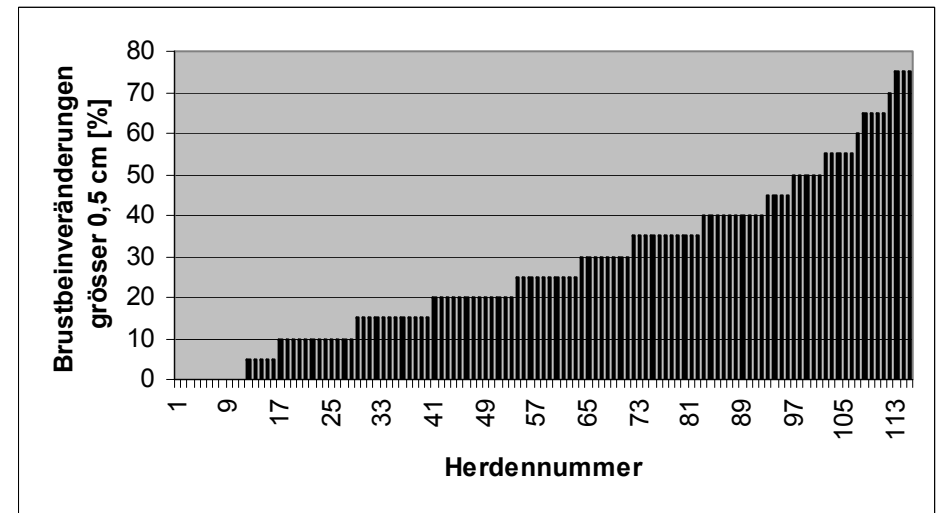
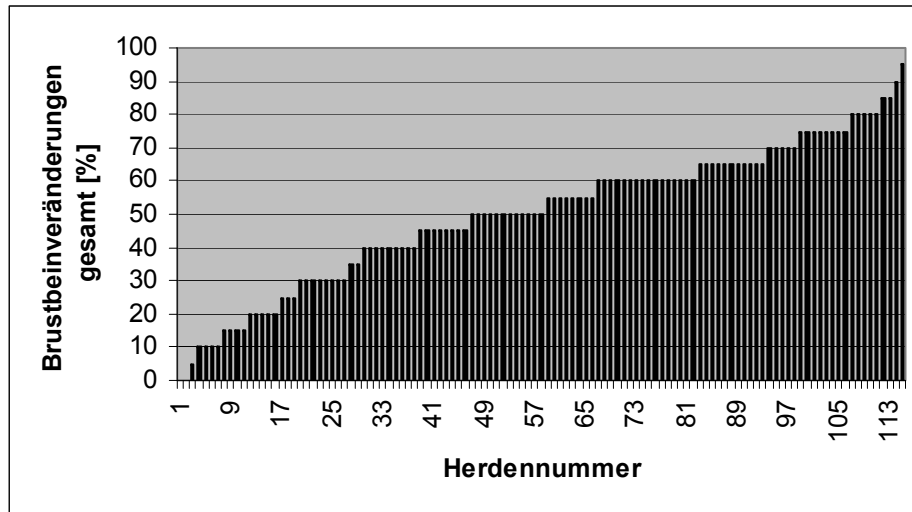
Abbildungen 17 – 20: Übersicht der Stärke von Gefiederschäden Hals (links oben), Gefiederschäden Rücken (rechts oben), Gefiederschäden Flügeldecken(links unten), Gefiederschäden Brust (rechts unten) in den einzelnen Herden.
Die Herden sind pro Region nach aufsteigenden Gefiederschadenswerten sortiert.



Abbildungen 21 – 24: Übersicht der Stärke von Gefiederschäden Bauch (links oben), Gefiederschäden Schenkel (rechts oben), Gefiederschäden Kopf (links unten), Gefiederschäden Hals (rechts unten) in den einzelnen Herden.
Die Herden sind pro Region nach aufsteigenden Gefiederschadenswerten sortiert.



Abbildungen 25 – 28: Übersicht der Stärke von „Gefiederschäden BauchRückDeck“ (links oben), „Gefiederschäden gesamt“ (rechts oben), sowie zur Häufigkeit von Pickverletzungen gesamt (unten links) und dem Anteil von Fußballengeschwüren (oben links) in den einzelnen Herden. Die Herden sind pro Parameter nach aufsteigenden Werten sortiert.



Abbildungen 29 – 30: Übersicht zum Anteil der „Brustbeinveränderungen gesamt“ (links), sowie zum Anteil von „Brustbeinveränderungen größer 0,5 cm“ (rechts) in den einzelnen Herden.

Die Herden sind pro Parameter nach aufsteigenden Werten sortiert.

Nach der Übersicht zu den ausgewerteten Parameter wurde noch der Zusammenhang zwischen diesen mit dem Test nach Spearman überprüft. In Tabelle 21 ist eine Übersicht zu diesen Korrelationen zwischen der Stärke der Gefiederschäden „Gefiederschäden BauchRückDeck“, „Gefiederschäden gesamt“, den Gefiederschäden in den einzelnen Körperregionen sowie den Parametern „Fußballengeschwüren“, „Pickverletzungen“, „Brustbeinveränderungen gesamt“ und „Brustbeinveränderungen größer 5mm“ dargestellt.

Die Gefiederquotienten der Einzelregionen weisen untereinander und im Vergleich mit den Parametern „Gefiederschäden BauchRückDeck“ und „Gefiederschäden gesamt“ mit Ausnahme der Regionen Kopf und Hals durchwegs eine stark positive Korrelation ($r_s > 0,7$) auf.

Tabelle 21: Korrelationen zwischen der Stärke der Gefiederschäden „Gefiederschäden BauchRückDeck“, „Gefiederschäden gesamt“, Gefiederschäden in den einzelnen Körperregionen, sowie den Parametern zu Fußballengeschwüren, Pickverletzungen, Brustbeinveränderungen gesamt und Brustbeinveränderungen größer 5mm (r_s =Spearman-Korrelationskoeffizient).

Parameter		Gefiederschäden Bauch RückDeck	Gefiederschäden gesamt	Gefiederschäden Rücken	Gefiederschäden Flügeldecken	Gefiederschäden Brust	Gefiederschäden Bauch	Gefiederschäden Schwungfedern	Gefiederschäden Stoßfedern	Gefiederschäden Schenkel	Gefiederschäden Hals	Gefiederschäden Kopf	Fußballengeschwüre [%]	Pickverletzungen	Brustbeinveränderungen gesamt [%]
Gefiederschäden gesamt	r_s	0,8964													
	p	<,0001													
Gefiederschäden Rücken	r_s	0,8781	0,8531												
	p	<,0001	<,0001												
Gefiederschäden Flügeldecken	r_s	0,8595	0,9090	0,7794											
	p	<,0001	<,0001	<,0001											
Gefiederschäden Brust	r_s	0,7930	0,8825	0,7284	0,8162										
	p	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001										
Gefiederschäden Bauch	r_s	0,9005	0,8381	0,7734	0,7408	0,7641									
	p	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001									
Gefiederschäden Schwungfedern	r_s	0,7731	0,8389	0,7187	0,8864	0,7762	0,6852								
	p	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001								
Gefiederschäden Stoßfedern	r_s	0,8603	0,8625	0,8574	0,8432	0,7650	0,7767	0,8345							
	p	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001							
Gefiederschäden Schenkel	r_s	0,8580	0,9137	0,8081	0,8186	0,8546	0,8245	0,7593	0,8398						
	p	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001						
Gefiederschäden Hals	r_s	0,6594	0,7962	0,5922	0,7811	0,6743	0,6061	0,7496	0,6418	0,6316					
	p	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001					
Gefiederschäden Kopf	r_s	0,6267	0,6634	0,5101	0,7221	0,6458	0,5951	0,6881	0,6021	0,5594	0,7024				
	p	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001				
Fußballengeschwüre [%]	r_s	-0,0644	-0,0051	-0,0928	-0,0818	0,0408	-0,0235	-0,1124	-0,1085	0,0030	0,0538	-0,0309			
	p	0,4940	0,9565	0,3240	0,3847	0,6654	0,8031	0,2316	0,2484	0,9742	0,5677	0,7432			
Pickverletzungen	r_s	0,8148	0,7422	0,8249	0,6493	0,5863	0,7201	0,6001	0,7223	0,6982	0,5356	0,4075	-0,1169		
	p	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	0,2136		
Brustbeinveränderungen gesamt [%]	r_s	0,3576	0,3635	0,2933	0,3672	0,3496	0,2718	0,4237	0,4028	0,3363	0,3189	0,3490	0,1138	0,2231	
	p	<,0001	<,0001	0,0015	<,0001	0,0001	0,0033	<,0001	<,0001	0,0002	0,0005	0,0001	0,2260	0,0165	
Brustbeinveränderungen größer 0,5 cm [%]	r_s	0,0475	0,0967	0,0622	0,1200	0,0874	-0,0273	0,2056	0,1303	0,0878	0,1523	0,1218	0,1785	0,0474	0,7574
	p	0,6144	0,3037	0,5087	0,2014	0,3531	0,7724	0,0275	0,1651	0,3508	0,1043	0,1948	0,0562	0,6147	<,0001

4.2. Einflussfaktoren aus der Legeperiode bezüglich dem Gefiederzustand und Pickverletzungen in Legehennenherden

In einem nächsten Schritt wurden für die im vorigen Kapitel beschriebenen Gefiederschäden sowie für Pickverletzungen (Verletzungen der Haut) mit den Variablen aus den eigenen Erhebungen und Daten der KAN zu den Legehennenherden mittels einer linearen Regression explorativ Modelle berechnet, um mögliche Zusammenhänge mit, bzw. Einflussfaktoren auf das Schadensausmaß des Gefieders und der Anzahl der von Hautverletzungen betroffenen Körperregionen ableiten zu können.

Neben den zusammenfassenden Parametern „Gefiederschäden BauchRückDeck“ und „Gefiederschäden gesamt“ wurde auch für die einzelnen Körperregionen versucht, Variablen ausfindig zu machen, die das Ausmaß der Gefiederschäden beeinflussen. Zusätzlich wurde damit versucht, weitere Faktoren, die im „statistischen Rauschen“ der beiden Gesamtparameter zu Gefiederschäden nicht die Signifikanzschwelle erreichten, über den Weg der Analyse der Schäden in den Einzelregionen zu eruieren.

Für die Darstellung in den Kapiteln alle Herden (Kapitel 4.2.1.) und Freilandherden (Kapitel 4.2.2.) wurden jeweils aus den Modellen zu „Gefiederschäden BauchRückDeck“, „Gefiederschäden gesamt“ und den einzelnen Körperregionen alle Modelle gewählt, in denen neue Einflussparameter mit einem signifikanten Zusammenhang für das Ausmaß der Gefiederschäden im jeweiligen Endmodell verblieben.

In einer Vorauswahl wurden die möglichen Einflussfaktoren univariat ausgewertet (Anhänge des Kapitels 9.2.) und für die Berechnung der Modelle zu den Gefiederschäden diejenigen Variablen ausgewählt, die in der univariaten Auswertung mittels Spearmankorrelation (kontinuierliche Variablen) oder Wilcoxonstest (kategoriale Variablen) zumindest in der Tendenz ($p < 0,1$) einen Zusammenhang mit dem Ausmaß der Gefiederschäden zeigten, und von denen Datensätze für eine ausreichende Anzahl von Herden zur Verfügung standen.

4.2.1. Auswertungen zu allen untersuchten Herden in Boden und Freilandhaltung

Die Datensätze dieses Kapitels umfassen 115 Legehennenherden in Boden-, konventioneller Freiland-, und Bio-Freilandhaltung. Mögliche spezifische Einflussfaktoren (Variablen) aus der Freilandhaltung (z.B. Auslaufgestaltung, Auslaufmanagement) wurden in diesen Modellen nicht berücksichtigt. Modelle für Herden in Freilandhaltung werden im folgenden Kapitel 4.2.2. dargestellt.

In den Ergebnissen sind neben den Endmodelle zu den beiden Parametern „Gefiederschäden BauchRückDeck“ und „Gefiederschäden gesamt“ auch noch die Regionen Brust und Rücken dargestellt, da in diesen Endmodellen zusätzliche Einflussfaktoren ausfindig gemacht wurden, die in den Modellen der beiden zusammenfassenden Gefiederschadensparametern nicht signifikant waren.

4.2.1.1. „Gefiederschäden BauchRückDeck“

Aus den univariaten Auswertungen gingen 32 Variablen hervor, die für die Berechnung des Erstmodells herangezogen wurden (Tabelle 22). Details zu den univariaten Ergebnissen sind in den Anhängen 7 und 8 nachzuschlagen.

Tabelle 22: Variablen, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Gefiederschäden BauchRückDeck“ ausgewählt wurden.

In der Tabelle sind die jeweiligen Variablen mit den entsprechenden Klassen bzw. deren Einheiten angegeben. Mit „KAN:“ gekennzeichnete Variablen stammen von der Kontrollstelle f. artgemäße Nutztierhaltung.

Haltungsform (Bodenhaltung, Freilandhaltung)	blutige Eier (nein, ja)
Hybrid (Isa b., LT, LB)	Eischalenfarbe (normal, weiß)
Futtermittelstruktur des 1.Futtermittel (granuliert, schrotförmig/ mehlig)	Eierfressen (nein, ja)
Steht den Hennen zur Einstellung der Scharraum zur Verfügung? (nein, ja)	KAN: Anordnung Fütterung (Kotkasten, Scharraum)
Wird bei der Stallbegehung stalleigene Kleidung benutzt? (nein, ja)	KAN: Kadaver (Kadaver, keine Kadaver)
Wie stark ist der Scharraum frequentiert? (gering, intensiv)	KAN: Aufzeichnungen (genau/ vollständig, nein/ teilweise)
Sind die Hennen überdurchschnittlich nervös? (nein, ja)	KAN: Legeliste vorhanden (nein, ja)
Tageslicht (Kunstlicht, Tageslicht)	KAN: Direktvermarktung (nein, ja)
Art der Lampen (Energiesparlampen, Gasolec, Glühbirnen, hochfrequente Leuchtstoffröhren, niederfrequente Leuchtstoffröhren)	Betreuungszeit [Minuten]
Ausleuchtung des Stalles (gleichmäßig, ungleichmäßig)	Anzahl der tägl. Tierkontrollen [n]
Kotkastenentmisten während der Einstellung möglich? (nein, ja)	Gewichtsdifferenz (Sollgewicht Minimum-Herdendurchschnittsgewicht) [g]
Nestboden (Kunststoffmatten, natürliche Einstreu)	Abstand höchste Sitzstange zum Kotkasten [cm]
Anordnung der erhöhten Sitzstangen (alle gleich hoch, stufenförmig)	Anzahl Bodeneier [pro Tier*Tag]
Sitzstangenmaterial (Holz, Plastik/ Metall, gemischt)	Legeleistung in der 30. LWo. [%]
Parasiten-, Milbenbefall (nein, ja)	KAN: Stallanteil Scharraumfläche [%]
Eigröße (normal, viele große)	KAN: Fensterfläche [%] bezogen auf Stallfläche

Im Endmodell (Tabelle 23) verblieben 7 Variablen, mit einem signifikanten Einfluss auf den Parameter „Gefiederschäden BauchRückDeck“. Für die Berechnung des Endmodells konnten alle 115 Datensätze verwendet werden, das Bestimmtheitsmaß für dieses Modell liegt bei 0,554. Mit dem vorliegenden Endmodell können also 55,4 % der Varianz der abhängigen Variable „Gefiederschäden BauchRückDeck“ erklärt werden.

Tabelle 23: Modell für die abhängige Variable „Gefiederschäden BauchRückDeck“ zu Legehennenherden für Boden- und Freilandhaltung (b=linearer Regressionskoeffizient).

R ² =0,5535	p	b	Kategorie (LS-Mean)		
Hybrid	0,0003		Isa b. (2,07) ^b	LT (1,33) ^a	LB (1,52) ^a
Haltungsform	0,0004		Bodenhaltung (1,93)		Freilandhaltung (1,35)
Abstand Sitzstangen-Kotkasten	0,0405	-0,0045			
Futterstruktur	0,0004		granuliert (1,88)		schrotförmig/ mehlig (1,40)
Anzahl der tägl. Tierkontrollen	0,0191	-0,0797			
Scharrraumfrequenz	0,0007		gering (2,02)		intensiv (1,26)
Eierfressen	0,0034		nein (1,36)		ja (1,92)

Als Einflussfaktor auf „Gefiederschäden BauchRückDeck“ der untersuchten Legehennenherden verblieb der eingesetzte Legehybrid im Endmodell. Die Hybridlinie Isa braun zeigte nach diesen Auswertungen mehr Gefiederschäden als die Hybriden Lohmann Tradition oder Lohmann braun.

Im Bereich der technischen Haltungsumwelt hatte zum einen die Haltungsform an sich einen Einfluss auf den Parameter „Gefiederschäden BauchRückDeck“. Herden in Freilandhaltung hatten demnach im Vergleich zu Bodenhaltungsherden geringere Gefiederschäden.

Weiters waren bei einem größeren Abstand zwischen den am höchsten montierten Sitzstangen und dem Kotkasten weniger Gefiederschäden als in Vergleichsherden mit geringerem Abstand festzustellen. Im Mittel waren die höchsten Sitzstangen in 88 cm Höhe vom Kotkasten montiert, der geringste Abstand lag in den untersuchten Stallungen bei 35 cm, das Maximum bei 190 cm (Anhang 7).

Bezüglich Futterstruktur konnte anhand der vorliegenden Daten festgestellt werden, dass es bei Fütterung von granuliertem Futter zu stärkeren Gefiederschäden als beim Einsatz von schrotförmigem/ mehligen Futter kam.

Zudem wies auch die Anzahl der täglichen Tierkontrollen, die vom Betriebsleiter zusätzlich zu den Stallkontrollen durchgeführt wurden, einen Zusammenhang mit den Gefiederschäden auf. Betriebe mit einer höheren Zahl an Tierkontrollen pro Tag hatten geringere Gefiederschäden als Vergleichsherden. Die mittlere Zahl der Tierkontrollen lag in den untersuchten Legehennenherden bei 1,8 pro Tag mit einem Minimum von 0 und einem Maximum von 12 Kontrollgängen pro Tag (Anhang 7).

Herden die zum Besuchszeitpunkt eine geringere Scharrraumfrequenz aufwiesen, hatten nach dieser Auswertung stärkere Gefiederschäden als solche, die den Scharrraum intensiv nutzten.

Auch die Neigung zu Eierfressen hatte einen Einfluss auf die Stärke der Gefiederschäden. Herden in denen verstärktes Eierfressen in den Nestern oder von Bodeneiern nach Angabe des Betriebsleiters festzustellen war, wiesen stärkere Schäden des Gefieders auf, verglichen mit Herden ohne auffällige Neigung zum Fressen der Eier zeigten.

4.2.1.2. „Gefiederschäden gesamt“

In den univariaten Auswertungen der Variablen verblieben 25 Variablen, die zumindest eine Tendenz ($p < 0,1$) bezüglich des Zusammenhangs mit dem Parameter „Gefiederschäden gesamt“ aufwiesen, und für die Berechnung des Erstmodells herangezogen wurden (Tabelle 24). Die Daten der univariaten Auswertungen sind in den Anhängen 7 und 8 nachzuschlagen.

Tabelle 24: Variablen, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Gefiederschäden gesamt“ ausgewählt wurden.

In der Tabelle sind die jeweiligen Variablen mit den entsprechenden Klassen bzw. deren Maßeinheiten angegeben. Mit „KAN:“ gekennzeichnete Variablen stammen von der Kontrollstelle f. artgemäße Nutztierhaltung.

Haltungsform (Bodenhaltung, Freilandhaltung)	Eischalenfarbe (normal, weiß)
Hybrid (Isa b. LT, LB)	Häufiges Eierfressen zu beobachten? (nein, ja)
Futtermittelstruktur des 1.Futtermittel (granuliert, schrotförmig/ mehlig)	KAN: Kadaver (Kadaver, keine Kadaver)
Steht den Hennen zur Einstellung der Scharrraum zur Verfügung? (nein, ja)	KAN: Direktvermarktung (nein, ja)
Wird bei der Stallbegehung stalleigene Kleidung benutzt? (nein, ja)	Betreuungszeit [Minuten]
Wie stark ist der Scharrraum frequentiert? (gering, intensiv)	Anzahl der tägl. Tierkontrollen [n]
Sind die Hennen überdurchschnittlich nervös? (nein, ja)	Alter zum Besuchszeitpunkt [LWo]
Art der Lampen (Energiesparlampen, Gasolec, Glühbirnen, hochfrequente Leuchtstoffröhren, niederfrequente Leuchtstoffröhren)	Gewichtsdifferenz (Sollgewicht Minimum-Herdendurchschnittsgewicht)
Ausleuchtung des Stalles (gleichmäßig, ungleichmäßig)	Abstand höchste Sitzstange zum Kotkasten
Nestboden (Kunststoffmatten, natürliche Einstreu)	Anzahl Bodeneier [pro Tier*Tag]
Anordnung der erhöhten Sitzstangen (alle gleich hoch, stufenförmig)	KAN: Stallanteil Scharrraumfläche [%]
Parasiten-, Milbenbefall (nein, ja)	KAN: Fensterfläche [%] bezogen auf Stallfläche
Eigröße (normal, viele große)	

Im Endmodell zu den „Gefiederschäden gesamt“ verblieben 6 Variablen und die als Korrekturfaktor verwendete Variable „Alter zum Besuchszeitpunkt“ mit einem signifikanten Zusammenhang. Für dieses Endmodell konnten ebenfalls alle 115 Datensätze verwendet werden. Nach dem Bestimmtheitsmaß R^2 können 51,2 % der Varianz der Variable „Gefiederschäden gesamt“ mit diesem Modell erklärt werden (Tabelle 25).

Tabelle 25: Modell für die abhängige Variable „Gefiederschäden gesamt“ zu Legehennenherden für Boden- und Freilandhaltung (b=linearer Regressionskoeffizient).

R²=0,5124	p	b	Kategorie (LS-Mean)	
Ausleuchtung Stall	< 0,0001		gleichmäßig (6,29)	ungleichmäßig (4,95)
Nestboden	< 0,0001		Kunststoffmatten (6,32)	natürliche Einstreu (4,92)
Anzahl der tägl. Tierkontrollen	0,0003	-0,2751		
Scharrraumfrequenz	0,0003		gering (6,50)	intensiv (4,75)
Eischalenfarbe	0,0002		normal (4,38)	weiß (6,86)
Kadaver	0,0020		Kadaver (6,28)	keine (4,96)
Alter Besuch	0,0140	0,1812		
Alter Besuch*Alter Besuch	0,0358	-0,0014		

Nach diesen Ergebnissen waren, wie auch schon beim Parameter „Gefiederschäden BauchRückDeck“ (Tabelle 23), eine geringere Scharrraumfrequenz und eine geringere Zahl von Tierkontrollen mit höheren „Gefiederschäden gesamt“ verbunden.

In gleichmäßig ausgeleuchteten Stallungen wiesen die Legehennen mehr „Gefiederschäden gesamt“ auf, als in ungleichmäßig ausgeleuchteten. Als ungleichmäßig ausgeleuchtet wurden Stallungen mit hellen Sonnenflecken am Boden und/ oder dunklen Ecken im Vergleich zum restlichen Stall bewertet.

Der Nestboden spielte bezüglich „Gefiederschäden gesamt“ ebenfalls eine entscheidende Rolle. Bei Verwendung von Kunststoffmatten als Nesteinlage waren die Gefiederschäden stärker, verglichen mit Nestsystemen mit natürlicher Einstreu wie Stroh oder Getreidespelzen.

Die Farbe der Eischalen wurde anhand der am Betrieb vorgefundenen Eier bewertet. Bei Vorhandensein von auffällig vielen hellen/ weißen Eiern war das Gefieder der Tiere stärker beschädigt als in Herden mit normalfarbigen Eiern.

Für die vorliegenden Auswertungen wurden aus den Kontrolldaten der KAN Angaben zum Vorhandensein von Tierkadavern im Stall bei der letzten in dieser Herde durchgeführten Kontrolle übernommen. Demnach waren die „Gefiederschäden gesamt“ in Herden höher, in denen Hennenkadaver bei der Kontrolle durch die KAN im Stall gefunden wurden.

Das Alter zum Besuchszeitpunkt wurde als Korrekturfaktor in die Auswertungen mit aufgenommen und zeigte bezüglich der „Gefiederschäden gesamt“ einen positiven Zusammenhang, d.h. in älteren Herden waren die festgestellten Gefiederschäden höher.

4.2.1.3. „Gefiederschäden Brust“

Für „Gefiederschäden Brust“ wurden univariat 27 Variablen ermittelt (Tabelle 26), die für die Berechnung des Erstmodells verwendet wurden. Die Ergebnisse der univariaten Auswertungen sind in den Anhängen 7 und 9 nachzuschlagen.

Tabelle 26: Variablen, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Gefiederschäden Brust“ ausgewählt wurden.

In der Tabelle sind die jeweiligen Variablen mit den entsprechenden Klassen bzw. deren Maßeinheiten angegeben. Mit „KAN:“ gekennzeichnete Variablen stammen von der Kontrollstelle f. artgemäße Nutztierhaltung.

Haltungsform (Bodenhaltung, Freilandhaltung)	Eischalenfarbe (normal, weiß)
Hybrid (Isa b. LT, LB)	Häufiges Eierfressen zu beobachten? (nein, ja)
Wasserverfügbarkeit (Hausbrunnen, Ortswasser)	KAN: Kotkastenabdeckung (Drahtgitter, Holzlatenrost, Kunststoffrost)
Herdendurchschnittsgewicht [g]	KAN: Anordnung Fütterung (Kotkasten, Scharraum)
Steht den Hennen zur Einstellung der Scharraum zur Verfügung? (nein, ja)	KAN: Kadaver (Kadaver, keine Kadaver)
Wird bei der Stallbegehung stalleigene Kleidung benutzt? (nein, ja)	KAN: Lärm (nein, ja)
Wie stark ist der Scharraum frequentiert? (gering, intensiv)	KAN: Legeliste vorhanden (nein, ja)
Sind die Hennen überdurchschnittlich nervös? (nein, ja)	KAN: Direktvermarktung (nein, ja)
Art der Lampen (Energiesparlampen, Gasolec, Glühbirnen, hochfrequente Leuchtstoffröhren, niederfrequente Leuchtstoffröhren)	Anzahl tägl. Tierkontrollen [n]
Ausleuchtung des Stalles (gleichmäßig, ungleichmäßig)	Alter Besuchszeitpunkt [Wo]
Nestboden (Kunststoffmatten, natürliche Einstreu)	Einstreutiefe Scharraum [cm]
Anordnung der erhöhten Sitzstangen (alle gleich hoch, stufenförmig)	KAN: Stallanteil Scharraumfläche [%]
Sitzstangenmaterial (Holz, Plastik/ Metall, gemischt)	KAN: Fensterfläche [%] bezogen auf Stallfläche
Eigröße (normal, viele große)	

Das Endmodell für die Variable „Gefiederschäden Brust“ konnte unter Verwendung aller 115 Datensätze erstellt werden. Im Endmodell waren 8 Variablen mit einem signifikanten Zusammenhang zu den Gefiederschäden in der Region Brust (Tabelle 27). Mit den im Endmodell verbliebenen unabhängigen Variablen können 54 % der Varianz von „Gefiederschäden Brust“ erklärt werden.

Tabelle 27: Modell für die abhängige Variable „Gefiederschäden Brust“ zu Legehennenherden für Boden- und Freilandhaltung (b=linearer Regressionskoeffizient).

R²=0,5388	p	b	Kategorie (LS-Mean)	
Ausleuchtung Stall	< 0,0001		gleichmäßig (2,66)	ungleichmäßig (2,14)
Anordnung erhöhte SS	< 0,0001		alle gleich hoch (2,68)	stufenförmig (2,12)
Einstreutiefe	0,0002	-0,0629		
Anzahl der tägl. Tierkontrollen	0,0477	-0,0557		
Scharrraumfrequenz	0,0062		gering (2,64)	intensiv (2,16)
Eigröße	0,0001		normal (1,91)	viele große (2,89)
Eischalenfarbe	< 0,0001		normal (1,85)	weiß (2,95)
Alter Besuch	< 0,0001	0,0210		

Im Endmodell verblieben eine geringere Scharrraumfrequenz, eine geringere Anzahl von Tierkontrollen, gleichmäßige Stallausleuchtung, das Vorhandensein auffällig vieler hellchaliger Eier und ein steigendes Alter zum Besuchszeitpunkt als Einflussfaktoren für stärkere Gefiederschäden in der Region Brust. Diese Faktoren wiesen auch bereits in den vorhergehenden Gefiederschadensmodellen einen signifikanten Zusammenhang auf und sollen hier nicht noch einmal beschrieben werden.

Als weitere Einflussvariable auf die Stärke der Gefiederschäden wurde für die Brust die Anordnung der erhöhten Sitzstangen festgestellt. Eine stufenförmige Anordnung der erhöhten Sitzstangen war mit geringeren Gefiederschäden der Brust verbunden als bei Anordnung in einer Ebene (alle gleich hoch).

Die Einstreutiefe im Scharrraum konnte ebenfalls als Variable mit einem Einfluss auf das Ausmaß der Gefiederschäden der Brust ermittelt werden. In Stallungen mit geringeren Einstreutiefen wurden höhere Gefiederschäden der Brust festgestellt. Durchschnittlich war die Einstreutiefe in den besuchten Stallungen 5,6 cm, mit minimal 1 cm und maximal 20 cm Einstreu im Scharrraum (Anhang 7).

Die Eigröße und die Eischalenfarbe wurden anhand der am Betrieb vorgefundenen Eier bewertet. Bei einer überdurchschnittlichen Anzahl von großen Eiern waren stärkere Gefiederschäden der Brust zu verzeichnen. Ebenso waren die Gefiederschäden der Brust beim Vorhandensein von auffällig vielen hellen/ weißen Eiern erhöht.

4.2.1.4. „Gefiederschäden Rücken“

Nach den univariaten Auswertungen verblieben 33 Variablen für den Parameter „Gefiederschäden Rücken“, die für die Berechnung des Erstmodells herangezogen wurden (Tabelle 28). Die univariaten Auswertungen zu „Gefiederschäden Rücken“ sind in den Anhängen 7 und 9 nachzuschlagen.

Tabelle 28: Variablen, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Gefiederschäden Rücken“ ausgewählt wurden.

In der Tabelle sind die jeweiligen Variablen mit den entsprechenden Klassen bzw. deren Maßeinheiten angegeben. Mit „KAN:“ gekennzeichnete Variablen stammen von der Kontrollstelle f. artgemäße Nutztierhaltung.

Haltungsform (Bodenhaltung, Freilandhaltung)	Häufiges Eierfressen zu beobachten? (nein, ja)
Hybrid (Isa b. LT, LB)	KAN: Fütterungssystem (Längstrogfütterung, Rundtrogfütterung, gemischt)
Futtermittelstruktur (1.Futtermittel) (granuliert, schrotförmig/ mehlig)	KAN: Kadaver (Kadaver, keine Kadaver)
Steht den Hennen zur Einstellung der Scharrraum zur Verfügung? (nein, ja)	KAN: Direktvermarktung (nein, ja)
Wird bei der Stallbegehung stalleigene Kleidung benutzt? (nein, ja)	Betreuungszeit [Minuten]
Wie stark ist der Scharrraum frequentiert? (gering, intensiv)	Anzahl Hennen am Betrieb
Sind die Hennen überdurchschnittlich nervös? (nein, ja)	Anzahl tägl. Tierkontrollen
Jagen sich die Tiere gegenseitig? (nein, ja)	Gewichtsdifferenz [g]
Art der Lampen (Energiesparlampen, Gasolec, Glühbirnen, hochfrequente Leuchtstoffröhren, niederfrequente Leuchtstoffröhren)	Standardabweichung Hennengewicht [g]
Ausleuchtung des Stalles (gleichmäßig, ungleichmäßig)	Einstreutiefe Scharrraum [cm]
Kotkastenentmisten während der Einstellung möglich? (nein, ja)	Abstand höchste Sitzstange – Kotkasten [cm]
Nestboden (Kunststoffmatten, natürliche Einstreu)	Anzahl Bodeneier pro Tier*Tag
Anordnung der erhöhten Sitzstangen (alle gleich hoch, stufenförmig)	Legeleistung in der 30. LWo [%]
Parasiten-, Milbenbefall (nein, ja)	KAN: Stallanteil Scharrraumfläche [%]
Eigröße (normal, viele große)	KAN: Kotkastenhöhe [cm]
blutige Eier (nein, ja)	KAN: Fensterfläche [%] bezogen auf Stallfläche
Eischalenfarbe (normal, weiß)	

Für die Gefiederschäden in der Region Rücken zeigten 6 Variablen im Endmodell einen signifikanten Einfluss. Es konnten alle 115 Datensätze für die Erstellung des Modells verwendet werden. Das Bestimmtheitsmaß R^2 ergibt, dass 40,6 % der Varianz der Variable „Gefiederschäden gesamt“ mit diesem Modell erklärt werden können (Tabelle 29).

Tabelle 29: Modell für die abhängige Variable „Gefiederschäden Rücken“ zu Legehennenherden für Boden- und Freilandhaltung (b=linearer Regressionskoeffizient).

R²=0,4062	p	b	Kategorie (LS-Mean)	
Kotkastenhöhe	0,0029	-0,0179		
Einstreutiefe	0,0028	-0,0850		
Futterstruktur	0,0029		granuliert (2,38)	schrotförmig/mehlig (1,81)
Scharraumfrequenz	0,0041		gering (2,55)	intensiv (1,64)
Jagen sich die Hennen?	0,0601		nein (1,71)	ja (2,48)
Gewichtsdifferenz	< 0,0001	-0,0036		

Bezüglich der Beschreibung der in diesem Endmodell ebenfalls signifikanten Einflussfaktoren Einstreutiefe, Futterstruktur und der Scharraumfrequenz wird auf die vorhergehenden Modelle zu Gefiederschäden in diesem Kapitel verwiesen.

Neben diesen Faktoren waren die Gefiederschäden am Rücken bei niedrigeren Kotkastenhöhen geringer. In den untersuchten Stallungen wurden Kotkastenhöhen von minimal 15 cm, maximal 110 cm und im Mittel von 68 cm gemessen (Anhang 7).

Bei den Erhebungen im Stall wurde auch auf sich gegenseitig jagende Hennen geachtet. In Herden, in denen ein Jagen von Hennen beobachtet wurde, waren die Gefiederschäden am Rücken höher als in den restlichen Herden.

Die Gewichtsdifferenz wurde ermittelt, in dem vom mittleren Gewicht der gescorten Hennen der Herde die minimalen Sollwerte des jeweiligen Hybriden im Stall zur entsprechenden Lebenswoche des Besuchszeitpunkt subtrahiert wurde. Der Wert ermöglicht also einen hybrid- und altersunabhängigen Vergleich bezüglich der Gewichtssituation der Herden zum Besuchszeitpunkt. Nach diesen Auswertungen hatten Herden mit abnehmender Gewichtsdifferenz höhere Gefiederschäden. Die univariate Auswertung zur Gewichtsdifferenz gibt einen Mittelwert von +133 g in den untersuchten Herden. Die Herden hatten im Mittel also gegenüber den Minimumvorgaben aus den Managementprogrammen 133 g mehr an Gewicht. Das durchschnittliche Gewicht in den untersuchten Herden lag im Minimum um 67 g unter diesen Minimumvorgaben und im Maximum um 386 g über diesen Vorgaben (Anhang 7).

4.2.1.5. „Pickverletzungen gesamt“

Im Parameter „Pickverletzungen gesamt“ ist jeweils die Anzahl der von Hautverletzungen durch Bepicken betroffenen Körperregionen als Maß für Kannibalismus zusammengefasst. Für „Pickverletzungen gesamt“ wurden univariat 29 Variablen für die Erstellung des Erstmodells ermittelt (Tabelle 30). Die univariaten Ergebnissen sind in den Anhängen 7 und 10 nachzuschlagen.

Aufgrund einer Interkorrelation ($p=0,0005$) zwischen den Parametern „Steht den Hennen zur Einstellung der Scharrraum zur Verfügung?“ und „Gefiederschäden BauchRückDeck“ wurde der Gefiederschadensparameter nicht in die Berechnung der Modelle mitaufgenommen.

Tabelle 30: Variablen, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Pickverletzungen gesamt“ ausgewählt wurden.

In der Tabelle sind die jeweiligen Variablen mit den entsprechenden Klassen bzw. deren Maßeinheiten angegeben. Mit „KAN:“ gekennzeichnete Variablen stammen von der Kontrollstelle f. artgemäße Nutztierhaltung.

Haltungsform (Bodenhaltung, Freilandhaltung)	blutige Eier (nein, ja)
Vermarktung (Bio, konventionell)	Häufiges Eierfressen zu beobachten? (nein, ja)
Hybrid (Isa b. LT, LB)	KAN: Fütterungssystem (Längstrogfütterung, Rundtrogfütterung, gemischt)
Futtermittelstruktur (1.Futtermittel) (granuliert, schrotförmig/ mehlig)	KAN: Anordnung Fütterung (Kotkasten, Scharrraum)
Wird Wasserverbrauch ermittelt? (nein, ja)	KAN: Kadaver (Kadaver, keine Kadaver)
Wird bei der Stallbegehung stalleigene Kleidung benutzt? (nein, ja)	KAN: Direktvermarktung (nein, ja)
Wie stark ist der Scharrraum frequentiert? (gering, intensiv)	Gefiederschäden BauchRückDeck
Sind die Hennen überdurchschnittlich nervös? (nein, ja)	Betreuungszeit [Minuten]
Art der Lampen (Energiesparlampen, Gasolec, Glühbirnen, hochfrequente Leuchtstoffröhren, niederfrequente Leuchtstoffröhren)	Anzahl tägl. Tierkontrollen [n]
Ausleuchtung des Stalles (gleichmäßig, ungleichmäßig)	Gewichtsdifferenz (Sollgewicht Minimum – Herdendurchschnittsgewicht) [g]
Nestboden (Kunststoffmatten, natürliche Einstreu)	Standardabweichung Hennengewicht [g]
Sitzstangenmaterial (Holz, Kunststoff/ Metall, gemischt)	Abstand höchste Sitzstange – Kotkasten [cm]
Parasiten-, Milbenbefall (nein, ja)	Anzahl Bodeneier [pro Tier*Tag]
	KAN: Stallanteil Scharrraumfläche [%]

Die „Pickverletzungen gesamt“ werden nach diesem Endmodell von 7 Faktoren in signifikanter Weise beeinflusst. Das Endmodell konnte unter Verwendung aller 115 Datensätze erstellt werden und beschreibt 30% der Varianz der Variable „Pickverletzungen gesamt“ (Tabelle 31).

Tabelle 31: Modell für die abhängige Variable „Pickverletzungen gesamt“ zu Legehennenherden für Boden- und Freilandhaltung (b=linearer Regressionskoeffizient).

R²=0,2996	p	b	Kategorie (LS-Mean)		
Sitzstangenmaterial	0,0485		Holz (0,3375) ^a	Kunststoff, Metall (0,5952) ^a	gemischt (0,1905) ^a
Fütterungssystem	0,0863		Längstrog (0,3626) ^a	Rundtrog (0,2836) ^a	gemischt (0,4770) ^a
Anzahl der tägl. Tierkontrollen	0,0003	-0,0532			
Erhebung Wasserverbrauch	0,0058		nein (0,2821)		ja (0,4667)
Standardabweichung Hennengewicht	0,0061	-0,0014			

Das verwendete Sitzstangenmaterial hatte einen Einfluss auf die Anzahl der „Pickverletzungen gesamt“. In Ställen, in denen Sitzstangen aus Kunststoff oder Metall installiert waren, wiesen die untersuchten Herden gegenüber Herden mit Holzstanzstangen mehr Regionen mit Pickverletzungen auf. Der Unterschied konnte jedoch statistisch mittels Bonferroni-Holm-Test nicht abgesichert werden.

Bezüglich dem Fütterungssystem war das Ausmaß der von Pickverletzungen betroffenen Regionen in Stallungen mit gemischter Fütterung (gemeinsamer Einsatz von Rundtrog- und Längstrogfütterung in einem Stall) höher, als in solchen ohne gemischte Fütterungssysteme. Auch hier konnte der Unterschied statistisch mit dem Bonferroni-Holm-Test nicht abgesichert werden.

Mit zunehmenden zusätzlichen Tierkontrollen vom Betriebsleiter oder Betreuungspersonen neben den Stallkontrollen, waren nach dieser Auswertung weniger Körperregionen von Pickverletzungen betroffen.

Das Modell ergibt zudem, dass in Herden, in denen nach Auskunft der Betriebsleiter der Wasserverbrauch erhoben wurde, mehr Körperregionen von Pickverletzungen betroffen waren, als in Herden in denen der Wasserverbrauch nicht dokumentiert wurde.

Im Endmodell hatte auch noch die Standardabweichung des Hennengewichts einen Zusammenhang mit „Pickverletzungen gesamt“. Herden mit einer geringeren Streuung, also vom Gewicht her einheitlichere Herden, wiesen danach mehr Regionen mit Pickverletzungen auf, als Herden in denen das Gewicht stärker streute. Die Standardabweichung der verwogenen Tiere pro Herde lag im Mittel bei 188 g mit einem Minimum von 72 g und einem Maximum von 343 g (Anhang 10).

4.2.2. Auswertungen zu Herden in Freilandhaltung

Nachdem ein Einfluss der Haltungsform auf die Stärke der Gefiederschäden bei der Auswertung aller untersuchten Herden festgestellt werden konnte (Tabelle 23), wurde versucht, innerhalb der untersuchten 82 konventionellen und Bio - Freilandherden mögliche Faktoren der Freilandhaltung zu finden, die die Stärke der Gefiederschäden oder der Pickverletzungen beeinflussen.

Es wurden dazu wiederum Modelle mit den beiden zusammenfassenden Parametern „Gefiederschäden BauchRückDeck“ und „Gefiederschäden gesamt“, mit den Gefiederschadensparametern zu den einzelnen Körperregionen sowie den „Pickverletzungen gesamt“ erstellt. In die Berechnung dieser Modelle wurden zusätzlich Parameter aus der Freilandhaltung übernommen, die in der univariaten Auswertung zumindest Tendenzen ($p < 0,1$) im Zusammenhang mit Gefiederschäden zeigten. Von den Variablen aus der Freilandhaltung verblieb in allen Endmodellen ausschließlich eine Freilandvariable („Auslauffreigabe vor/ nach 9 Uhr?“) mit einem signifikanten Einfluss auf die abhängige Variable „Gefiederschäden gesamt“. Auf alle anderen Parameter zu Gefiederschäden und Pickverletzungen hatten die Variablen aus der Freilandhaltung nach den multivariaten Auswertungen keinen signifikanten Einfluss.

4.2.2.1. „Gefiederschäden gesamt“

Für die Berechnung des Erstmodells zu „Gefiederschäden gesamt“ konnten nach den univariaten Auswertungen ($p < 0,1$) 33 Variablen verwendet werden (Tabelle 32). Details zu den Ergebnissen sind in den Anhängen 7 und 8 nachzuschlagen.

Tabelle 32: Variablen, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Gefiederschäden gesamt“ für Herden in Freilandhaltung ausgewählt wurden.

In der Tabelle sind die jeweiligen Variablen mit den entsprechenden Klassen bzw. deren Maßeinheiten angegeben. Mit „KAN:“ gekennzeichnete Variablen stammen von der Kontrollstelle f. artgemäße Nutztierhaltung.

Haltungsform (Bodenhaltung, Freilandhaltung)	Eischalenfarbe (normal, weiß)
Hybrid (Isa b. LT, LB)	Häufiges Eierfressen zu beobachten? (nein, ja)
Futtermittelstruktur des 1. Futtermittel (granuliert, schrotförmig/ mehlig)	KAN: Kadaver (Kadaver, keine Kadaver)
Steht den Hennen zur Einstallung der Scharrraum zur Verfügung? (nein, ja)	KAN: Direktvermarktung (nein, ja)
Wird bei der Stallbegehung stalleigene Kleidung benutzt? (nein, ja)	Betreuungszeit [Minuten]
Wie stark ist der Scharrraum frequentiert? (gering, intensiv)	Anzahl der tägl. Tierkontrollen
Sind die Hennen überdurchschnittlich nervös? (nein, ja)	Alter zum Besuchszeitpunkt [LWo]
Art der Lampen (Energiesparlampen, Gasolec, Glühbirnen, hochfrequente Leuchtstoffröhren, niederfrequente Leuchtstoffröhren)	Gewichtsdifferenz (Sollgewicht Minimum-Herdendurchschnittsgewicht)
Ausleuchtung des Stalles (gleichmäßig, ungleichmäßig)	Abstand höchste Sitzstange zum Kotkasten
Nestboden (Kunststoffmatten, natürliche Einstreu)	Anzahl Bodeneier pro Tier*Tag
Anordnung der erhöhten Sitzstangen (alle gleich hoch, stufenförmig)	KAN: Stallanteil Scharrraumfläche [%]
Parasiten-, Milbenbefall (nein, ja)	KAN: Fensterfläche [%] bezogen auf Stallfläche
Eigröße (normal, viele große)	
Variablen aus der Freilandhaltung	
Ab welcher Uhrzeit haben die Tiere Zugang zum Auslauf? (vor 9 Uhr, nach 9 Uhr)	KAN: Auslaufjournal geführt? (nein, ja)

Alle 82 Datensätze konnten für die Erstellung des Endmodells zu Freilandhaltungsherden verwendet werden. Das Endmodell beschreibt 58,5 % der Varianz des Parameters „Gefiederschäden gesamt“ (Tabelle 33).

Tabelle 33: Modell für die abhängige Variable „Gefiederschäden gesamt“ zu Legehennenherden in Freilandhaltung (b=linearer Regressionskoeffizient).

R²=0,5849	p	b	Kategorie (LS-Mean)	
Futterstruktur	0,0019		granuliert (5,70)	schrottförmig/ mehlig (4,59)
Anzahl der tägl. Tierkontrollen	0,0102	-0,1991		
Auslauf ab wieviel Uhr?	0,0012		ab 9 Uhr (5,82)	vor 9 Uhr (4,46)
Scharrraumfrequenz	0,0047		gering (5,86)	intensiv (4,42)
Eierfressen	0,0020		nein (4,32)	ja (5,97)
Eischalenfarbe	0,0299		normal (4,45)	weiß (5,83)
Alter Besuch	0,0126	0,1966		
Alter Besuch*Alter Besuch	0,0436	-0,0014		

Wie bereits im Modell zu Herden in Boden und Freilandhaltung (Tabelle 25) war auch in diesem Modell zu Freilandherden ein Zusammenhang der Variablen Anzahl der täglichen Tierkontrollen, Scharrraumfrequenz, Eischalenfarbe und dem Alter der Tiere zum Besuchszeitpunkt mit „Gefiederschäden gesamt“ festzustellen (Tabelle 33).

Neben diesen Einflussfaktoren waren in den untersuchten Freilandhaltungsherden die „Gefiederschäden gesamt“ bei Gabe von granuliertem Futter stärker als bei schrottförmigem/ mehligem Futter.

Als einzige Freilandvariable hatte die „Auslauffreigabe vor/ nach 9 Uhr?“ einen signifikanten Zusammenhang mit „Gefiederschäden gesamt“ in diesem Endmodell. Herden denen täglich der Zugang zum Auslauf vor 9 Uhr ermöglicht wurde, hatten geringere Gefiederschäden verglichen mit Herden, die erst nach 9 Uhr ins Freie gelassen wurden.

Auch das Fressen der Eier zeigte einen Zusammenhang mit dem Ausmaß der Gefiederschäden. Die Schäden des Gefieders waren in Herden stärker, in denen der Betriebsleiter angab, das die Tiere auffällig viele Eier fressen.

4.2.3. Zusammenfassung der Einflussfaktoren auf Gefiederschäden und Pickverletzungen

Die folgende Übersicht fasst die Einflussfaktoren der bisher beschriebenen Endmodelle zu Gefiederschäden und Pickverletzungen zusammen. Es konnten danach 20 Variablen inklusive einer Variable aus der Freilandhaltung festgestellt werden, die einen Zusammenhang zur Stärke der Gefiederschäden der Einzelregionen oder der beiden Gesamtparameter hatten. Bezüglich Pickverletzungen waren 5 Einflussfaktoren mit einem signifikanten Zusammenhang festzustellen (Tabelle 34).

Tabelle 34: Zusammenfassung der Einflussfaktoren auf Gefiederschäden und Pickverletzungen der untersuchten Legehennenherden.

„x“ kennzeichnet die jeweils in den Endmodellen aller Herden (Boden- und Freilandhaltung) signifikanten Variablen, „FL“ die signifikanten Variablen des Freilandmodells zum Parameter „Gefiederschäden gesamt“.

Einflussfaktoren	„Gefiederschäden BauchRückDec k“	Gefiederschäden gesamt“	Gefiederschäden Brust	Gefiederschäden Rücken	Pickverletzungen gesamt
Hybrid	x				
Haltungsform	x				
Abstand Sitzstangen-Kotkasten	x				
Anordnung der erhöhten Sitzstangen			x		
Sitzstangenmaterial					x
Nestboden		x			
Ausleuchtung Stall		x	x		
Kotkastenhöhe				x	
Einstreutiefe			x	x	
Fütterungssystem					x
Futterstruktur	x	FL		x	
Anzahl tägl. Tierkontrollen	x	x , FL	x		x
Erhebung Wasserverbrauch					x
Auslauffreigabe vor/ nach 9 Uhr?		FL			
Kadaver		x			
Scharrraumfrequenz	x	x , FL	x	x	
Eierfressen	x	FL			
Eigröße			x		
Eischalenfarbe		x , FL	x		
Jagen sich die Hennen?				x	
Gewichtsdifferenz				x	
Standardabweichung Hennengewicht					x
Alter Besuch		x , FL	x		
Alter Besuch * Alter Besuch		x			

4.2.4. Vergleich der Leistungsdaten zu Legeleistung und Tieraussfällen zwischen Vergleichs- und Federpickherden

Um einen Vergleich zu wirtschaftlichen Schäden durch Federpicken zwischen Herden mit Federpicken („Federpickherden“) und Herden mit geringerer Federpickrate („Vergleichsherden“) zu ermöglichen, wurden die erhobenen 115 Legehennenherden nach den Werten für „Gefiederschäden gesamt“ als Maß für die Stärke des Federpickens aufsteigend gereiht, und in 2 gleich große Gruppen im Median geteilt.

In der Gruppe mit den niedrigeren Werten von „Gefiederschäden gesamt“, also den Herden mit geringeren Gefiederschäden befinden sich 57 Legehennenherden. Diese werden in den Auswertungen als Gruppe „Vergleichsherden“ bezeichnet. Die verbleibenden 58 Legehennenherden mit stärkeren Gefiederschäden wurden für die folgenden Darstellungen der Gruppe „Federpickherden“ zugeordnet.

Betriebsaufzeichnungen zu den Leistungsdaten standen nicht für alle Herden zur Verfügung, weiters sind die Leistungsdaten für jede Herde jeweils nur bis zum Alter des Betriebsbesuches dokumentiert (Tabelle 35). Nachfolgende Erhebungen zu den Leistungsdaten (Legeleistung und Anzahl der ausgefallenen Tiere) wurden nicht durchgeführt.

Für die folgenden Darstellungen wurden für die Werte Legeleistung pro Durchschnittshenne (entspricht der jeweils aktuellen Hennenanzahl im Stall), Legeleistung pro Anfangshenne (Zahl der zu Beginn eingestellten Hennen) und Lebensfähigkeit zur jeweils angegebenen Lebenswoche der Mittelwert aus allen für die betreffende Gruppe (Vergleichs- oder Federpickherden) verfügbaren Werten berechnet.

Als Vergleichswert für die Lebensfähigkeit und die Legeleistung (pro Durchschnittshenne und pro Anfangshenne) dienen jeweils die Sollwerte aus dem Managementprogramm der Zuchtfirma Lohmann für den Legehybriden Lohmann braun (Lohmann Tierzucht GmbH, 2002), der am häufigsten in den besuchten 115 Stallungen eingestallt war (Tabelle 35).

Federpickbetriebe weisen gegenüber den Vergleichsherden und den Sollwertangaben demnach einen deutlich früheren Legebeginn auf. Die Legeleistung der Federpickbetriebe knickt dann aber bereits vor der Legespitze (etwa 30. Lebenswoche) ein, und bleibt über die gesamte Periode der Einstellung unter den Managementangaben und auch hinter den Vergleichsherden. Die Legeleistung der Gruppe der Vergleichsherden setzt später ein und erreicht die Managementvorgaben zu Beginn annähernd, kann dann aber eine höhere Legeleistung bis zur Ausstallung der Herden halten (Abbildung 31).

Nach den vorliegenden Datensätzen war die Legeleistung bezogen auf die Durchschnittshenne in der 60. Lebenswoche in den Federpickherden um 5,6 % und in der 70. Lebenswoche um 7 % geringer als in der Gruppe der Vergleichsherden.

Um die Legeleistungsunterschiede statistisch zu prüfen wurden die Legeleistungsdaten der Vergleichs- und Federpickherden in der 50. Lebenswoche per Wilcoxonstest gegenübergestellt und zumindest eine Tendenz ($p=0,0585$) für höhere Legeleistungen in Vergleichsherden bestätigt. Die 50. LWo wurde gewählt, da hier noch Leistungsdaten von ausreichend vielen Herden verfügbar waren (Tabelle 35).

Tabelle 35: Übersicht zur Legeleistung pro Durchschnittshenne und pro Anfangshenne sowie zu den Tieraussfällen für „Vergleichsherden“, „Federpickherden“ und den Sollwerten des Hybriden Lohmann braun.

Parameter	20. LWo	25. LWo	30. LWo	35. LWo	40. LWo	45. LWo	50. LWo	55. LWo	60. LWo	65. LWo	70. LWo
Datensätze Vergleichsherden [n]	32	52	49	49	45	42	37	29	21	16	7
Vergleichsherden Lebensfähigkeit - Mittelwert	99,9%	99,4%	98,9%	98,6%	98,1%	97,5%	96,8%	96,5%	95,7%	94,8%	93,4%
Vergleichsherden Legeleistung pro Durchschnittshenne - Mittelwert	21,4%	89,1%	91,8%	90,9%	91,5%	89,4%	86,7%	85,3%	84,2%	79,9%	73,8%
Vergleichsherden Legeleistung pro Anfangshenne - Mittelwert	21,4%	88,5%	90,8%	89,6%	89,8%	87,2%	84,0%	82,3%	80,6%	75,8%	68,9%
Datensätze Federpickherden [n]	36	55	55	55	54	51	41	36	28	16	12
Federpickherden Lebensfähigkeit - Mittelwert	99,9%	99,4%	98,7%	98,0%	97,0%	95,9%	94,7%	93,5%	91,7%	89,5%	89,6%
Federpickherden Legeleistung pro Durchschnittshenne - Mittelwert	29,3%	85,4%	88,8%	90,3%	89,6%	87,4%	84,6%	82,0%	78,6%	71,6%	66,7%
Federpickherden Legeleistung pro Anfangshenne - Mittelwert	29,3%	84,9%	87,7%	88,5%	86,9%	83,8%	80,1%	76,7%	72,0%	64,1%	59,7%
Sollwert Lebensfähigkeit Lohmann braun	100,00%	99,45%	98,94%	98,39%	97,92%	97,42%	96,88%	96,42%	95,91%	95,35%	94,85%
Sollwert Legeleistung Lohmann braun (je Durchschnittshenne)	10,00%	91,50%	93,90%	92,90%	91,20%	89,10%	86,60%	83,90%	80,70%	77,50%	73,80%
Sollwert Legeleistung Lohmann braun (je Anfangshenne)	10,00%	91,00%	92,90%	91,40%	89,30%	86,80%	83,90%	80,90%	77,40%	73,90%	70,00%

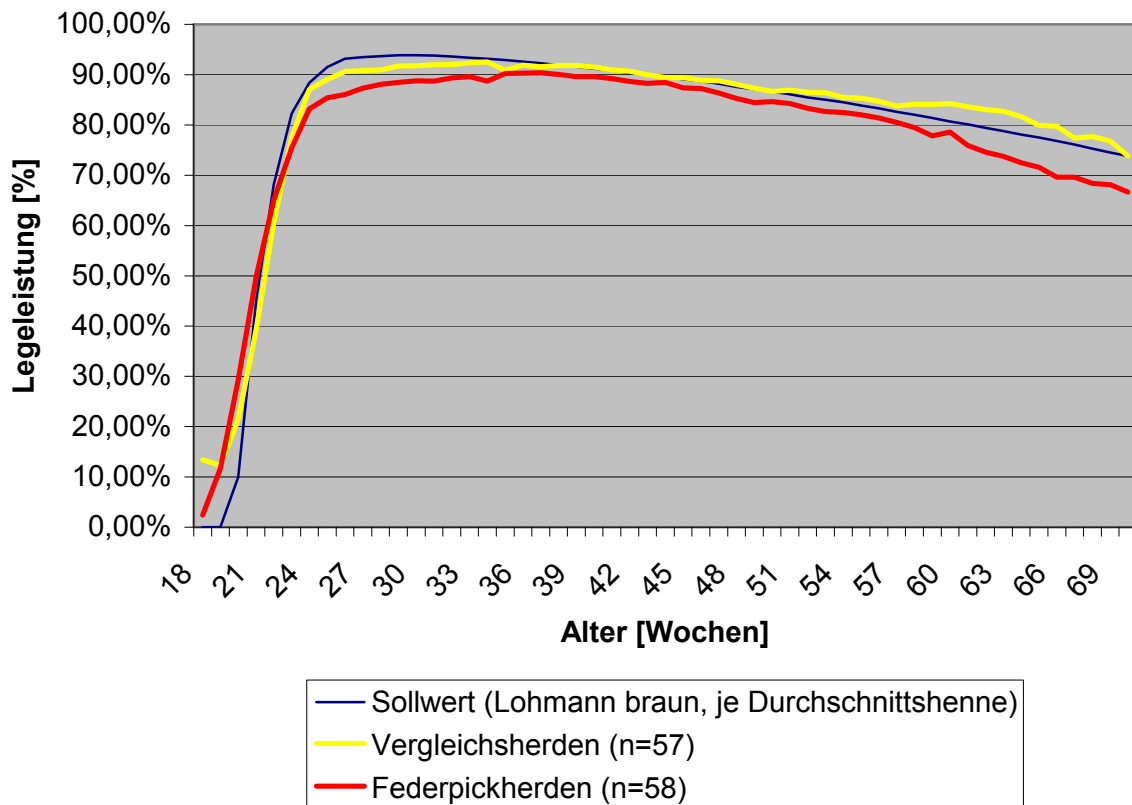


Abbildung 31: Legeleistungsvergleich zwischen Vergleichsherden und Federpickherden mit Sollwerten der Hybridlinie Lohmann braun (bezogen auf Durchschnittshenne).

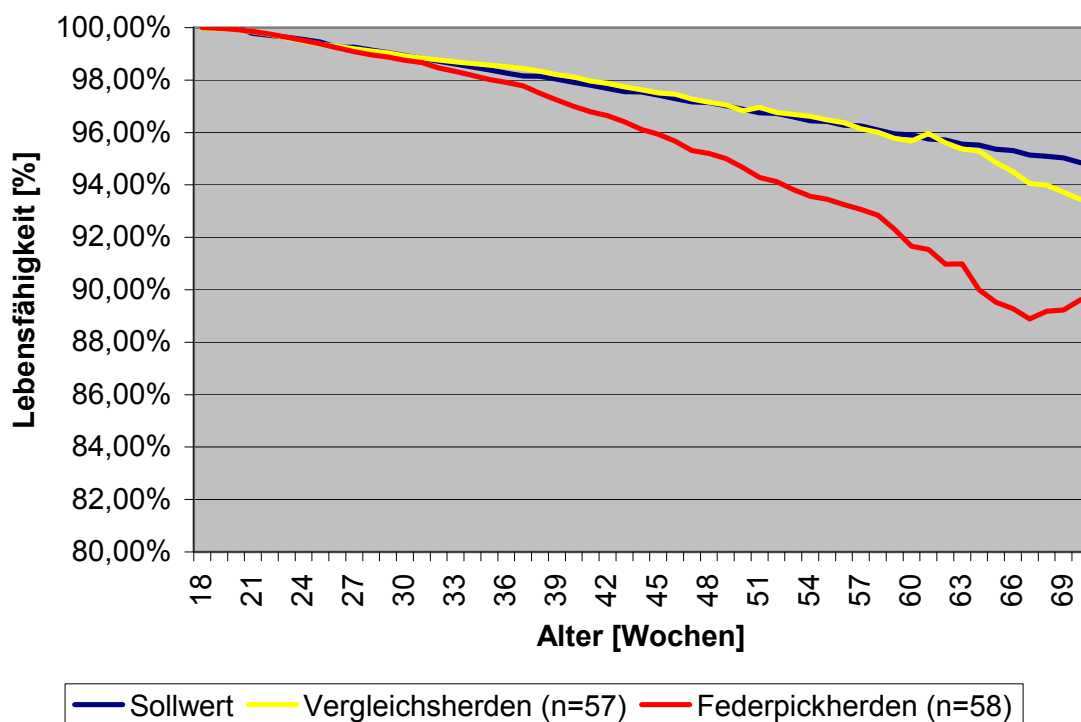


Abbildung 32: Vergleich der Lebensfähigkeit (Tieraussfälle) zwischen Vergleichsherden und Federpickherden mit Sollwerten des Hybriden Lohmann braun.

Auch bezüglich der Lebensfähigkeit gab es deutliche Unterschiede in den beiden Gruppen. In den Federpickherden waren die Ausfälle danach bis zur 60. Lebenswoche um 4% höher als in den Vergleichsherden. Der zum Ende hin leichte Anstieg der Lebensfähigkeit bis zur 70. Woche bei Federpickbetrieben ist vermutlich durch die vorzeitige Ausstallung der Legehennenherden mit höheren Ausfallsraten bedingt, die dann nicht mehr für die Mittelwertbildung der Leistungsdaten zu den Herden zur Verfügung standen.

Die Ausfälle in den Vergleichsherden entsprachen über den Großteil der Einstellungszeit den Managementvorgaben, zum Ende hin waren sie um etwa 1 % erhöht (Abbildung 32).

Der statistische Vergleich der Lebensfähigkeit zwischen den beiden Gruppen per Wilcoxontest anhand der Ausfälle bis zur 50. Lebenswoche ergibt eine stark signifikant höhere Lebensfähigkeit ($p=0,0088$) für die Vergleichsherden.

Der gesamte wirtschaftliche Schaden in den Federpickherden gegenüber den Vergleichsherden wird durch die Kombination der beiden zuvor genannten Faktoren, Legeleistung je Durchschnittshenne und der Lebensfähigkeit in Form der Angabe der Legeleistung bezogen auf die zu Beginn eingestellten Hennen (Legeleistung je Anfangshenne) deutlich.

Die Legeleistung je Anfangshenne steigt in den Federpickbetrieben zwar rasch an (früher Legebeginn), liegt danach aber deutlich unter den Vergleichsbetrieben und den Vorgaben aus dem Managementprogramm. Ab der 60. Lebenswoche ist nach diesen Auswertungen in den Federpickbetrieben eine um mindestens 10 % geringere Leistung mit einer Spitze in der 66. Lebenswoche von 13 % zu verzeichnen (Abbildung 33 und Tabelle 35).

Auch für die Legeleistung pro Anfangshenne konnte der Unterschied zwischen den Vergleichs- und Federpickherden statistisch abgesichert werden. Das Ergebnis des Wilcoxontests für die Daten der 50. Lebenswoche zeigt eine signifikant höhere Legeleistung pro Anfangshenne ($p=0,0126$) für Vergleichsherden.

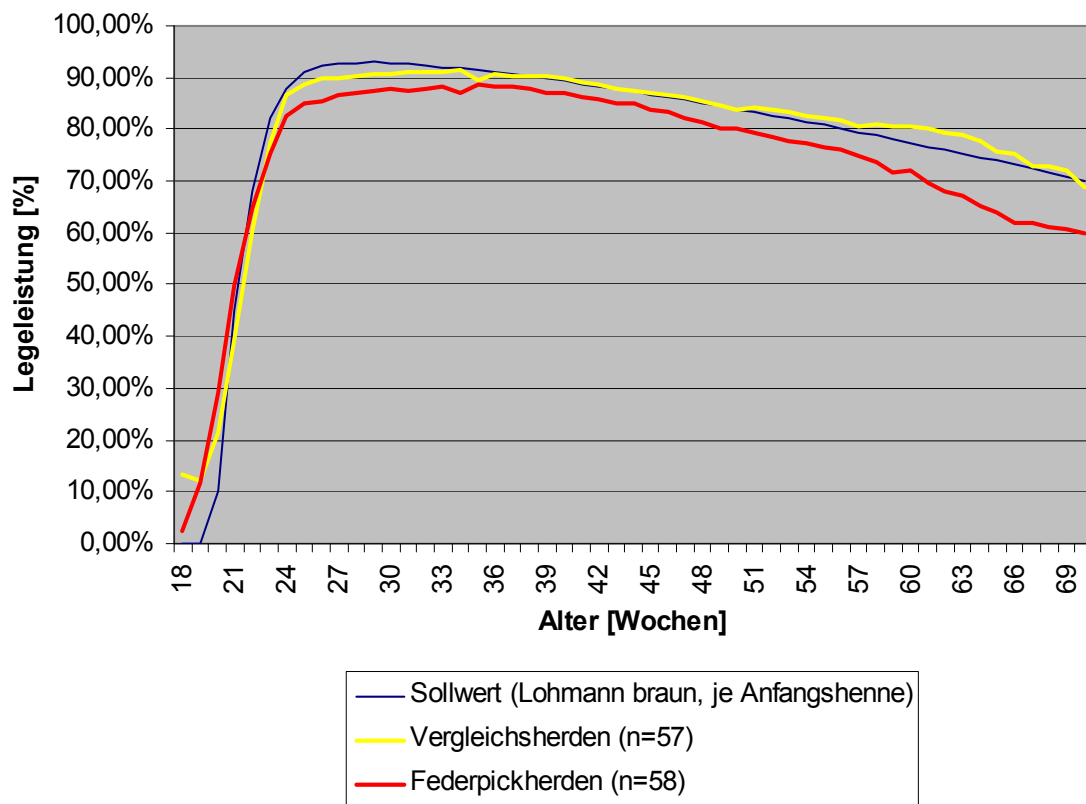


Abbildung 33: Legeleistungsvergleich bezogen auf die Anfangshennenanzahl zwischen Vergleichsherden und Federpickherden mit Sollwerten der Hybridlinie Lohmann braun.

Um einen Vergleich der dokumentierten Leistungsdaten über die gesamte Einstellungsperiode zu ermöglichen, wurden in Excel für die dargestellten Leistungskurven der Abbildungen 31–33 Trendlinien (polynomial, 6. Ordnung) und die dazugehörigen Funktionsgleichungen erstellt. Damit konnte für die Sollwerte des Hybriden Lohmann braun (Lohmann Tierzucht GmbH, 2002), die Gruppe der Federpickbetriebe und die Gruppe der Vergleichsbetriebe jeweils das Integral zwischen der 18. und der 70. Lebenswoche für die Parameter Legeleistung pro Durchschnittshenne, Lebensfähigkeit und Legeleistung pro Anfangshenne berechnet werden.

Für die vergleichende Darstellung wurden als Bezugswert (=100 %) die Sollwerte von Lohmann braun gewählt (Tabelle 35).

Die Auswertungen ergeben für Vergleichsbetriebe bezüglich der Leistungsdaten zur Legeleistung eine etwas höhere Legeleistung bezogen auf die Durchschnittshenne (+0,74 %) und die Anfangshenne (+0,66 %) gegenüber den Sollwerten. Die Lebensfähigkeit der Vergleichsbetriebe (-0,07 %) lag leicht unter den Vorgaben aus dem Managementprogramm. Federpickherden lagen nach den vorliegenden Daten deutlich hinter den Vergleichsherden und den Sollwerten zurück. Ein Vergleich der Federpickherden mit den Vergleichsherden zeigt eine um 4,15 % geringere Legeleistung pro Durchschnittshenne, 1,98 % mehr Ausfälle, und eine um 5,99 % geringere Legeleistung pro Anfangshenne in den Federpickherden.

Tabelle 36: Vergleich der Gesamtleistung zwischen der 18. und der 70. Lebenswoche zur Legeleistung pro Durchschnittshenne und pro Anfangshenne sowie der Lebensfähigkeit zwischen den Federpick- und Vergleichsherden mit den Sollwerten des Hybriden Lohmann braun.

	Sollwerte Lohmann braun	Vergleichs- herden	Federpick- herden	Differenz Vergleichsherden- Federpickherden
Legeleistung pro Durchschnittshenne	100,00%	100,74%	96,58%	4,15%
Lebensfähigkeit	100,00%	99,93%	97,96%	1,98%
Legeleistung pro Anfangshenne	100,00%	100,66%	94,67%	5,99%

4.3. Einflussfaktoren aus der Aufzucht und der Legeperiode bezüglich des Gefiederszustandes sowie Pickverletzungen in Legehennenherden

Um den Einfluss der erhobenen Parameter aus der Junghennenaufzucht in Kombination mit den der Parameter am Legehennenbetrieb bezüglich Gefiederschäden und Pickverletzungen bei den untersuchten Legehennenherden zu ermitteln, wurden multivariate Auswertungen (lineare Regression) mit den abhängigen Variablen „Gefiederschäden BauchRückDeck“, „Gefiederschäden gesamt“ und „Pickverletzungen gesamt“ durchgeführt.

In einer Vorauswahl wurden die möglichen Einflussfaktoren univariat ausgewertet (Anhänge des Kapitels 9.3.) und für die Berechnung der Modelle zu den Gefiederschäden diejenigen Variablen ausgewählt, die in der univariaten Auswertung mittels Spearmankorrelation (kontinuierliche Variablen) oder Wilcoxonstest (kategoriale Variablen) zumindest in der Tendenz ($p < 0,1$) einen Zusammenhang mit dem Ausmaß der Gefiederschäden zeigten, und von denen Datensätze für eine ausreichende Anzahl von Herden zur Verfügung standen. Für den Parameter „Pickverletzungen gesamt“ wurden ausschließlich Variablen, die univariat ein Zusammenhangsmaß von $p < 0,05$ hatten ausgewählt (Kapitel 4.3.3.). Für kategoriale Variablen wurde auch auf eine entsprechende Klassenbesetzung innerhalb der Variable geachtet. Die ausgewählten Variablen, mit denen die Erstmodelle für die jeweiligen Variablen berechnet wurden, sind für jeden einzelnen Parameter im entsprechenden Kapitel in einer Tabelle zusammengefasst.

Die folgenden Modelle wurden jeweils für alle 42 Herden in Boden- und Freilandhaltung gerechnet, es wurde keine eigenen Modelle für Herden in Freilandhaltung erstellt.

4.3.1. „Gefiederschäden BauchRückDeck“

Aus den univariaten Auswertungen der Variablen zur Junghennenaufzucht und der Legehennenhaltung gingen 16 Variablen zu „Gefiederschäden BauchRückDeck“ hervor, die für die Berechnung des Erstmodells herangezogen wurden (Tabelle 37). Details zu den Ergebnissen sind in den Anhängen 11 und 12 nachzuschlagen.

Tabelle 37: Variablen aus der Junghennenaufzucht und der Legehennenhaltung, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Gefiederschäden BauchRückDeck“ ausgewählt wurden.

Variablen aus der Legehennenhaltung, die von der KAN stammen sind mit „KAN:“ gekennzeichnet.

Variablen aus der Junghennenaufzucht	
verschiedene Hybriden im Aufzuchtstall?	Zeit Stallkontrollen/ Tag [Minuten]
Einstreu strukturiert?	Besatzdichte [Tiere/m ²]
Tränkensystem	Durchschnittsgewicht Herde [g]
Lampenart	
Variablen der Legehennenhaltung	
Haltungsform	Anzahl der Partien im Stall
Futtermittelstruktur (1.Futtermittel)	Anzahl Bodeneier pro Tier
Tageslicht	Gruppengröße [Tiere]
Nestboden	KAN: Stallanteil Scharrraumfläche [%]
KAN: Fütterungssystem	

Das Endmodell konnte mit allen 42 Datensätzen berechnet werden, zu denen Daten aus der Junghennenaufzucht und der Legehennenhaltung verfügbar waren. Es verblieben 2 Variablen aus der Junghennenaufzucht und 2 Variablen aus der Legehennenhaltung mit signifikantem Einfluss auf „Gefiederschäden BauchRückDeck“. Das Endmodell erklärt 52,8 % der Varianz für „Gefiederschäden BauchRückDeck“ (Tabelle 38).

Tabelle 38: Modell für die abhängige Variable „Gefiederschäden BauchRückDeck“ mit Variablen aus der Junghennenaufzucht sowie der Legehennenhaltung zu Legehennenherden in Boden- und Freilandhaltung (b=linearer Regressionskoeffizient).

R²=0,5279	p	b	Kategorie (LS-Mean)	
Zeit Stallkontrollen/ Tag - Junghennen	0,0004	-0,0129		
Besatzdichte - Junghennen	0,0011	0,0810		
Haltungsform - Legehennen	0,0035		Bodenhaltung (1,351)	Freilandhaltung (0,451)
Futtermittelstruktur (1.Futtermittel) - Legehennen	0,0056		granuliert (1,153)	schrotförmig/ mehlig (0,650)

Die „Gefiederschäden BauchRückDeck“ werden nach diesem Modell bereits durch Faktoren in der Junghennenaufzucht signifikant beeinflusst. Mit abnehmendem Zeitaufwand der Stallkontrollen (Minuten/Tag) in der Junghennenaufzucht wurden stärkere Gefiederschäden in den Legehennenherden festgestellt. Die mittlere Dauer der Stallkontrollzeit pro Tag lag in den Junghennenstallungen bei 45 Minuten, der geringste Zeitaufwand in der Aufzucht wurde mit 10 Minuten angegeben, das Maximum lag in einem Stall bei 90 Minuten (Anhang 11). Zudem beeinflusste auch die Besatzdichte in der Junghennenaufzucht die Gefiederschäden insofern, als mit zunehmender Besatzdichte die Gefiederschäden in den Legehennenherden stiegen. Im Schnitt waren 15,4 Junghennen/m² Stallfläche in der Aufzucht eingestallt (Anhang 11).

Aus der Legehennenhaltung selbst ging die Haltungsform der Legehennen als Faktor bezüglich der „Gefiederschäden BauchRückDeck“ der Legehennen hervor. Herden in Bodenhaltung wiesen danach stärkere Gefiederschäden als Freilandherden auf. Einen signifikanten Zusammenhang mit dem Ausmaß der „Gefiederschäden BauchRückDeck“ zeigte auch die Futterstruktur während der Legehennenhaltung. Bei Gabe von schrotförmigem/ mehligen Futter in der Legehennenhaltung waren die „Gefiederschäden BauchRückDeck“ geringer als bei Fütterung von granuliertem Futter.

4.3.2. „Gefiederschäden gesamt“

Für die Erstellung des Erstmodells zu „Gefiederschäden gesamt“ wurden univariat 21 Variablen der Junghennenaufzucht bzw. der Legehennenhaltung ausgewählt (Tabelle 39). Details zu den Ergebnissen sind in den Anhängen 11 und 12 nachzuschlagen.

Tabelle 39: Variablen aus der Junghennenaufzucht und der Legehennenhaltung, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Gefiederschäden gesamt“ ausgewählt wurden.

Variablen aus der Legehennenhaltung, die von der KAN stammen sind mit „KAN:“ gekennzeichnet.

Variablen aus der Junghennenaufzucht	
verschiedene Hybriden im Aufzuchtstall?	BL mit stalleigenen Schuhen?
Einstreu strukturiert?	Zeit Stallkontrollen/ Tag [Minuten]
Lampenart	Besatzdichte [Tiere/m ²]
Lüftungssystem	Durchschnittsgewicht Herde [g]
Variablen der Legehennenhaltung	
Haltungsform	Lärm
Tageslicht	Anzahl der Partien im Stall
Lichtintensität	Alter Legebeginn [Wo]
Lüftungssystem	Anzahl Bodeneier pro Tier
Nestboden	Gruppengröße [Tiere]
Kotkastenabdeckung	KAN: Stallanteil Scharraumfläche [%]
KAN: Fütterungssystem	

Im Endmodell zu den „Gefiederschäden gesamt“ verblieben 3 Variablen aus der Junghennenaufzucht und eine Variable zur Legehennenhaltung. Für dieses Endmodell konnten ebenfalls alle 42 Datensätze verwendet werden. Es werden durch die verbliebenen Variablen 52,7 % der Varianz von „Gefiederschäden gesamt“ beschrieben (Tabelle 40).

Tabelle 40: Modell für die abhängige Variable „Gefiederschäden gesamt“ mit Variablen aus der Junghennenaufzucht sowie der Legehennenhaltung zu Legehennenherden in Boden- und Freilandhaltung (b=linearer Regressionskoeffizient).

R²=0,5271	p	b	Kategorie (LS-Mean)	
Besatzdichte - Junghennen	0,0006	0,2141		
Zeit Stallkontrollen/ Tag - Junghennen	0,0004	-0,0311		
BL mit stalleigenen Schuhen? - Junghennen	0,0159		nein (3,2565)	ja (2,1168)
Nestboden - Legehennen	0,0075		Kunststoffmatten (3,3112)	natürliche Einstreu (2,0621)

Wie im Modell zuvor zeigten auch in diesem Endmodell die Aufzuchtfaktoren Besatzdichte und Zeit Stallkontrollen/ Tag einen signifikanten Zusammenhang mit dem Ausmaß der Gefiederschäden.

Zusätzlich wurden bei Verwendung stalleigener Schuhe durch den Betriebsleiter in der Aufzucht geringere „Gefiederschäden gesamt“ in den Legehennenherden festgestellt.

Während der Legehennenhaltung hatte die Art des Nestbodens einen Einfluss auf die „Gefiederschäden gesamt“. Beim Einsatz von Kunststoffmatten in den Legehennennestern waren stärkere Gefiederschäden festzustellen, als in Stallungen in denen die Nester mit natürlicher Einstreu wie Stroh oder Dinkelpelzen versehen waren.

4.3.3. „Pickverletzungen gesamt“

Für die multivariaten Auswertungen zum Parameter „Pickverletzungen gesamt“ wurden, anders als bei den Modellen zuvor, Variablen mit einem univariaten Zusammenhangsmaß von $p > 0,05$ ausgewählt. Bei einer Auswahl von Variablen mit $p < 0,1$ wären zu viele Variablen in die Berechnung des Erstmodells eingeflossen, das durch die Anzahl von gesamt 42 Datensätzen limitiert ist.

Nach dieser Auswahl verblieben 2 Variablen aus der Junghennenaufzucht und 7 Variablen aus der Legehennenhaltung für die Berechnung des Erstmodells (Tabelle 41).

Univariat konnte ein Zusammenhang mit der kontinuierlichen Variable des durchschnittlichen Hennengewichts ermittelt werden (Anhang 11). Da diese Variable nicht altersbereinigt und zudem abhängig von der eingestellten Hybridlinie ist, wurde alternativ dazu die ordinale Variable Herdendurchschnittsgewicht (Unter-, Normal-, Übergewicht), deren Kategorien abhängig vom jeweiligen Alter zum Besuchszeitpunkt und der jeweiligen Hybridlinie vergeben wurden, in die Berechnung des Erstmodells aufgenommen. Details zu den Ergebnissen sind in den Anhängen 11 und 13 nachzuschlagen.

Tabelle 41: Variablen aus der Junghennenaufzucht und der Legehennenhaltung, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Pickverletzungen gesamt“ ausgewählt wurden.

Variablen aus der Legehennenhaltung, die von der KAN stammen sind mit „KAN:“ gekennzeichnet.

Variablen aus der Junghennenaufzucht	
erhöhte Sitzstangen	Zeit Stallkontrollen/ Tag [Minuten]
Variablen der Legehennenhaltung	
Futtermittelstruktur (1.Futtermittel)	Anzahl der Partien im Stall
Herdendurchschnittsgewicht	Alter Besuchszeitpunkt [Wo]
Bepicken die Hennen die Erhebungsperson?	KAN: Stallanteil Scharraumfläche [%]
KAN: Fütterungssystem	

Die „Pickverletzungen gesamt“ werden nach diesem Endmodell von einem Faktor aus der Junghennenaufzucht und 3 Faktoren aus der Legehennenhaltung beeinflusst. Das Endmodell konnte unter Verwendung aller 42 Datensätze erstellt werden und beschreibt 58,3 % der Varianz von „Pickverletzungen gesamt“ (Tabelle 42).

Tabelle 42: Modell für die abhängige Variable „Pickverletzungen gesamt“ mit Variablen aus der Junghennenaufzucht sowie der Legehennenhaltung zu Legehennenherden in Boden- und Freilandhaltung (b=linearer Regressionskoeffizient).

R²=0,5353	p	b	Kategorie (LS-Mean)		
Zeit Stallkontrollen/ Tag - Junghennen	0,0219	-0,0026			
Futtermittelstruktur (1.Futtermittel) - Legehennen	0,0007		granuliert (0,3778)	schrotförmig/ mehlig (0,1653)	
Bepicken die Hennen die Erhebungsperson? - Legehennen	0,0126		nein (0,1667)	ja (0,3764)	
Herdendurchschnittsgewicht - Legehennen	0,0393		Normalgewicht (0,2099) ^a	Übergewicht (0,1919) ^a	Untergewicht (0,4129) ^a

Die Anzahl der von Pickverletzungen betroffenen Körperregionen in den Legehennenherden wird durch die Dauer der Stallkontrollen in der Junghennenaufzucht beeinflusst, indem eine geringere Dauer der Stallkontrollen bei den Junghennen mit einer höheren Anzahl bepickter Körperregionen in den Legehennenherden verbunden war.

Während der Legephase hatte wie schon bei den Gefiederschäden auch bezüglich der Pickverletzungen einen signifikanten Zusammenhang. In Legehennenherden, in denen geschrotetes Futter eingesetzt wurde, waren weniger Regionen von Pickverletzungen betroffen als in Herden mit granuliertem Futter.

Zudem waren vermehrt Regionen mit Pickverletzungen in Legehennenherden festzustellen, in denen die Kunststoffüberschuhe der Erhebungsperson während der Erhebungen im Stall auffällig stark bepickt wurden.

Als weitere Variable aus der Legehennenhaltung wies noch das Durchschnittsgewicht der Legehennenherden einen Zusammenhang mit der Zahl der bepickten Körperregionen auf. Danach sind Herden mit zunehmendem Durchschnittsgewicht geringer von Pickverletzungen betroffen. Die Unterschiede innerhalb der Gewichtsklassen konnten statistisch allerdings nicht abgesichert werden.

4.3.4. Zusammenfassung der Einflussfaktoren auf Gefiederschäden und Pickverletzungen

Die folgende Übersicht fasst die Einflussfaktoren der in diesem Kapitel beschriebenen Endmodelle zu Gefiederschäden und Pickverletzungen zusammen. Es konnten danach 6 Variablen, wovon 3 aus der Aufzucht stammen, mit einem Zusammenhang zur Stärke der Gefiederschäden der beiden Parameter „Gefiederschäden BauchRückDeck“ und „Gefiederschäden gesamt“ gefunden werden. Pickverletzungen wiesen einen signifikanten Zusammenhang mit gesamt 4 Faktoren auf, wobei ein Parameter davon aus der Aufzucht der Rest aus der Legehennenphase Hennen stammt (Tabelle 43).

Tabelle 43: Zusammenfassung der Einflussfaktoren auf die Gefiederschäden und Pickverletzungen der untersuchten Legehennenherden.

„x“ kennzeichnet die jeweils in den Endmodellen verbliebenen signifikanten Variablen.

Einflussfaktoren	Gefiederschäden BauchRückDeck	Gefiederschäden gesamt	Pickverletzungen gesamt
Besatzdichte - Junghennen	x	x	
Zeit Stallkontrollen/ Tag - Junghennen	x	x	x
BL mit stalleigenen Schuhen? - Junghennen		x	
Haltungsform - Legehennen	x		
Nestboden - Legehennen		x	
Futterstruktur (1. Futtermittel) -Legehennen	x		x
Bepicken die Hennen die Erhebungsperson? - Legehennen			x
Herdendurchschnittsgewicht - Legehennen			x

4.4. Einflussfaktoren auf Federpicken bzw. Gefiederschäden nach den Daten der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung

Neben den eigenen Erhebungen in den Legehennenstallungen standen auch Daten der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung für die statistische Auswertung zu möglichen Einflussfaktoren auf Gefiederschäden zur Verfügung. Als abhängige Variable bezüglich Gefiederschäden wurde die von den Kontrolloren während der Stallerhebungen dokumentierte Variable „Gefieder-ist-zustand“ verwendet, die die Einstufung der Gefiederschäden in den Herden in 5 möglichen Schweregraden vorsieht (Kapitel 3.4.1.).

Zu Beginn wurde eine Übersicht über den Anteil von Herden bezüglich der unterschiedlichen Gefiederschadensklassen für Herden in Bodenhaltung, Herden in konventioneller Freilandhaltung und Herden in Bio-Freilandhaltung erstellt (Tabelle 44 und Abbildung 34). Danach weisen Herden in Bodenhaltung die stärksten Gefiederschäden auf, gefolgt von Herden in Bio-Freilandhaltung. Bezüglich des Gefiederzustandes haben nach dieser Auswertung Herden in konventioneller Freilandhaltung die geringsten Gefiederschäden aufzuweisen.

Tabelle 44: Anteil der Herden bezüglich des Ausmaßes der Gefiederschäden für Herden in Bodenhaltung, Herden in konventioneller Freilandhaltung und Herden in Bio-Freilandhaltung. Die %-Angaben sind auf die jeweilige „Herdenzahl gesamt“ bezogen.

	Gefiederzustand [Anteil der Herdenzahl gesamt]					Herdenzahl gesamt
	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	
Bodenhaltung	35,2%	30,7%	22,1%	11,8%	0,2%	1386
konventionelle Freilandhaltung	44,2%	36,6%	15,6%	3,6%	0,1%	2253
Bio-Freilandhaltung	39,1%	33,5%	19,6%	7,3%	0,6%	1084

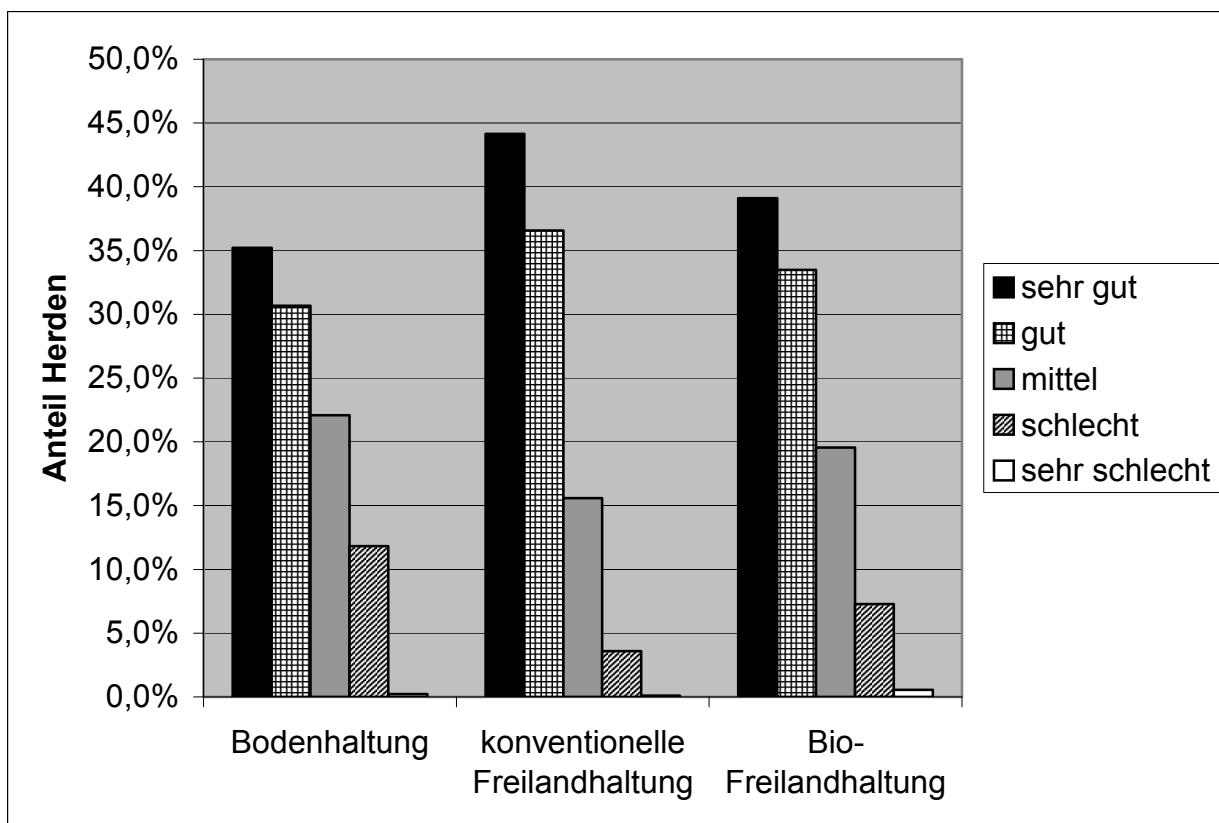


Abbildung 34: Anteil der Herden bezüglich des Ausmaßes der Gefiederschäden für Herden in Bodenhaltung, Herden in konventioneller Freilandhaltung und Herden in Bio-Freilandhaltung (Werte aus Tabelle 44).

Die möglichen Einflussfaktoren (unabhängige Variablen aus den Aufzeichnungen der KAN) auf Gefiederschäden wurden wieder univariat ausgewertet und für die Berechnung der Modelle zu den Gefiederschäden diejenigen Variablen ausgewählt, die in der univariaten Auswertung zumindest in der Tendenz ($p < 0,1$) einen Zusammenhang mit dem Ausmaß der Gefiederschäden hatten. Für kategoriale Variablen wurde zusätzlich auf eine entsprechende Klassenbesetzung innerhalb der Variable geachtet.

Die ausgewählten Variablen, die in die Berechnung der ordinalen logistischen Regressionsmodelle eingingen, sind für jedes Modell in einer Übersicht im entsprechenden Kapitel vorangestellt. Details zu allen für die jeweilige Haltungsform univariat überprüften Variablen sind in den Anhängen des Kapitels 9.4. nachzuschlagen.

Für die Interpretation der Ergebnisse der Modelle werden die odds ratios herangezogen. Es handelt sich dabei wie schon beschrieben um das Verhältnis, mit dem sich die Wahrscheinlichkeit ändert, die Kategorien k und alle höheren anstatt der Kategorie $k-1$ und allen niedrigeren zu wählen (Long, 2000). In den folgenden Modellen gibt dieser Wert die kumulative Wahrscheinlichkeit an, dass eine Herde in Abhängigkeit der jeweiligen Variable bezüglich des „Gefieder-ist-zustandes“ eine der höheren Schadensklassen aufweist, unter der Annahme, dass alle anderen unabhängigen Variablen konstant gehalten werden. Im konkreten Fall bedeutet dieser Wert die kumulierte Wahrscheinlichkeit, dass eine Herde beispielsweise nicht in der Klasse „sehr gut“ sondern in den Klassen „gut“ bis „sehr schlecht“ bzw. nicht in den Klassen „sehr gut“ oder „gut“ sondern in den Klassen „mittel“ bis „sehr schlecht“, und so fort, also jeweils in den im Vergleich schlechteren Klassen bezüglich „Gefieder-ist-zustand“ zu liegen kommt. Wenn in diesem Kapitel der Begriff

Wahrscheinlichkeit verwendet wird, bezieht sich der Autor jeweils auf die beschriebene kumulierte Wahrscheinlichkeit.

Für die Diskussion der Ergebnisse der ordinalen logistischen Regression zu den kontinuierlichen unabhängigen Variablen in diesem Kapitel wird ein linearer Anstieg der Gefiederschäden zwischen den Gefiederschadensklassen sehr gut bis sehr schlecht (latent kontinuierliche abhängige Variable) bezüglich der Einstufungen durch die Kontrolloren der KAN angenommen (Tabelle 13).

Nach dem Ausscheiden von Datensätzen mit Ausreißern und Herden, die zum Besuchszeitpunkt Kannibalismusprobleme aufwiesen, verblieben insgesamt 4723 Herden für die statistischen Auswertungen (Tabelle 45).

Mit den Daten der KAN wurden Modelle zu Herden in Boden- und Freilandhaltung (alle Herden) (Kapitel 4.4.1.), Herden in Freilandhaltung (Kapitel 4.4.2.) und zu Herden in biologischer Freilandhaltung (Kapitel 4.4.3.) erstellt.

Tabelle 45 stellt die Verteilung der Gefiederschäden bezüglich der Einteilung der Herden dar, wie sie für die Berechnung der KAN-Modelle zu Gefiederschäden in diesem Kapitel verwendet wurden.

Tabelle 45: Anteil der Herden bezüglich des Ausmaßes der Gefiederschäden für alle Herden, Herden in Freilandhaltung (konventionell und Bio) und Herden in Bio-Freilandhaltung.

Die %-Angaben sind auf die jeweilige „Herdenzahl gesamt“ bezogen.

	Gefiederzustand [Anteil der Herdenzahl gesamt]					Herdenzahl gesamt
	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	
alle Herden (Boden- und Freilandhaltung)	40,4%	34,1%	18,4%	6,9%	0,2%	4723
Freilandhaltung	42,5%	35,6%	16,9%	4,8%	0,2%	3336
Bio-Freilandhaltung	39,1%	33,5%	19,6%	7,3%	0,6%	1084

4.4.1. Modell für Herden in Boden- und Freilandhaltung (=alle Herden)

Aus den in Summe 62 Variablen der KAN wurden nach den univariaten Auswertungen 39 Variablen für die Erstellung des Erstmodells zu „Gefieder-ist-zustand“ verwendet (Tabelle 46). Details zu den Ergebnissen der univariaten Auswertungen sind in den Anhängen 14 und 17 nachzuschlagen.

Tabelle 46: Variablen, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Istzustand Gefieder“ für Herden in Boden- und Freilandhaltung (konventionell und biologisch) ausgewählt wurden.

Haltungsform	Lichtqualität im Stall
Herdengröße	Kunstlicht- Dimmphasen?
Hybrid	Luftqualität
Art der Junghennenaufzucht	Staubbelastung der Luft
Volierenhaltung	Zwangsentlüftung?
Einstreumaterial	Stalltemperatur – Ausstattung gegen Kälte?
Einstreuzustand	Probleme mit Federpicken in der letzten Partie?
Getreideeinstreu im Scharraum?	Außenscharraum vorhanden?
Kotkastenaufstiegshilfen vorhanden?	Wird eine Legeliste geführt?
Material der erhöhten Sitzstangen	Wird direkt ab Hof vermarktet?
Anordnung Sitzstangen in mehreren Ebenen ?	Stallbuchführung?
Nestsystem	Anzahl Jahre seit denen im Stall Legehennen gehalten werden?
Nestboden	Tieralter zum Zeitpunkt der Kontrolle
Fütterungssystem	Scharraumfläche (bezogen auf Stallfläche)
Futter - Selbstmischer	Sitzstangenlänge/Tier
Fertigfuttermittelfirma	Fütterung – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben
Futterstruktur	Tränken – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben
Tränkesystem	Fensterfläche (bezogen auf Stallfläche)
Anordnung Tränken	Kunstlichtdauer im Stall

Das Endmodell konnte mit 3942 von in Summe 4727 Datensätzen erstellt werden. 18 Variablen hatten einen signifikanten Einfluss auf den „Gefieder-ist-zustand“. Nach dem Bestimmtheitsmaß R^2 können 35,2 % der Varianz der Variable „Gefieder-ist-zustand“ mit diesem Modell erklärt werden (Tabelle 47).

Tabelle 47: Endmodell der ordinalen logistischen Regression zu KAN-Daten der Legehennenherden in Boden- und Freilandhaltung (konventionell und biologisch) bezüglich Gefiederschäden (abhängige Variable „Istzustand Gefieder“).

$R^2=0,3516$	Parameter estimate	s	p-Wert (Chi ²)	Odds Ratio (OR)	95% Wald Konfidenzintervall
Intercept 5	-8,6618	0,4844	< 0,0001		
Intercept 4	-4,9217	0,3384	< 0,0001		
Intercept 3	-2,9845	0,3308	< 0,0001		
Intercept 2	-0,9463	0,3267	0,0039		
Hybrid			< 0,0001		
HISEX braun	0,8073	0,2292	0,0004	HISEX braun vs. Lohmann Tradition	

				2,242	1,430-3,514
ISA braun	0,4149	0,1416	0,0034	ISA braun vs. Lohmann Tradition 1,514	1,147-1,999
Lohmann LSL	-0,3944	0,2689	0,1424	Lohmann LSL vs. Lohmann Tradition	
Lohmann braun	0,1026	0,1353	0,4482	Lohmann braun vs. Lohmann Tradition	
Sonstige Hybriden	0,4931	0,1874	0,0085	sonstige Hybriden vs. Lohmann Tradition 1,637	1,134-2,364
Haltungsform	0,3159	0,0863	0,0003	Bodenhaltung vs. Freilandhaltung 1,371	1,158-1,624
Voliere	-0,4339	0,1824	0,0174	Wahr vs. Falsch 0,648	0,453-0,926
Kunstlichtdimmphasen	-0,3501	0,1242	0,0048	Wahr vs. Falsch 0,705	0,552-0,899
Herdengröße			0,0038		
Herdengröße 1000-1999	0,3316	0,1187	0,0052	Herdengröße 1000-1999 vs. ≥ 3000 1,393	1,104-1,758
Herdengröße 2000-2999	0,3069	0,1364	0,0244	Herdengröße 2000-2999 vs. ≥ 3000 1,359	1,040-1,776
Herdengröße 500-999	0,15804	0,1211	0,1922	Herdengröße 500-999 vs. ≥ 3000	
Herdengröße < 500	0,02361	0,1324	0,8588	Herdengröße < 500 vs. ≥ 3000	
Sitzstangen in mehreren Ebenen	-0,9090	0,1232	< 0,0001	Wahr vs. Falsch 0,403	0,317-0,513
Nestboden	-0,5470	0,0866	< 0,0001	natürliche Einstreu vs. Kunststoffmatte 0,579	0,488-0,686
Tränken Prozent	-0,0028	0,0013	0,0243	0,997	0,995-1,000
Fertigfuttermittelfirma			< 0,0001		
Futtermittelfirma 1	1,0444	0,2203	< 0,0001	Firma 1 vs. Firma 6 2,842	1,845-4,376
Futtermittelfirma 2	0,6954	0,1667	< 0,0001	Firma 2 vs. Firma 6 2,005	1,446-2,779
Futtermittelfirma 3	0,5060	0,1198	< 0,0001	Firma 3 vs. Firma 6 1,659	1,311-2,098
Futtermittelfirma 4	1,1749	0,1926	< 0,0001	Firma 4 vs. Firma 6 3,238	2,220-4,723
Futtermittelfirma 5	0,0748	0,2290	0,7440	Firma 5 vs. Firma 6	

Futtermittelfirma 7	0,3214	0,2256	0,1543	Firma 7 vs. Firma 6 0,823 0,682-0,994	
Futtermittelfirma 8	0,6691	0,1164	< 0,0001	Firma 8 vs. Firma 6 1,953 1,554-2,453	
Futtermittelfirma 9	0,7786	0,1832	< 0,0001	Firma 9 vs. Firma 6 2,178 1,521-3,120	
Futtermittelfirma 10	0,9933	0,3231	0,0021	Firma 10 vs. Firma 6 2,700 1,433-5,087	
sonstige Futtermittelfirmen	0,1766	0,0964	0,0672	sonstige Firmen vs. Firma 6 1,193 0,988-1,441	
Staubbelastung der Luft	-0,7238	0,0870	< 0,0001	klar vs. staubig 0,485 0,409-0,575	
Luftqualität			0,0194		
gut	0,2687	0,1251	0,0318	gut vs. sehr gut 1,308 1,024-1,672	
mittel-schlecht	0,4193	0,1494	0,0050	mittel-schlecht vs. sehr gut 1,521 1,135-2,038	
Einstreumaterial	0,2828	0,1302	0,0299	nicht adäquat vs. adäquat 1,327 1,028-1,712	
Einstreuzustand	-0,3616	0,1458	0,0131	trocken/locker vs. Plattenbildung 0,697 0,523-0,927	
Getreideeinstreu im Scharrraum?	0,4218	0,0684	< 0,0001	Wahr vs. Falsch 1,525 1,334-1,743	
Aufzeichnungen	-0,2459	0,1001	0,0140	genau/vollständig vs. unvollständig 0,782 0,643-0,952	
Federpicken letzte Partie	0,8684	0,0835	< 0,0001	Wahr vs. Falsch 2,383 2,023-2,807	
Direktvermarktung	0,1513	0,0693	0,0291	Wahr vs. Falsch 1,163 1,016-1,333	
Alter zum Besuchszeitpunkt	0,0570	0,0020	< 0,0001	1,059 1,055-1,063	

In den Auswertungen der KAN-Daten hat der eingestellte Legehennenhybrid einen hoch signifikanten Zusammenhang mit dem in den Herden festgestellten Ausmaß der Gefiederschäden. Nach den vorliegenden Ergebnissen weisen die Legehybriden Lohmann Tradition, Lohmann LSL und Lohmann braun im Vergleich zu den Hybriden Hisex braun, ISA braun und sonstigen Hybriden die geringsten Gefiederschäden auf.

Der Vergleich der Haltungsformen ergibt für Herden in Bodenhaltung eine 37 % höhere Wahrscheinlichkeit für höhere Gefiederschadensklassen gegenüber Freilandhaltungsherden. Weiters war das Ausmaß der Gefiederschäden in Stallungen geringer, die mit einer Voliere ausgerüstet waren. Stallungen ohne Volierenhaltung hatten danach eine um 35 % höhere Wahrscheinlichkeit für stärkere Gefiederschäden.

Bei den Betriebserhebungen in den Stallungen wurde auch dokumentiert, ob das Kunstlicht im Legehennenstall mit oder ohne Dimmphasen aus- und eingeschaltet wird. In Stallungen mit Dimmphasen war die Wahrscheinlichkeit für stärkere Gefiederschäden um 30 % geringer als in Herden, in denen das Kunstlicht ohne Dimmphasen geschaltet wurde.

Bezüglich der Herdengröße wurde festgestellt, dass Herden mittlerer Größe (1000-1999 und 2000-2999 Tiere) stärkere Gefiederschäden als die Referenzkategorie Herden ≥ 3000 Tiere aufwiesen. Herden mit einer Tierzahl unter 1000 Tieren unterschieden sich bezüglich des Ausmaßes der Gefiederschäden nicht signifikant von Herden ≥ 3000 Tiere.

Gefiederschäden treten bei Installation von Sitzstangen in mehreren Ebenen im Vergleich zu Stallungen mit Sitzstangen, die alle in einer Ebene montiert sind, in geringerem Ausmaß auf. Die Wahrscheinlichkeit für eine höhere Gefiederschadensklasse beträgt mit Sitzstangen in mehreren Ebenen 40 % (bzw. ist um 60 % geringer) als in Herden mit Sitzstangen, die nur in einer Ebene montiert sind.

Beim Vergleich des Nestbodenmaterials hatten Herden, denen natürliche Einstreu in den Nestern zur Verfügung stand, eine 42 % geringere Wahrscheinlichkeit für stärkere Gefiederschäden als Herden mit Kunststoffmatten.

Um eine Vergleichbarkeit der verschiedenen Tränkesysteme zu ermöglichen, wurde für die unterschiedlichen Systeme der prozentuelle Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben bezüglich der Mindestvorgaben für Tränken in den jeweiligen Stallungen berechnet (Kapitel 3.4.). Mit einer Zunahme des Erfüllungsgrads der Tränken um 1 % durch das Angebot von mehr Tränkplätzen sinkt nach diesen Ergebnissen die Wahrscheinlichkeit stärkerer Gefiederschäden um 0,3 %.

Hoch signifikant war auch der Zusammenhang zwischen der Herstellerfirma des verwendeten Fertigfuttermittels und der Stärke der Gefiederschäden in den Legehennenherden. In Bezug auf den Referenzwert (Futtermittelfirma 6 entspricht der Firma mit den geringsten Gefiederschäden) waren Unterschiede bis zum 3,2-fachen der Wahrscheinlichkeit für höhere Gefiederschadensklassen festzustellen.

Die Staubbelastung der Luft zum Besuchszeitpunkt hatte ebenfalls einen hoch signifikanten Einfluss auf die Gefiederschadensstärke. Im Vergleich zu staubiger Luft war bei klarer Luft die Wahrscheinlichkeit für höhere Gefiederschäden etwa halb so hoch (49 %).

Die Luftqualität in den Stallungen wurde von den Kontrolloren der KAN sensorisch auf den Ammoniakgehalt hin beurteilt. Mit sinkender Luftqualität bzw. höherer Ammoniakbelastung in den Stallungen wurden auch stärkere Gefiederschäden in den Herden dokumentiert.

Das Einstreumaterial im Scharrraum wurde bezüglich des verwendeten Materials in die Klassen „manipulierbar“ (z.B. Heu, Stroh) und „nicht manipulierbar“ (z.B. Hobelspäne, Hackschnitzel) eingeteilt. Falls den Tieren nicht manipulierbare Einstreu im Scharrraum zur Verfügung stand, war die Wahrscheinlichkeit stärkerer Gefiederschäden im Vergleich mit Herden, in denen manipulierbare Einstreu im Scharrraum vorhanden war, um das 1,3-fache höher.

Herden, denen im Scharrraum trockene und lockere Einstreu zur Verfügung stand, hatten eine um etwa 30 % geringere Wahrscheinlichkeit für stärkere Gefiederschäden als Herden in Stallungen, die Plattenbildung durch feuchte festgetretene Einstreu im Scharrraum aufwiesen.

Wenn im Scharrraum Getreidekörner eingestreut wurden, war die Wahrscheinlichkeit stärkerer Gefiederschäden um 53 % höher, als in Herden ohne Körnereinstreu.

In Betrieben in denen Aufzeichnungen zu den Legehennenherden (Legelisten, Tieraufzucht, Medikamentengabe, usw.) vollständig dokumentiert waren, hatten die Herden eine 22 % geringere Wahrscheinlichkeit für stärkere Gefiederschäden, als in Herden, für die der Betriebsleiter bei der Kontrolle keine oder nur ungenaue Aufzeichnungen zur Verfügung stellen konnte.

Wenn in der vorhergehenden Partie des untersuchten Stalles Federpicken festzustellen war, war die Wahrscheinlichkeit für stärkere Gefiederschäden 2,4 mal höher als in Stallungen ohne Federpickprobleme der vorangegangenen Partie.

In Betrieben, in denen eine Direktvermarktung (Ab-Hof-Vermarktung) von Eiern nach Angaben des Betriebsleiters stattfand, hatten die untersuchten Herden eine 16 % höhere Wahrscheinlichkeit für eine stärkere Gefiederschadensklasse.

Die im Modell als Korrekturfaktor mit einbezogene Variable Alter der Tiere zum Besuchszeitpunkt weist einen hoch signifikanten Zusammenhang zur Gefiederschadensstärke auf. Entsprechend der Ergebnisse nimmt mit zunehmendem Alter der Tiere pro Woche die kumulative Wahrscheinlichkeit um 6 % zu, in eine der höheren Gefiederschadensklassen eingestuft zu werden.

4.4.2. Modell für Herden in biologischer und konventioneller Freilandhaltung

Die Variablen für das Modell zu den Freilandherden wurden wieder univariat getestet. Für die Modellerstellung konnten 36 Variablen verwendet werden (Tabelle 48). Die Ergebnisse zu allen univariat getesteten Variablen sind in Anhang 15 und Anhang 18 gelistet.

Tabelle 48: Variablen, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Istzustand Gefieder“ für Herden in konventioneller und biologischer Freilandhaltung ausgewählt wurden.

Wirtschaftsweise	Zwangsentlüftung?
Hybrid	Stalltemperatur – Ausstattung gegen Kälte?
Art der Junghennenaufzucht	technischer Lärm im Stall
Einstreumaterial	Probleme mit Federpicken in der letzten Partie?
Einstreuzustand	Tunnel zur Weide?
Getreideeinstreu im Scharraum?	Außenscharraum vorhanden?
Kotkastenaufstiegshilfen vorhanden?	Beschattung der Weide
Anordnung Sitzstangen in mehreren Ebenen ?	Auslaufjournal laufend geführt ?
Nestboden	Wird direkt ab Hof vermarktet?
Futter - Selbstmischer	Stallbuchführung?
Fertigfuttermittelfirma	Tieralter zum Zeitpunkt der Kontrolle
Futterstruktur	Einstaltungsalter
Tränkesystem	Besatzdichte
Anordnung Tränken	Erhöhte Sitzstangen/ Tier
Lichtqualität im Stall	Sitzstangenlänge/Tier
Kunstlicht- Dimmphasen?	Fütterung – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben
Luftqualität	Kunstlichtdauer im Stall
Staubbelastung der Luft	Auslauföffnung/ Tier

Für das Modell zu Freilandherden standen gesamt 3338 Datensätze zur Verfügung, 2762 davon konnten für das Endmodell verwendet werden. Im Endmodell verblieben 17 Variablen mit signifikantem Zusammenhang zur abhängigen Variable „Gefieder-ist-zustand“. Mit diesem Modell können 35,4 % der Varianz von „Gefieder-ist-zustand“ erklärt werden (Tabelle 49).

Tabelle 49: Endmodell der ordinalen logistischen Regression zu KAN-Daten der Legehennenherden in konventioneller und biologischer Freilandhaltung bezüglich Gefiederschäden (abhängige Variable „Gefieder-ist-zustand“).

R²=0,3544	Parameter estimate	s	p-Wert (Chi²)	Odds Ratio (OR)	95% Wald Konfidenzintervall
Intercept 5	-7,9312	0,5375	< 0,0001		
Intercept 4	-4,5775	0,3695	< 0,0001		
Intercept 3	-2,5575	0,3594	< 0,0001		
Intercept 2	-0,4406	0,3556	0,2153		
Hybrid			< 0,0001		
HISEX braun	0,7918	0,2291	0,0005	HISEX braun vs. Lohmann Tradition 2,207	1,409-3,458
ISA braun	0,4146	0,1413	0,0033	ISA braun vs. Lohmann Tradition	

				1,514	1,148-1,997
Lohmann LSL	-0,4192	0,2686	0,1186	Lohmann LSL vs. Lohmann Tradition	
Lohmann braun	0,0916	0,1351	0,4979	Lohmann braun vs. Lohmann Tradition	
Sonstige Hybriden	0,4949	0,1871	0,0082	Sonstige Hybriden vs. Lohmann Tradition	
				1,640	1,137-2,367
Wirtschaftsweise	-0,4312	0,1017	0,0001	konventionell vs. biologisch	
				0,650	0,532-0,793
Kunstlichtdimmphasen	-0,4061	0,1512	0,0018	Wahr vs. Falsch	
				0,666	0,495-0,896
Sitzstangen in mehreren Ebenen	-0,7846	0,1484	< 0,0001	Wahr vs. Falsch	
				0,456	0,341-0,610
Nestboden	-0,6409	0,1360	0,0002	natürliche Einstreu vs. Kunststoffmatte	
				0,527	0,404-0,688
technischer Lärm im Stall	0,5335	0,0966	< 0,0001	Lärm vs. kein Lärm	
				1,705	1,411-2,060
Futtermittelstruktur	-0,2901	0,1454	0,0407	Feinschrot/griesig vs. gepresstes Futter	
				0,748	0,563-0,995
Fertigfuttermittelfirma			< 0,0001		
Futtermittelfirma 1	0,8747	0,3521	0,0130	Firma 1 vs. Firma 6	
				2,398	1,203-4,782
Futtermittelfirma 2	0,6839	0,2017	0,0007	Firma 2 vs. Firma 6	
				1,982	1,335-2,942
Futtermittelfirma 3	0,3056	0,1455	0,0357	Firma 3 vs. Firma 6	
				1,357	1,021-1,805
Futtermittelfirma 4	0,8976	0,2168	< 0,0001	Firma 4 vs. Firma 6	
				2,454	1,604-3,753
Futtermittelfirma 5	-0,1510	0,4953	0,7605	Firma 5 vs. Firma 6	
Futtermittelfirma 7	0,3873	0,2960	0,1907	Firma 7 vs. Firma 6	
Futtermittelfirma 8	0,5478	0,1393	< 0,0001	Firma 8 vs. Firma 6	
				1,729	1,316-2,273
Futtermittelfirma 9	1,1763	0,3057	0,0001	Firma 9 vs. Firma 6	
				3,243	1,781-5,904
Futtermittelfirma 10	0,8263	0,4505	0,0666	Firma 10 vs. Firma 6	
				2,285	0,945-5,524
sonstige Futtermittelfirmen	0,2093	0,1187	0,0857	sonstige Firmen vs. Firma 6	
				1,226	0,972-1,547

Staubbelastung der Luft	-0,6363	0,1088	< 0,0001	klar vs. staubig 0,529	0,428-0,655
Zwangsentlüftung	-0,3536	0,1008	0,0003	Wahr vs. Falsch 0,702	0,576-0,855
Luftqualität			0,0114		
gut	0,2964	0,1403	0,0346	gut vs. sehr gut 1,345	1,022-1,771
mittel-schlecht	0,5169	0,1758	0,0033	mittel-schlecht vs. sehr gut 1,677	1,188-2,367
Getreideeinstreu im Scharraum?	0,4114	0,0817	< 0,0001	Wahr vs. Falsch 1,509	1,286-1,771
Tunnel zur Weidefläche	0,4700	0,2121	0,0314	Wahr vs. Falsch 1,600	1,056-2,425
Beschattung der Weide			0,0038		
Obstgarten/ ≥ 30 %	-0,5424	0,1748	0,0019	Obstgarten/ ≥ 30 % vs. < 10 % Schatten 0,581	0,416-0,819
Schatten 10-20 %	-0,6310	0,1804	0,0005	Schatten 10-20 % vs. < 10 % Schatten 0,532	0,374-0,758
Direkt-vermarktung	0,1814	0,0837	0,0214	Wahr vs. Falsch 1,199	1,018-1,413
Federpicken letzte Partie	0,7793	0,1003	< 0,0001	Wahr vs. Falsch 2,180	1,791-2,653
Alter zum Besuchszeitpunkt	0,0627	0,0025	< 0,0001	1,065	1,060-1,070

Nach diesem Modell haben die Hybriden Lohmann Tradition als Referenzwert, Lohmann LSL und Lohmann braun auch in Freilandhaltung gegenüber den Hybriden Hisex braun, ISA braun und sonstigen Hybriden geringere Gefiederschäden.

Im Vergleich konventioneller mit biologisch wirtschaftenden Betrieben lag die Wahrscheinlichkeit für eine höhere Gefiederschadensklasse in konventionellen Betrieben um 35 % niedriger.

Herden in Stallungen mit gedimmten Phasen beim Ein- bzw. Ausschalten des Kunstlichtes hatten eine um 33 % geringere Wahrscheinlichkeit für stärkere Gefiederschäden als Herden, bei denen das Kunstlicht ohne Dimmphasen ein- bzw. ausgeschaltet wurde.

Bei Montage von Sitzstangen in mehreren Ebenen war die Wahrscheinlichkeit für eine höhere Gefiederschadensklasse um 54 % geringer, im Vergleich mit Stallungen, in denen alle Sitzstangen in einer Ebene montiert waren.

Im Vergleich des Nestbodenmaterials hatten Herden, denen natürliche Einstreu in den Nestern zur Verfügung stand, eine 47 % geringere Wahrscheinlichkeit für stärkere Gefiederschäden als solche mit Nestböden aus Kunststoffmatten.

Technischer Lärm wurde bei der Beurteilung durch die KAN-Kontrollore mit den natürlichen Hintergrundgeräuschen im Stall, wie z.B. den Lautäußerungen der Hennen verglichen. In Stallungen mit technischem Lärm war die Wahrscheinlichkeit um das 1,7-fache erhöht, dass die Herde in einer höheren Gefiederschadensklasse lag.

Als weitere Variable verblieb die Struktur des Futtermittels im Modell zu Freilandherden. In Stallungen, in denen die Tiere griesig-mehliges oder feingeschrotetes Futter vorgelegt bekamen, war die Wahrscheinlichkeit für stärkere Gefiederschäden um 25 % geringer als beim Einsatz von gepresstem Futter.

Die Herstellerfirma des Fertigfuttermittels hatte auch in diesem Modell einen hoch signifikanten Zusammenhang mit dem Ausmaß der Gefiederschäden in den kontrollierten Stallungen. Die Wahrscheinlichkeit für höhere Gefiederschadensklassen war bezogen auf die Referenzklasse um das bis zu 3,2-fache erhöht.

Bei klarer Stallluft war die Wahrscheinlichkeit für stärkere Gefiederschäden um 47 % geringer gegenüber Ställen, in denen zum Zeitpunkt der Kontrolle eine Staubbelastung der Stallluft festgestellt wurde.

An Lüftungssystemen wurde zwischen Zwangslüftung durch Ventilatoren und reiner Schwerkraftlüftung über Fenster unterschieden. Legehennenherden in Stallungen mit Zwangslüftung hatten eine 30 % geringere Wahrscheinlichkeit für höhere Gefiederschäden als Herden in Stallungen mit Schwerkraftlüftung.

Wie im vorhergehenden Modell waren mit sinkender Luftqualität bzw. höherer Ammoniakbelastung in den Stallungen, die von den Kontrolloren grob sensorisch beurteilt wurden, stärkere Gefiederschäden in den Herden festzustellen.

Bei Einstreuen von Getreide im Scharraum war die Wahrscheinlichkeit stärkerer Gefiederschäden um 50 % höher, als in Herden ohne Körnereinstreu.

Wenn die Tiere einen Tunnel passieren mussten, um die Weide zu erreichen, war die Wahrscheinlichkeit für höhere Gefiederschäden um das 1,6-fache erhöht.

In den Freilandhaltungsherden zeigt die Beschattung der Weide einen Zusammenhang mit dem Ausmaß der Gefiederschäden. Mit zunehmender Beschattung der Weide (zumeist durch Obstbäume) sinkt der Schweregrad der Gefiederschäden in den Herden.

Auf Betrieben, in denen Eier direkt vermarktet wurden (Ab-Hof-Verkauf) hatten Herden eine 1,2-fach höhere Wahrscheinlichkeit für eine stärkere Gefiederschadensklasse gegenüber Betrieben ohne Direktvermarktung.

Wenn die vorangegangene Partie im untersuchten Stall nach den Angaben des Betriebsleiters Federpickprobleme hatte, war die Wahrscheinlichkeit für höhere Gefiederschadensklassen 2,2 mal höher im Vergleich zu Herden, deren Vorgängerpartie keine Federpickprobleme zeigten.

Für Herden in Freilandhaltung war ebenfalls ein Anstieg der Gefiederschäden mit zunehmendem Alter der Tiere zu verzeichnen. Pro Lebenswoche der Tiere stieg die kumulative Wahrscheinlichkeit einer höheren Gefiederschadensklasse für die Herde um 6,5 %.

4.4.3. Modell für Herden in biologischer Freilandhaltung

Zuletzt wurde noch das Modell für Bio-Freilandherden gerechnet, dafür wurden univariat 32 Variablen ausgewählt (Tabelle 50). Die Ergebnisse zu allen univariat getesteten Variablen sind in den Anhängen 16 und 19 gelistet.

Tabelle 50: Variablen, die für die Erstellung des Erstmodells zu „Istzustand Gefieder“ für Herden in biologischer Freilandhaltung ausgewählt wurden.

Herdengröße	Zwangsentlüftung?
Hybrid	Probleme mit Federpicken in der letzten Partie?
Art der Junghennenaufzucht	Außenscharraum vorhanden?
Einstreumaterial	Beschattung der Weide
Einstreuzustand	Auslaufjournal laufend geführt ?
Getreideeinstreu im Scharraum?	Wird direkt ab Hof vermarktet?
Kotkastenaufstiegshilfen vorhanden?	Stallbuchführung?
Anordnung Sitzstangen in mehreren Ebenen ?	Tieralter zum Zeitpunkt der Kontrolle
Futter - Selbstmischer	Einstellungsalter
Fertigfuttermittelfirma	Besatzdichte
Futterstruktur	Erhöhte Sitzstangen/ Tier
Tränkesystem	Fütterung – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben
Lichtqualität im Stall	Fensterfläche (bezogen auf Stallfläche)
Kunstlicht- Dimmphasen?	Kunstlichtdauer im Stall
Luftqualität	Auslauföffnung/ Tier
Staubbelastung der Luft	

Im Modell verblieben 921 der 1085 Datensätze zu Herden in Bio-Freilandhaltung. Das Bestimmtheitsmaß dafür beträgt 0,33 und erklärt damit 33 % der Varianz von „Gefieder-ist-zustand“ (Tabelle 51).

Tabelle 51: Endmodell der ordinalen logistischen Regression zu KAN-Daten der Legehennenherden in biologischer Freilandhaltung bezüglich Gefiederschäden (abhängige Variable „Gefieder-ist-zustand“).

R²=0,3273	Parameter estimate	s	p-Wert (Chi²)	Odds Ratio (OR)		95% Wald Konfidenzintervall
Intercept 5	-4,0720	1,4017	0,0037			
Intercept 4	-0,8965	1,3262	0,4990			
Intercept 3	0,8323	1,3257	0,5301			
Intercept 2	2,7285	1,3279	0,0399			
Hybrid			< 0,0001			
HISEX braun	1,6037	0,3722	< 0,0001	HISEX braun vs. Lohmann Tradition 4,972		2,397-10,310
ISA braun	1,4491	0,2613	< 0,0001	ISA braun vs. Lohmann Tradition 4,259		2,552-7,108
Lohmann LSL	0,5947	0,8576	0,4881	Lohmann LSL vs. Lohmann Tradition		

Lohmann braun	0,8233	0,2536	0,0012	Lohmann braun vs. Lohmann Tradition 2,278	1,386-3,745
Sonstige Hybriden	1,1573	0,3182	0,0003	Sonstige Hybriden vs. Lohmann Tradition 3,181	1,705-5,935
Kunstlichtdimmphasen	-1,0149	0,1795	< 0,0001	Wahr vs. Falsch 0,362	0,255-0,515
Tränkesystem			0,0121		
Rundtränke oder Cup	-0,7362	0,2947	0,0125	Rundtränke oder Cup vs. Nippeltränke oder Hochdruckcup 0,457	0,257-0,815
gemischte Tränken	0,4561	0,3948	0,2480	gemischte Tränken vs. Nippeltränke oder Hochdruckcup	
Fütterung-Selbstmischer	-0,7931	0,1894	< 0,0001	Wahr vs. Falsch 0,452	0,312-0,656
Staubbelastung der Luft	-0,5289	0,1905	0,0037	klar vs. staubig 0,589	0,406-0,856
Getreideeinstreu im Scharraum?	-0,5298	0,1380	0,0014	Wahr vs. Falsch 0,589	0,449-0,772
Beschattung der Weide			0,0062		
Obstgarten/ ≥ 30%	-1,0917	0,3229	0,0007	Obstgarten/ ≥ 30% vs. < 10% 0,336	0,178-0,632
Schatten 10%-20%	-1,1534	0,3405	0,0007	Schatten 10%-20% vs. < 10% 0,316	0,162-0,615
Einstellungsalter	-0,0281	0,0103	0,0062	0,972	0,953-0,992
Federpicken letzte Partie	0,7953	0,1600	< 0,0001	Wahr vs. Falsch 2,215	1,619-3,031
Alter zum Besuchszeitpunkt	0,0595	0,0042	< 0,0001	1,061	1,053-1,070

Auch in Bioherden war ein deutlicher Zusammenhang der Gefiederschäden mit dem eingestellten Hybriden festzustellen. Lohmann Tradition, Lohmann LSL und Lohmann braun weisen danach geringere Gefiederschäden auf als die Hybriden Hisex braun, ISA braun und sonstige Hybriden. Hisex braun und ISA braun haben nach diesen Auswertungen eine 5-mal bzw. 4,3-mal höhere Wahrscheinlichkeit für höhere Gefiederschadensklassen im Vergleich mit dem Referenzhybrid Lohmann Tradition.

Weiters hatte das Tränkesystem im Legehennenstall einen Einfluss auf die Stärke der Gefiederschäden. Stallungen mit Rundtränken oder Cups hatten eine 54 % geringere Wahrscheinlichkeit für stärkere Gefiederschäden als Herden mit Nippeltränken oder Hochdruckcups. Bei einem Einsatz gemischter Tränken (Rundtränken oder Cups und Nippeltränken oder Hochdruckcups) im Stall war kein statistischer Unterschied zum Referenzwert (Nippeltränke oder Hochdruckcup) bezüglich des Einflusses auf das Ausmaß der Gefiederschäden festzustellen.

In Stallungen mit Dimmphasen des Kunstlichtes war die Wahrscheinlichkeit für stärkere Gefiederschäden um 64 % geringer als in Ställen, in denen das Kunstlicht ohne Dimmphasen ein- bzw. ausgeschaltet wurde.

Biobetriebe, die das Futter für die Legehennen im ausgewerteten Zeitraum selbst mischten, hatten eine 55 % geringere Wahrscheinlichkeit für stärkere Gefiederschäden gegenüber Betrieben, die biologisches Fertigfutter einsetzten.

In Stallungen, in denen zum Zeitpunkt der Kontrolle klare Luft vorhanden war, war die Wahrscheinlichkeit für eine höhere Gefiederschadensklasse um 41 % geringer als in Stallungen mit Staubbelastung der Luft.

Bei Einstreuen von Getreide im Scharrraum war die Wahrscheinlichkeit stärkerer Gefiederschäden im Vergleich mit Herden ohne Getreideeinstreu um 41 % höher.

Wie schon im Modell zu konventionellen und biologischen Freilandhaltungsherden weist die Beschattung der Weide in biologischer Freilandhaltung einen Zusammenhang mit den Gefiederschäden auf. Mit zunehmender Beschattung der Weide sinkt der Schweregrad der Gefiederschäden in den Herden.

In biologisch gehaltenen Freilandhaltungsherden konnte zudem ein Zusammenhang der Gefiederschäden mit dem Einstallungsalter der Tiere festgestellt werden. Pro zusätzlichem Lebenstag, den die Tiere später eingestallt wurden, sank die Wahrscheinlichkeit für stärkere Gefiederschäden um 3 %.

Herden deren vorangegangene Partie im untersuchten Stall nach den Angaben des Betriebsleiters Federpickprobleme hatten, lagen mit einer Wahrscheinlichkeit von 220 % in einer höheren Gefiederschadensklasse im Vergleich zu Herden, deren Vorgängerpartie keine Federpickprobleme zeigten.

Auch für Herden in biologischer Freilandhaltung war ein Zusammenhang der Gefiederschäden mit dem Alter der Tiere festzustellen. Pro Lebenswoche stieg die Wahrscheinlichkeit für stärkere Gefiederschäden um 6 %.

4.4.4. Zusammenfassung der Einflussfaktoren auf Gefiederschäden aus den Modellen zu den KAN-Daten

Die folgende Tabelle fasst die Variablen bzw. Einflussfaktoren aus den vorhergehenden Modellen der KAN-Daten zusammen. Danach konnten für Herden in Boden- und Freilandhaltung 18 Variablen, in den Freilandhaltungsherden 17 Variablen und in Herden in biologischer Freilandhaltung 10 Variablen ermittelt werden, die einen signifikanten Zusammenhang mit der Stärke der Gefiederschäden aufwiesen (Tabelle 52).

Tabelle 52: Zusammenfassung der Einflussfaktoren auf den Gefieder-ist-zustand der KAN-Daten.

„+“ kennzeichnet die jeweils in den Endmodellen verbliebenen signifikanten Variablen bezüglich der abhängigen Variable „Gefieder-ist-zustand“.

Einflussfaktoren	Herden in Boden- und Freilandhaltung	Herden in Freilandhaltung	Herden in biologischer Freilandhaltung
Hybrid	+	+	+
Haltungsform	+		
Wirtschaftsweise		+	
Voliere	+		
Kunstlichtdimphasen	+	+	+
Herdengröße	+		
Sitzstangen in mehreren Ebenen	+	+	
Nestboden	+	+	
Tränkesystem			+
Tränken Prozent	+		
technischer Lärm im Stall		+	
Zwangsentlüftung		+	
Futtermittelstruktur		+	
Futtermittelfirma Fertigfutter	+	+	
Fütterung-Selbstmischer			+
Staubbelastung der Stallluft	+	+	+
Luftqualität	+	+	
Einstreumaterial	+		
Einstreuzustand	+		
Getreideeinstreu im Scharrraum?	+	+	+
Aufzeichnungen	+		
Tunnel zur Weidefläche		+	
Beschattung der Weide (% der Auslauffläche)		+	+
Einstellungsalter [Tage]			+
Direktvermarktung	+	+	
Federpicken letzte Partie	+	+	+
Alter zum Besuchszeitpunkt [Wochen]	+	+	+

4.4.5. Entwicklung von Federpicken und Schnabelkupieren nach den Aufzeichnungen der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung

Um einen Eindruck über die Entwicklung von Federpicken und Schnabelkupieren während der Projektphase zu bekommen, wurden die Aufzeichnungen der KAN ausgewertet. Für die Auswertungen zur Stärke des Federpickens in den Herden wurden jeweils die Bewertung zum Istzustand des Gefieders aus den Kontrollberichten übernommen und entsprechend der Angaben in die Klassen Herden mit keinem oder leichtem, Herden mit mittlerem und Herden mit starkem Federpicken unterteilt.

Als Herden mit keinem oder leichtem Federpicken wurden dabei solche gewertet, die in der Istzustandsbewertung des Gefieders mit „sehr gut“ oder „gut“ bonitiert wurden, die Klasse der Herden mit mittlerem Federpicken umfasste alle Istzustandsbewertungen des Gefieders, die mit „mittel“ beurteilt wurden, und als Herden mit starkem Federpicken wurden solche gewertet, deren Istzustandsbewertungen des Gefieders bei der Kontrolle „schlecht“ oder „sehr schlecht“ war.

Nach der Einteilung der Herden in die unterschiedlichen Gefiederschadensklassen wurde für die weitere Auswertung die Tierzahl in diesen Herden herangezogen, um eine Vergleichbarkeit der Daten während des Zeitraums 2000-2007 zu ermöglichen.

Tabelle 53: Entwicklung der Stärke der Gefiederschäden in den Jahren 2000 bis 2007 nach den Auswertungen der Daten der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung.

Kontrolljahr	Anzahl der kontrollierten Tiere	schnabelkupierte Tiere [%]	Tiere in Herden mit keinem/leichtem Federpicken [%]	Tiere in Herden mit mittlerem Federpicken [%]	Tiere in Herden mit starkem Federpicken [%]
2000	877489	46,7	72,1	18,8	9,1
2001	1.136.442	47,5	69,0	21,1	9,9
2002	1.216.578	44,4	60,5	24,6	15,0
2003	1.457.064	27,5	68,9	19,1	12,1
2004	1.574.425	7,9	83,9	12,0	4,0
2005	2.126.364	9,0	76,4	15,6	8,0
2006	2.696.692	5,7	80,8	14,5	4,8
2007	3.165.156	3,9	80,7	14,0	5,3

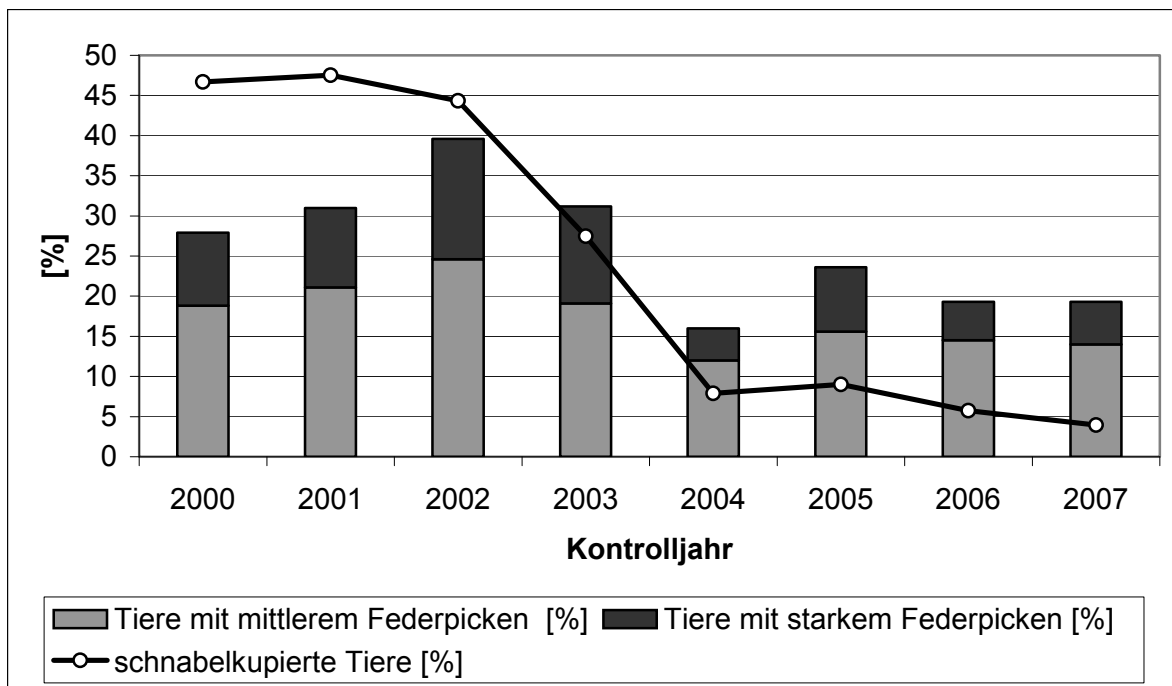


Abbildung 35: Übersicht zur Entwicklung des Ausmaßes der Gefiederschäden sowie der Schnabelkupierrate nach den Auswertungen der Daten der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung in den Jahren 2000-2007.

Der Anteil der Legehennen mit mittlerem oder starkem Federpicken lag in den Jahren vor bzw. zum Projektbeginn (Jahre 2000 bis 2002) zwischen 28 % und knapp 40 %. Während der Projektphase in den Jahren 2002 bis 2006 konnte ein Rückgang der Tiere mit Gefiederschäden auf zuletzt in Summe knapp 20 % (Tiere mit mittleren und starken Gefiederschäden) verzeichnet werden. Vor allem der Anteil von Legehennen mit starkem Federpicken hat sich dabei von durchschnittlich über 10 % vor Projektbeginn auf etwa 5 % in den Jahren 2006 und 2007 halbiert.

Die Rate der schnabelkupierten Tiere lag in den Jahren vor Projektbeginn und im Jahr des Projektstarts (Jahre 2000 bis 2002) deutlich über 40 %. Im Jahr 2003 ist ein deutlicher Rückgang der Kupierrate auf ca. 28 % und in den weiteren Jahren ein weiterer Rückgang auf zuletzt 4 % schnabelkupierter Tiere im Jahr 2007 festzustellen (Abbildung 35 und Tabelle 53).

4.5. Ergebnisse zu den Futtermitteluntersuchungen

4.5.1. Auswertungen der Futtermittelanalysen

Zu 34 der untersuchten 115 Legehennenherden standen Futtermittelanalysen zur Verfügung. Es handelt sich dabei um Alleinfuttermittel, die zum Zeitpunkt des Betriebsbesuches im betreffenden Legehennenstall zum Einsatz kamen. Für eine Übersicht zu den Inhaltsstoffen der Futtermittel sind in Tabelle 54 die Mittelwerte, die Standardabweichung, sowie die minimalen und maximalen Werte zusammengefasst.

Als zusätzliche Angaben sind die Optimalbereiche für einige Futterkomponenten vermerkt, die aus der Arbeit von Velik (2004) übernommen und für diesen Zweck auf die Trockenmasse der Futtermittel (Annahme Trockenmasse/ Frischmasse = 90%) bezogen wurden.

Tabelle 54: Deskriptive Darstellung der untersuchten Alleinfuttermittel.

Die Optimalangaben zu den Nährstoffkomponenten stammen aus Velik (2004), und sind hier auf die Trockenmasse bezogen (Annahme: Trockenmasse/Frischmasse=90%).

Nährstoffkomponente	n	Mittelwert	s	Minimum	Maximum	Optimum min	Optimum max
T %	34	90,244	0,623	89,200	91,300		
ME [MJ/kg]	34	12,619	0,489	11,450	13,460	12,20	12,80
XP %	34	20,094	1,444	16,700	23,000	18,30	18,90*
XL %	34	5,615	1,248	3,600	8,100		
XF %	33	3,912	0,913	2,200	5,500	2,80	
XA %	33	14,691	2,375	11,200	20,900		
XS %	34	41,912	4,431	32,300	54,200		
XZ %	34	4,656	0,747	3,200	7,100		
Ca %	33	4,725	1,057	3,530	7,830	3,90	4,45
P %	33	0,688	0,059	0,570	0,800	Idealbereich 0,67	
Mg %	33	0,256	0,042	0,190	0,340		
K %	33	1,082	0,142	0,780	1,330		
Na %	33	0,205	0,036	0,139	0,296	0,13	0,19
Met %	33	0,304	0,053	0,235	0,497	0,33	0,41
Cys %	33	0,263	0,026	0,223	0,343		
Met+Cys %	33	0,567	0,068	0,469	0,840	0,67	0,76
Lys %	33	0,718	0,104	0,575	0,950	0,78	0,94
Val %	33	0,735	0,082	0,546	0,928		
Arg %	33	1,069	0,175	0,728	1,397		
Threo %	33	0,637	0,065	0,474	0,831		
Met:ME [g/MJ]	33	0,242	0,051	0,180	0,430		
Lys:ME [g/MJ]	33	0,572	0,098	0,430	0,830		

* bis 21,1 % Rohprotein in der biologischen Landwirtschaft

Die folgenden Abbildungen 36-42 sollen einen Überblick, über den Gehalt von Energie, Rohprotein, Rohfaser, Kalzium, Methionin, Methionin + Cystin sowie Lysin in den untersuchten Futtermitteln geben. In den Diagrammen ist der jeweilige Optimalbereich bezogen auf die Trockenmasse (siehe Tabelle 54, Werte verändert nach Velik, 2004) durch waagerechte Linien zu Minimum und Maximum der Komponenten markiert.

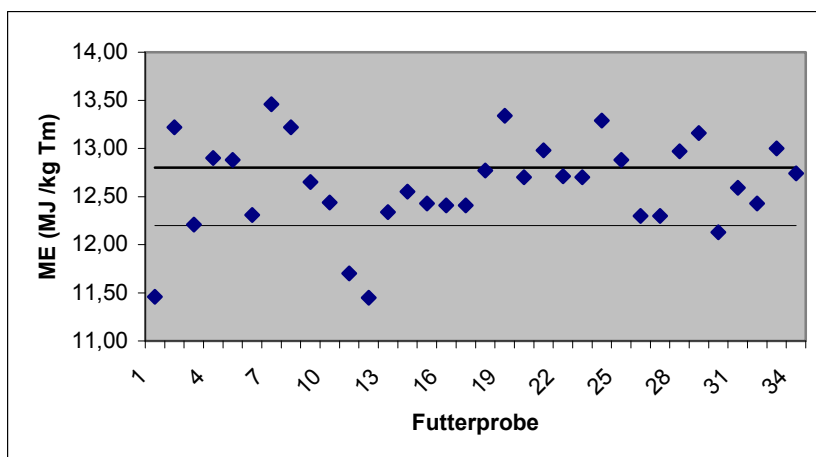


Abbildung 36: Energiegehalt (ME) der untersuchten Futtermittelproben.

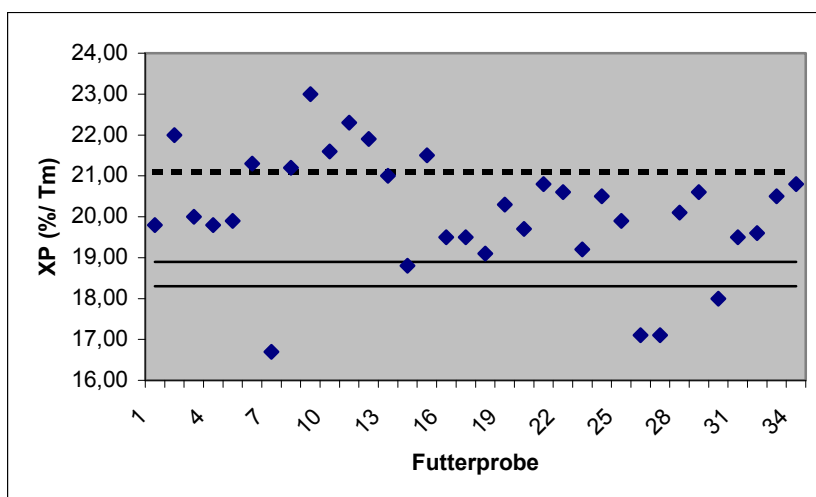


Abbildung 37: Rohproteingehalt (XP) der untersuchten Futtermittelproben.
Die strichlierte Linie gibt den maximal empfohlenen Wert von 21,1 % für Biofuttermittel an.

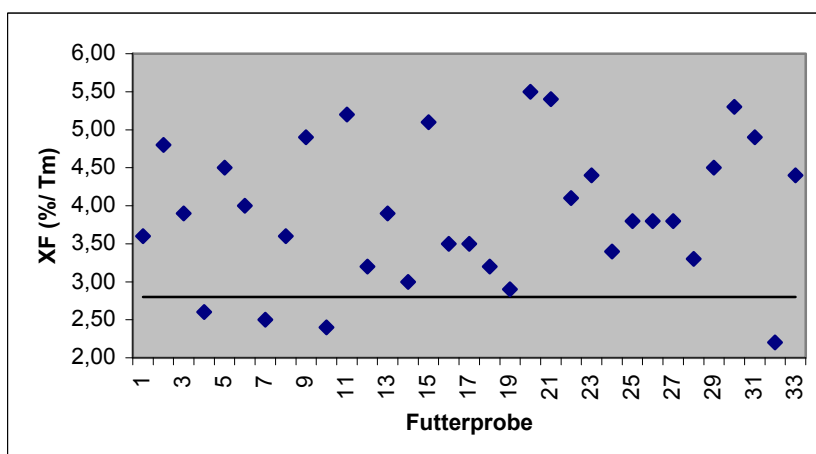


Abbildung 38: Rohfasergehalt (XF) der untersuchten Futtermittelproben.
Die Linie markiert den minimal empfohlenen Wert.

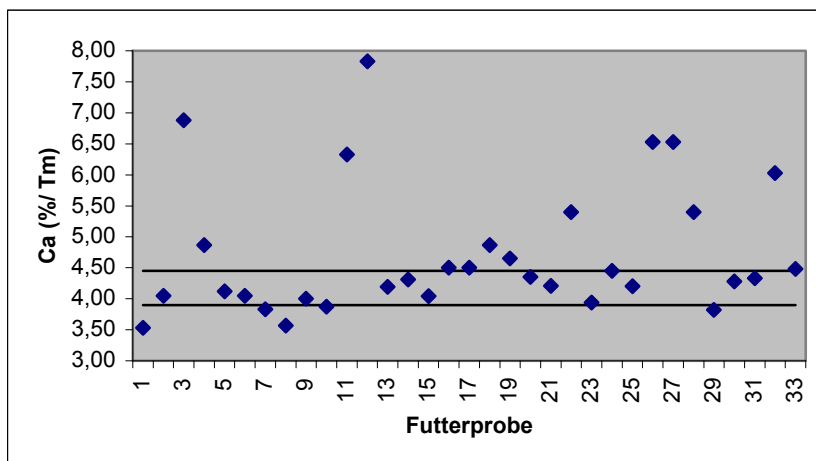


Abbildung 39: Kalziumgehalt (Ca) der untersuchten Futtermittelproben.

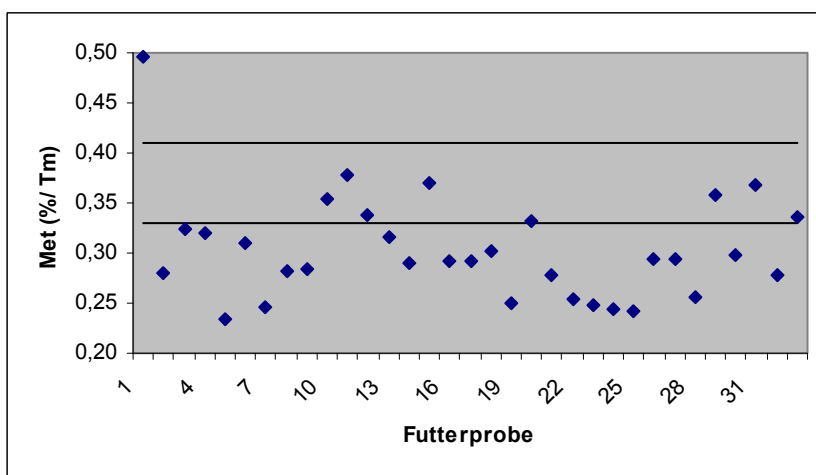


Abbildung 40: Methioningehalt (Met) der untersuchten Futtermittelproben.

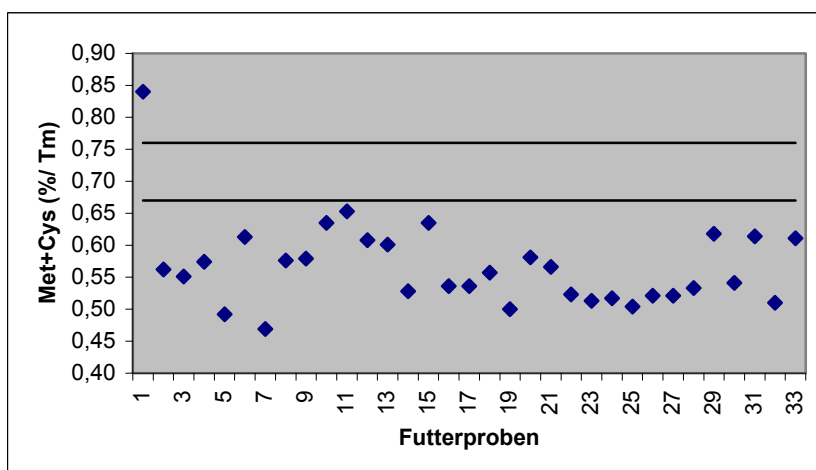


Abbildung 41: Methionin- + Cystingehalt (Met+Cys) der untersuchten Futtermittelproben.

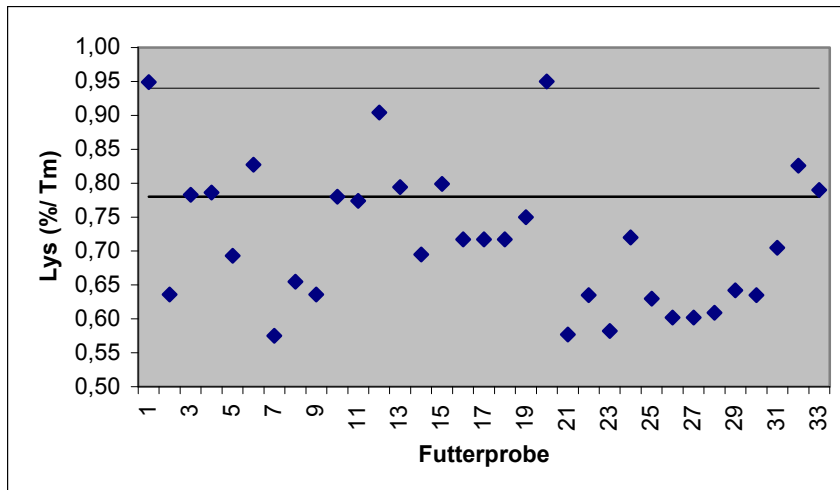


Abbildung 42: Lysingehalt (Lys) der untersuchten Futtermittelproben.

Auffällig ist eine zum Teil enorme Schwankungsbreite der Inhaltsstoffe zwischen den untersuchten Futtermitteln. Der Energiegehalt der Futtermittel liegt dabei noch bei einem Großteil der Futtermittel im optimalen Bereich, bzw. in einigen Proben darüber.

Der Rohproteingehalt übersteigt in beinahe allen Futtermitteln den Optimalbereich deutlich (Abbildung 37). Es sind zwar 12 der untersuchten 34 Futtermittel aus biologischen Betrieben, für die ein Gehalt bis 21,1 % als optimal erscheint, die konventionellen Futtermittel liegen aber jedenfalls auch deutlich über den Sollbereichen.

Bezüglich der Aminosäuren Methionin (Abbildung 40), Methionin+Cystin (Abbildung 41) und Lysin (Abbildung 42) ist dagegen zu beobachten, dass sich beinahe alle Futtermittel, trotz der Möglichkeit der Aminosäuresublimierung in konventionellem Futter unter den optimalen Vorgaben bewegt.

Der Rohfasergehalt (Abbildung 38) liegt zumeist über den Minimumvorgaben, ist also im Großteil der Futtermittel ausreichend hoch. Bei den Futtermittel die unter der Vorgabe liegen handelt es sich vermutlich um selbstgemischte Soja-Maisrationen, in denen Rohfaseranteile kaum vorhanden sind.

Der Kalziumgehalt in den Futtermittelproben liegt im überwiegenden Teil der Proben um den Sollbereich (Abbildung 39).

4.5.2. Futtermittel und Gefiederschäden

Ein Einfluss der Fütterung auf Federpicken und Kannibalismus ist aus Untersuchungen bekannt (Jeroch, 1987; Savory, 1995; Ambrosen und Petersen, 1997). Um einen möglichen Zusammenhang zwischen der Stärke der Gefiederschäden und einzelnen Nährstoffkomponenten aufzufindig zu machen, wurden mit dem Parameter „Gefiederschäden gesamt“ und pro einzelner Nährstoffkomponente der Futtermittelanalysen eine einfaktorielle Varianzanalyse mit dem Alter der Tiere zum Besuchszeitpunkt als Korrekturfaktor gerechnet (Tabelle 55). Für die Erstellung der Modelle konnten alle 34 Datensätze, zu denen Futtermittelanalysen zur Verfügung standen, verwendet werden.

Tabelle 55: Zusammenhang zwischen Nährstoffkomponenten der Futtermittel und „Gefiederschäden gesamt“ in den Legehennenherden.
Signifikante p-Werte (< 0,05) sind fett gedruckt.

Nährstoff- komponente	„Gefiederschäden gesamt“		
	p	b	R ²
T%	0,3782	0,04680	0,0260
Alter Besuch	0,7705	-0,00240	
ME [MJ/kg]	0,0237	0,09000	0,1740
Alter Besuch	0,2062	-0,00770	
XP %	0,0696	-0,00478	0,1450
Alter Besuch	0,3185	0,00129	
XL %	0,9743	-0,00343	0,0030
Alter Besuch	0,7689	-0,00495	
XF %	0,9996	-0,00003	0,0073
Alter Besuch	0,1375	0,01849	
XA %	0,4678	-0,14129	0,1580
Alter Besuch	0,0327	0,07054	
XS %	0,0362	0,76580	0,1400
Alter Besuch	0,4049	-0,04657	
XZ %	0,0176	-0,14546	0,1720
Alter Besuch	0,4378	0,00717	
Ca %	0,6435	-0,03882	0,1590
Alter Besuch	0,0240	0,03175	
P %	0,6097	-0,00254	0,0400
Alter Besuch	0,3617	-0,00073	
Mg %	0,2403	0,00419	0,0517
Alter Besuch	0,5554	-0,00033	
K %	0,2174	-0,01486	0,0613
Alter Besuch	0,4511	0,00144	
Na %	0,3759	-0,00272	0,0397
Alter Besuch	0,5930	-0,00026	
Met %	0,0060	-0,01149	0,2791
Alter Besuch	0,2015	-0,00081	

Cys %	0,0881	-0,00339	0,2340
Alter Besuch	0,0342	-0,00069	
Met+Cys %	0,0036	-0,01488	0,3440
Alter Besuch	0,0567	-0,00150	
Lys %	0,1980	-0,01125	0,0718
Alter Besuch	0,5559	-0,00082	
Val %	0,4901	0,00443	0,1819
Alter Besuch	0,0159	-0,00260	
Arg %	0,1322	-0,02160	0,1360
Alter Besuch	0,1973	-0,00296	
Threo %	0,9013	-0,00067	0,0365
Alter Besuch	0,3088	-0,00090	
Met:ME [g/MJ]	0,0040	-0,01150	0,2799
Alter Besuch	0,3273	-0,00060	
Lys:ME [g/MJ]	0,0961	-0,01370	0,0973
Alter Besuch	0,7589	-0,00040	

Nach diesem Ergebnis steigt mit dem Energiegehalt der untersuchten Futtermittel auch die Stärke der „Gefiederschäden gesamt“ in den untersuchten Legehennenherden.

Ebenso steigen die Gefiederschäden mit dem Stärkegehalt der Futtermittel an, mit Erhöhung des Zuckergehaltes im Futtermittel nimmt die Stärke der Gefiederschäden ab.

Einen deutlichen Zusammenhang mit der Gefiederschadensausmaß haben auch die Aminosäuren Methionin und Cystin, bzw. der Wert von Methionin zur Energie des Futtermittels (Met:ME). Mit abnehmenden Werten der Nährstoffkomponenten sind jeweils höhere Gefiederschäden in den Legehennenherden festzustellen. Das Bestimmtheitsmaß der Modelle mit Alter zum Besuchszeitpunkt beträgt dabei für Methionin und Met:ME 28 %, für Methionin+Cystin sogar 34,4 % (Tabelle 55).

4.5.3. Futtermittel und Federnfressen

Unter anderem wurde bei den Erhebungen in den Legehennenstallungen dokumentiert, ob die Hennen Federn fressen. Der Parameter wurde erhoben, indem der Scharrraum nach Kleingefieder durchsucht wurde. Bei Vorhandensein von Kleingefieder im Scharrraum wurde das Merkmal Federnfressen mit „nein“ beurteilt, falls im Scharrraum kein Kleingefieder vorhanden war, wurde Federnfressen mit „ja“ bewertet. Um zu prüfen, ob ein Zusammenhang zwischen dem Merkmal „Federnfressen“ und Nährstoffkomponenten im Futtermittel besteht, wurden wieder jeweils mit einer einfaktoriellen Varianzanalyse die Nährstoffkomponenten gegen die Variable Federnfressen (ja/ nein) gerechnet (Tabelle 56).

Tabelle 56: Zusammenhang zwischen Nährstoffkomponenten der Futtermittel und Federnfressen in den Legehennenstallungen.

Signifikante p-Werte (< 0,05) sind fett gedruckt.

Nährstoff- komponente	Federnfressen		s	p	R ²
	nein (n=17)	ja (n=17)			
T %	90,280	90,200	0,622	0,7265	0,0039
ME [MJ/kg]	12,399	12,837	0,436	0,0069	0,0206
XP %	20,400	19,780	1,410	0,2221	0,0462
XL %	5,782	5,447	1,236	0,4418	0,0186
XF %	3,935	3,886	0,913	0,8834	0,0007
XA %	15,488	13,894	2,232	0,0562	0,1162
XS %	39,917	43,905	3,941	0,0066	0,2086
XZ %	4,988	4,323	0,666	0,0074	0,2038
Ca %	4,987	4,448	1,021	0,1455	0,0671
P %	0,706	0,668	0,055	0,0556	0,1131
Mg %	0,257	0,256	0,042	0,9237	0,0003
K %	1,121	1,040	0,136	0,1043	0,0828
Na %	0,211	0,198	0,035	0,2833	0,0370
Met %	0,327	0,280	0,048	0,0098	0,1964
Cys %	0,267	0,258	0,025	0,3092	0,0333
Met+Cys %	0,594	0,538	0,062	0,0156	0,1743
Lys %	0,747	0,688	0,099	0,1030	0,0834
Val %	0,729	0,740	0,082	0,7292	0,0039
Arg %	1,123	1,011	0,166	0,0643	0,1061
Threo %	0,641	0,633	0,064	0,7140	0,0044
Met:ME [g/MJ]	0,027	0,022	0,004	0,0045	0,2325
Lys:ME [g/MJ]	0,060	0,054	0,009	0,0433	0,1253

Die Ergebnisse waren den Auswertungen zu den Gefiederschäden (Tabelle 55) sehr ähnlich. Eine statistische Auswertung des Zusammenhangs der Gefiederschäden gesamt mit Federnfressen (ja/nein) gibt auch eine hoch signifikante Korrelation ($p < 0,0001$) für die beiden Parameter. In Herden, in denen Federnfressen dokumentiert wurde, waren die „Gefiederschäden gesamt“ höher.

Auf Federnfressen hatte der Energiegehalt und der Stärkegehalt den Einfluss, dass mit steigender Energie oder Stärke im Futter eher das Fressen der Federn in den Herden beobachtet werden konnte (Tabelle 56).

Federnfressen war dagegen in Herden, deren Futter einen höheren Zuckergehalt aufwies, weniger häufig festzustellen.

In Bezug auf die Aminosäuren Methionin, Methionin+Cystin, sowie der energiebereinigten Parameter Methionin:Energie und Lysin:Energie war mit geringerem Gehalt im Futter häufiger Federnfressen in den Herden zu verzeichnen (Tabelle 56).

4.5.4. Vergleich Fertigfuttermittel und Selbstmischer

Bei den Auswertungen der Daten der KAN war univariat für alle 3 Modelle ein Zusammenhang zwischen den Gefiederschäden und dem Einsatz von selbstgemischten Futterrationen festzustellen (Kapitel 4.4.). Im Modell zu Herden in biologischer Freilandhaltung verblieb der Parameter auch im Endmodell. Herden mit selbstgemischtem Futtermittel hatten danach geringere Gefiederschäden als Herden, in denen Fertigfutter zum Einsatz kam (Tabelle 51). Die Futtermittel wurden deshalb wieder mit einer einfaktorieller Varianzanalyse auf signifikante Unterschiede der Nährstoffkomponenten zwischen Fertigfuttermitteln und selbstgemischten Futtermitteln untersucht (Tabelle 57).

Tabelle 57: Zusammenhang zwischen Nährstoffkomponenten der Futtermittel in selbstgemischten Futterrationen und Fertigfutter.

Signifikante p-Werte (< 0,05) sind fett gedruckt.

Nährstoffkomponente	Selbstmischer (n=5)	Fertigfutter (n=29)	s	p	R ²
T %	89,540	90,360	0,548	0,0044	0,2266
ME [MJ/kg]	12,910	12,560	0,470	0,1463	0,0647
XP %	19,600	20,179	1,429	0,4159	0,0207
XL %	4,000	5,893	1,045	0,0008	0,2975
XF %	2,520	4,160	0,690	< 0,0001	0,4278
XA %	14,120	14,796	2,361	0,5672	0,0110
XS %	48,900	40,706	3,310	< 0,0001	0,4418
XZ %	4,160	4,741	0,717	0,1091	0,0782
Ca %	4,650	4,738	1,056	0,8657	0,0009
P %	0,702	0,685	0,058	0,5598	0,0111
Mg %	0,258	0,256	0,042	0,9264	0,0003
K %	1,006	1,095	0,138	0,2018	0,0520
Na %	0,229	0,200	0,034	0,1072	0,0815
Met %	0,290	0,307	0,053	0,5134	0,0139
Cys %	0,248	0,265	0,025	0,1606	0,0625
Met+Cys %	0,538	0,573	0,066	0,2970	0,0350
Lys %	0,743	0,713	0,103	0,5591	0,0111
Val %	0,702	0,740	0,080	0,3395	0,0295
Arg %	1,071	1,069	0,175	0,9820	0,0000
Threo %	0,617	0,640	0,063	0,4585	0,0179
Met:ME [g/MJ]	0,023	0,024	0,005	0,4599	0,0177
Lys:ME [g/MJ]	0,058	0,057	0,010	0,8755	0,0008

Selbstgemischte Rationen und Fertigfutter unterschieden sich demnach signifikant in den Anteilen Rohfett (XL %), Rohfaser (XF %) und dem Stärkegehalt (XS %). Die untersuchten Fertigfuttermittel hatten einen höheren Fettgehalt als selbstgemischte Rationen.

Der geringere Anteil der Rohfaser war in den Selbstmischfuttermitteln hoch signifikant und der Stärkeanteil höher als in den untersuchten Fertigfuttermitteln (Tabelle 57).

4.5.5. Futtermittel und Hennengewicht

In den Auswertungen zu Gefiederschäden des Rückens zeigte sich, dass Herden, die im Durchschnitt schwerer waren, geringere Gefiederschäden aufwiesen (Tabelle 29).

Es sollte deshalb geklärt werden, ob anhand der untersuchten Futtermittel auch ein Zusammenhang der Gewichts Differenz mit einzelnen Nährstoffkomponenten gefunden werden kann. Dafür wurden wieder einfaktorielle Varianzanalysen der Nährstoffkomponenten gegen die Gewichts Differenz der jeweiligen Herde mit allen 34 Datensätzen berechnet (Tabelle 58).

Tabelle 58: Zusammenhang zwischen Nährstoffkomponenten der Futtermittel und der Gewichtssituation in den Legehennenherden.

Signifikante p-Werte (< 0,05) sind fett gedruckt.

Nährstoffkomponente	Gewichtsdifferenz		
	p	b	R ²
T %	0,6082	0,0005	0,0083
ME [MJ/kg]	0,1764	-0,0010	0,0563
XP %	0,0604	0,0041	0,1059
XL %	0,1681	0,0026	0,0590
XF %	0,9135	0,0002	0,0004
XA %	0,2583	0,0043	0,0423
XS %	0,0191	-0,0155	0,1600
XZ %	0,0449	0,0023	0,1198
Ca %	0,3245	0,0016	0,0313
P %	0,9146	0,0000	0,0004
Mg %	0,5272	0,0000	0,0130
K %	0,8802	0,0000	0,0007
Na %	0,4093	0,0001	0,0221
Met %	0,1108	0,0001	0,0799
Cys %	0,0688	0,0001	0,1029
Met+Cys %	0,0503	0,0002	0,1180
Lys %	0,5301	0,0001	0,0128
Val %	0,7914	0,0000	0,0023
Arg %	0,2979	0,0003	0,0349
Threo %	0,2447	0,0001	0,0434
Met:ME [g/MJ]	0,0850	0,0001	0,0926
Lys:ME [g/MJ]	0,3618	0,0001	0,0268

Die Modelle weisen für die Komponenten Stärke- (XS %) und Zuckergehalt (XZ %) einen signifikanten Zusammenhang bezüglich der Gewichts Differenz auf. Bei einem Anstieg des Stärkegehalts um 1 % würde demnach die Gewichts Differenz um 0,016 g abnehmen. Beim Anstieg des Zuckergehalts im Futter um 1 % würde die Gewichts Differenz um 0,0023 g zunehmen.

4.5.6. Futtermittel und Wirtschaftsweise

Bei den Auswertungen der KAN – Freilandherden (Tabelle 49) hatte im Endmodell auch die Wirtschaftsweise einen signifikanten Einfluss auf die Stärke der Gefiederschäden. Die untersuchten Legehennenherden konventionell wirtschaftender Betriebe hatten dabei geringere Gefiederschäden als Herden in biologisch wirtschaftenden Betrieben.

Von den untersuchten Futtermitteln waren 12 Biofuttermittel und 21 konventionelle Futtermittel. Durch einfaktorielle Varianzanalyse sollten mögliche Unterschiede bezüglich des Nährstoffgehalts zwischen biologischen und konventionellen Futtermitteln untersucht werden (Tabelle 59).

Tabelle 59: Zusammenhang zwischen Nährstoffkomponenten der Futtermittel und der Wirtschaftsweise der Legehennenbetriebe (biologisch oder konventionell).

Signifikante p-Werte (< 0,05) sind fett gedruckt.

Nährstoffkomponente	Wirtschaftsweise		s	p	R ²
	Bio (n=12)	Konventionell (n=21)			
T %	90,208	90,263	0,622	0,8091	0,0019
ME [MJ/kg]	12,820	12,500	0,460	0,0719	0,0976
XP %	20,825	19,695	1,336	0,0269	0,1439
XL %	5,800	5,513	1,239	0,5307	0,0124
XF %	4,141	3,780	0,896	0,2821	0,0372
XA %	14,425	14,850	2,365	0,6319	0,0077
XS %	42,158	41,777	4,427	0,8148	0,0017
XZ %	4,216	4,895	0,671	0,0091	0,1942
Ca %	4,756	4,707	1,057	0,9004	0,0005
P %	0,676	0,694	0,058	0,3943	0,0235
Mg %	0,263	0,253	0,042	0,5340	0,0126
K %	0,979	1,140	0,118	0,0008	0,3056
Na %	0,214	0,199	0,035	0,2435	0,0436
Met %	0,277	0,320	0,049	0,0218	0,1584
Cys %	0,272	0,258	0,025	0,1500	0,0656
Met+Cys %	0,548	0,578	0,066	0,2267	0,0468
Lys %	0,666	0,748	0,095	0,0257	0,1505
Val %	0,758	0,720	0,080	0,2009	0,0522
Arg %	1,078	1,064	0,175	0,8355	0,0014
Threo %	0,648	0,630	0,064	0,4381	0,0195
Met:ME [g/MJ]	0,022	0,026	0,005	0,0243	0,1532
Lys:ME [g/MJ]	0,052	0,060	0,009	0,0201	0,1623

Nach diesen Auswertungen haben Biofuttermittel einen deutlich höheren Rohproteingehalt, von in diesem Fall im Durchschnitt etwa 1,2 %. Im Gegensatz dazu liegen die Inhaltsmengen aller Aminosäuren, die sich zwischen den Wirtschaftsweisen signifikant unterscheiden (Methionin, Methionin+Cystin, Methionin:Energie, Lysin:Energie) in den konventionellen Futtermitteln höher als im biologischen Futter.

Der Kaliumgehalt ist in konventionellen Futtermitteln signifikant höher als in biologischen.

Zusätzlich war noch ein höherer Zuckergehalt in konventionellen Futtermitteln festzustellen.

4.5.7. Futtermittel und Legeleistung

In diesem Kapitel sollte noch der Einfluss des Nährstoffgehalts auf die Legeleistung in den Legehennenherden untersucht werden. Um einen vergleichbaren Wert zwischen den Herden zu ermöglichen, wurde dafür die Legeleistung in der 40. Lebenswoche herangezogen, da in diesem Alter für eine ausreichende Herdenzahl ($n=31$) die Legeleistung zur Verfügung stand. Es ist hier festzuhalten, dass die untersuchten Futtermittel nicht unbedingt auch in der 40. Lebenswoche in den Herden verfüttert wurden. Für die vorliegenden Auswertungen wird deshalb angenommen, dass die Nährstoffzusammensetzung der untersuchten Futtermittel ähnlich der war, die zum Zeitpunkt der 40. Lebenswoche verfüttert wurden. Die Legeleistung wurde bezüglich der eingesetzten Hybriden in den Stallungen nicht bereinigt. Es handelt sich bei den untersuchten Herden um Tiere der drei Hybriden Lohmann braun, ISA braun und Lohmann Tradition. Da diese nach den Managementvorgaben sehr ähnliche Legeleistungswerte in der 40. Lebenswoche erzielen, wird von einer vergleichbaren Legeleistung zwischen den drei Hybriden in der 40. Lebenswoche ausgegangen.

Tabelle 60: Zusammenhang zwischen Nährstoffkomponenten der Futtermittel und der Legeleistung in der 40. Lebenswoche der untersuchten Legehennenherden.

Signifikante p-Werte ($< 0,05$) sind fett gedruckt. In die Berechnungen konnten 31 Datensätze einbezogen werden.

Nährstoffkomponente	Legeleistung 40. Lebenswoche		
	p	b	R ²
T %	0,0607	-0,0398	0,1200
ME [MJ/kg]	0,6682	-0,0075	0,0066
XP %	0,7125	0,2077	0,0049
XL %	0,0477	-0,0904	0,1327
XF %	0,6520	-0,0157	0,0076
XA %	0,8386	0,0196	0,0015
XS %	0,5429	0,1022	0,0133
XZ %	0,4564	0,0221	0,0199
Ca %	0,7732	0,0124	0,0031
P %	0,6794	-0,0010	0,0064
Mg %	0,3730	-0,0015	0,0295
K %	0,9154	0,0006	0,0004
Na %	0,4772	0,0010	0,0188
Met %	0,7672	-0,0005	0,0033
Cys %	0,7092	-0,0003	0,0052
Met+Cys %	0,6684	-0,0008	0,0069
Lys %	0,5158	-0,0025	0,0158
Val %	0,0949	-0,0050	0,0998
Arg %	0,8000	-0,0017	0,0024
Threo %	0,1094	-0,0041	0,0921
Met:ME [g/MJ]	0,8994	-0,0002	0,0006
Lys:ME [g/MJ]	0,6625	-0,0015	0,0072

Die Komponente Rohfett hatte nach dieser Auswertung einen noch knapp signifikanten Einfluss auf die Legeleistung in der 40. Lebenswoche. Mit einem Anstieg des Rohfettgehalts im Futtermittel sank danach die Legeleistung um 0,1 % in den untersuchten Legehennenherden. Nach dem Bestimmtheitsmaß können allein mit dieser Variable 13,3 % der Varianz der Legeleistung der 40. Lebenswoche erklärt werden (Tabelle 60).

4.5.8. Futtermittel und Tieraufälle

Schlussendlich wurde noch versucht einen möglichen Zusammenhang zwischen den Nährstoffgehalten der Futtermittel und den Tieraufällen bis zur 40. Lebenswoche zu ermitteln. Auch hier muss wieder auf eine gewisse Unschärfe bezüglich der untersuchten Futtermittel und dem Zeitraum bis zur 40. Lebenswoche hingewiesen werden, da die analysierten Futtermittel möglicherweise erst nach der 40. Lebenswoche zum Einsatz kamen. Für die folgenden Auswertungen wird auch hier von ähnlichen Nährstoffgehalten des eingesetzten Futters bis zur 40. Lebenswoche, wie in den analysierten Futtermitteln ausgegangen. Der Zusammenhang zwischen den einzelnen Nährstoffkomponenten und den Aufällen bis zur 40. Lebenswoche wurde, wie auch in den bisherigen Modellen, für jede Nährstoffkomponente mit einer einfaktoriellen Varianzanalyse berechnet (Tabelle 61). Die Modelle konnten mit 31 Datensätzen erstellt werden.

Tabelle 61: Zusammenhang zwischen Nährstoffkomponenten der Futtermittel und den gesamten Tieraufällen der untersuchten Legehennenherden bis zur 40. Lebenswoche. Signifikante p-Werte (< 0,05) sind fett gedruckt.

Nährstoff- komponente	Aufälle gesamt bis zur 40. Lebenswoche		
	p	b	R ²
T %	0,5862	0,0271	0,0103
ME [MJ/kg]	0,1414	0,0639	0,0730
XP %	0,7046	-0,0487	0,0050
XL %	0,8572	-0,0197	0,0011
XF %	0,3710	-0,0693	0,0287
XA %	0,5815	-0,1216	0,0114
XS %	0,2124	0,4809	0,0531
XZ %	0,9493	-0,0043	0,0001
Ca %	0,7268	-0,0342	0,0044
P %	0,9570	-0,0003	0,0001
Mg %	0,7013	0,0015	0,0053
K %	0,6157	-0,0066	0,0091
Na %	0,7918	-0,0009	0,0025
Met %	0,4496	-0,0037	0,0205
Cys %	0,4263	-0,0019	0,0227
Met+Cys %	0,3712	-0,0056	0,0286
Lys %	0,5942	0,0051	0,0102
Val %	0,5239	0,0048	0,0147
Arg %	0,7780	0,0044	0,0029
Threo %	0,6294	0,0029	0,0084
Met:ME [g/MJ]	0,3113	-0,0047	0,0365
Lys:ME [g/MJ]	0,9513	0,0006	0,0001

Die Auswertungen der Nährstoffe bezüglich der gesamten Aufälle in den Legehennenherden bis zur 40. Lebenswoche zeigten anhand der vorliegenden Datensätzen keinen statistisch signifikanten Zusammenhang.

5. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit sollten vor allem Parameter, die in Zusammenhang mit Gefiederschäden, aber auch Pickverletzungen in Legehennenherden stehen, ausfindig gemacht werden. Aus den Ergebnissen wurden Empfehlungen für die Legehennenhalter bezüglich der Vermeidung der beiden Verhaltensstörungen abgeleitet. Wenn in der folgenden Diskussion von Einflussfaktoren die Rede ist, bedeutet dies nicht notwendigerweise einen direkten kausalen Einfluss des Parameters auf die abhängige Variable (Gefiederschäden oder Pickverletzungen der Haut), die Wirkung kann auch über indirekte Zusammenhänge begründet sein.

Als Maß für die untersuchten Verhaltensstörungen des Federpickens und Kannibalismus wurden in der vorliegenden Untersuchung die Stärke der Gefiederschäden durch Federpicken (Bilcik et al., 1999) bzw. die Zahl der Hautverletzungen durch direktes Picken gegen die Haut bei Kannibalismus angenommen.

5.1. Gefiederzustand, Pickverletzungen, Fußballengeschwüre und Brustbeinveränderungen bei Legehennen

Hughes et al. (1972) berichten in ihrer Arbeit, dass bestimmte Körperregionen bevorzugt von Artgenossen bepickt werden, Norgaard-Nielsen et al. (1993) geben dazu an, dass sich in ihrer Untersuchung stärkere Gefiederschäden vor allem am Rücken und der Brust zeigten. Nach den Auswertungen von Gunnarsson (2000a) waren Gefiederschäden in den Regionen Rücken, Flügeldecken, Bauch, Schenkel und Brust mit abnehmendem Schweregrad festzustellen.

Die Auswertung der eigenen Erhebungen zu Gefiederschäden in den einzelnen Körperregionen zeigt, dass in den untersuchten Herden vor allem die Körperregionen Brust (70 %), Hals (67 %), Stoß (62 %) und Rücken (56 %) von Federpicken (Gefiederschäden mäßig bis großteils federlos) betroffen waren (Tabelle 18).

Stärkere Gefiederschäden (federlose oder großteils federlose Regionen) traten vor allem am Rücken (48 %), Hals (42 %) und Brust (38 %) auf (Abbildung 16 und Tabelle 18). Auch Wennrich (1975a) berichtet in seiner Arbeit, dass hauptsächlich die Regionen Rücken, Brust und Kehle von stärkerem Federpicken betroffen sind.

Der Rücken scheint danach die von Federpicken hauptsächlich betroffene Körperregion zu sein. Interessant war dabei zu beobachten, dass die Gefiederquotienten aller Herden für die Region Rücken eine beinahe dichotome Verteilung aufweist (Abbildung 18), während die Gefiederquotienten der weiteren untersuchten Körperregionen eine eher kontinuierliche Verteilung aufwiesen. Die untersuchten Herden hatten demnach relativ geringe oder relativ starke Gefiederschäden im Rückenbereich, Herden mit mäßigen Schäden war vergleichsweise selten vertreten. Nachdem die Region Rücken zudem eine hohe Korrelation zu „Gefiederschäden gesamt“ ($r_s=0,8531$, $p < 0,0001$) aufweist, scheint sie geeignet zu sein, nach ihrer Beurteilung auf das Gesamtausmaß der Gefiederschäden in den Legehennenherden rückzuschließen. Aufgrund dieser starken Korrelation lässt sich auch die deutliche bis starke Übereinstimmung der eigenen Gefiederschadensbewertungen mit denen der Kontrollstelle f. artgemäße Nutztierhaltung (Kapitel 3.4.1.) erklären, bei der die Kontrolllore die Gefiederschäden beurteilen ohne die Tiere in die Hand zu nehmen und hier deshalb neben den Regionen Hals, Flügel und Stoß vor allem auch der Rücken in die Beurteilung mit einfließt.

Für eine Einschätzung der Gefiederschäden in Legehennenherden könnte danach auch eine größere Anzahl von Tieren anhand des Rückens beurteilt werden, ohne diese im Stall zuvor abfangen zu müssen, um sie in die Hand zu nehmen.

Die Regionen Hals und Kopf zeigen unter den einzelnen Körperregionen die geringsten Korrelationen mit „Gefiederschäden gesamt“ (Tabelle 21).

Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass es sich vor allem bezüglich der Region Kopf um Gefiederschäden handelt, die nicht oder nicht alleine durch die Verhaltensstörung Federpicken verursacht sind, sondern auch durch aggressives Verhalten zwischen den Hennen und damit einhergehendem Picken gegen die Kopfregion verursacht werden (Bilcik et al., 1999). Bezüglich der etwas geringeren Korrelation der Region Hals mit den übrigen Regionen könnte ein Einfluss mechanischer Schäden durch Fütterungssysteme zum Tragen kommen. Es wurde bei den Erhebungen nicht zwischen ventralen Gefiederschäden am Hals, die möglicherweise durch Abrasion an den Fütterungs- und/oder Tränkeeinrichtungen verursacht waren, und Gefiederschäden in den restlichen Halsbereichen unterschieden.

Die Zusammenfassung der einzelnen Körperregionen ergibt, dass in 54 % der gescorten Regionen aller Tiere Gefiederschäden festzustellen waren. Eine Auswertung der Hen Scores zu den einzelnen Tieren zeigt, dass jede der untersuchten Hennen in zumindest einer der Regionen Gefiederschäden aufwies. Gefiederschäden traten demnach in den untersuchten Legehennenherden sehr häufig auf.

Entsprechend den Mittelwerten der Parameter „Gefiederschaden BauchRückDeck“ und „Gefiederschaden gesamt“ (Zusammenfassung der Regionen Hals, Rücken, Flügeldecken, Brust, Bauch, Schenkel) mit 33 % bzw. 57 % federloser oder größtenteils federloser Stellen pro Henne, waren Gefiederschäden zudem häufig stark ausgeprägt (Tabelle 20).

Nach den Auswertungen zu den „Pickverletzungen gesamt“ weisen die Hennen von 71 der 115 untersuchten Herden Pickverletzungen auf (Abbildung 27). In Summe hatte etwa jede vierte (Mittelwert „Pickverletzungen gesamt“=0,28) der untersuchten Legehennen in einer der Regionen Bauch, Brust, Flügeldecken, Kloake, Rücken oder Schenkel zumindest eine Pickverletzung. Von Pickverletzungen sind in den einzelnen Körperregionen nach den Ergebnissen von Gunnarsson (2000a) vor allem der Rücken, die Schenkel und der Bauch der untersuchten Legehennen betroffen. Eine Aufstellung der eigenen Erhebungen zu Pickverletzungen ergibt ebenfalls, dass der Rücken (15 %) am häufigsten von Pickverletzungen betroffen ist, gefolgt von den Regionen Bauch (7 %) und Kloake (4 %) (Tabelle 19).

Pickverletzungen scheinen nach den eigenen Ergebnissen gehäuft in Regionen aufzutreten, die auch von Federpicken betroffen sind (Korrelation „Pickverletzungen gesamt“ mit „Gefiederschaden BauchRückDeck“: $r_s=0,8148$, $p < 0,0001$; siehe Tabelle 21).

Durch die Ergebnisse wird auch noch unterstrichen, dass die Verhaltensstörungen Federpicken und Kannibalismus voneinander getrennt anzusehen sind. In den untersuchten Herden gab es trotz relativ starker Gefiederschäden ausschließlich kleine Verletzungen der Haut (< 5 mm Durchmesser) und auch keine auffälligen, durch Kannibalismus verursachten Ausfälle.

Als zusätzliche Gesundheitsparameter wurden auch Fußballengeschwüre (ulcerative Dermatitis) sowie Brustbeinveränderungen im Zuge des Hen Scores aufgenommen. Danach ist ein Anteil von 42 % der gesamt untersuchten Legehennen von Fußballengeschwüren betroffen. In nur 5 Herden hatte keines der untersuchten Tiere Fußballengeschwüre (Abbildung 28). Fußverletzungen sind generell ein häufiges Problem in Legehennenherden (EFSA, 2005). Faktoren, die in Zusammenhang mit der Entwicklung von Fußballengeschwüren stehen sind Sitzstangen (Tauson et al., 1997; Abrahamsson et al.,

1998) oder Kontakt der Beine mit Feuchtigkeit (Oester, 1994; Wang et al., 1998). Zusätzlich stellten Tauson et al. (1996) fest, dass Unterschiede in den Hybriden bezüglich der Anfälligkeit für Fußballengeschwüre bestehen. Gunnarsson et al. (1995) fanden in Untersuchungen einen Anteil von 12,5 % bzw. 25 % an Hennen mit Fußballengeschwüren oder kleineren Läsionen.

Brustbeinveränderungen (Abweichungen der Brustbeinkante von der Normallinie) traten in 113 Herden im Durchschnitt bei 50 % der gesamt untersuchten Tiere auf (Abbildung 29). Die Auswertung der Brustbeinabweichungen größer 5 mm, von denen anzunehmen ist, dass diese durch eine Fraktur des Brustbeines verursacht sind (Fleming et al., 2004), ergibt einen immer noch hohen Anteil von 28 % der untersuchten Tiere. In Summe war in 104 Herden zumindest eine Henne von stärkeren Brustbeinveränderungen betroffen (Abbildung 30). Auch Lickteig (2006) und Weitzenbürger et al. (2006) geben an, dass Brustbeindeformierungen während der Legeperiode häufig festzustellen sind. Ein möglicher Zusammenhang des Anteils der Brustbeinveränderungen besteht mit dem Haltungssystem. So konnte Gruber (2006) in ihren Untersuchungen zu Junghennen geringere Raten an Brustbeinveränderungen in Bodenhaltungställen im Vergleich zu Systemen wie Volierenhaltung finden. Die Möglichkeit von Brustbeintraumen ist demzufolge in Volieren beim Anfliegen von erhöhten Ebenen oder Sitzstangen höher. Mögliche weitere Einflussfaktoren werden auch in der Fütterung bzw. der Kalziumversorgung der Hennen (Fleming et al., 2004) und den Legehybriden (Vits et al., 2005) gesehen.

5.2. Einflussfaktoren aus der Legeperiode und der Aufzucht der Hennen bezüglich des Gefiederzustandes bzw. Federpicken und Pickverletzungen in Legehennenherden

Wie zu Beginn handelt es sich bei den Verhaltensstörungen Federpicken und Kannibalismus jeweils um ein multifaktorielles Geschehen (Savory et al., 1997), das durch unterschiedliche Faktoren wie z.B. die Genetik der Tiere, die Aufzucht, die Haltungsumwelt oder auch die Fütterung begünstigt werden kann, indem diese zu einer Überforderung der Tiere (Stress) in der Auseinandersetzung mit ihrer Umwelt beitragen (El-Lethey et al. 2000 und 2001).

Bezüglich der Einflussfaktoren auf Federpicken wurden die Gefiederschäden in einzelnen Körperregionen und Gefiederparameter, die Auskunft über das gesamte Schadensausmaß („Gefiederschäden BauchRückDeck“, „Gefiederschäden gesamt“) des Gefieders geben ausgewertet. In den einzelnen Körperregionen bzw. anhand der zusammenfassenden Parameter konnten unterschiedliche Faktoren gefunden werden, die einen Zusammenhang mit dem Ausmaß der Gefiederschäden aufwiesen.

Da in den verschiedenen Modellen häufig idente Einflussfaktoren bezüglich Federpicken verblieben und in der Praxis die Berücksichtigung aller Faktoren für die Vermeidung von Federpicken relevant erscheint, werden die aus den verschiedenen Modellen stammenden Einflussparameter im Folgenden zusammenfassend dargestellt.

Die Einflussfaktoren auf die Anzahl der von Pickverletzungen betroffenen Körperregionen der Legehennen wurden anhand des Parameters „Pickverletzungen gesamt“ ermittelt.

5.2.1. Einflussfaktoren aus der Legeperiode und der Aufzucht der Hennen auf den Gefiederzustand bzw. Federpicken in Legehennenherden

5.2.1.1. Genetik - Legehybrid

Nach den eigenen Daten zeigte sich, dass der eingestellte Hybrid einen hoch signifikanten Zusammenhang mit der Stärke der Gefiederschäden aufwies. Bei den in den untersuchten Herden vorgefundenen Hybridlinien zeigte ISA braun stärkere Gefiederschäden als Lohmann braun oder Lohmann Tradition (Tabelle 23). Auf einen Einfluss der Genetik der Hennen bezüglich der Stärke des Federpickens wird unter anderem auch in den Arbeiten von Hughes et al. (1972) und Kjaer et al. (2002) hingewiesen.

5.2.1.2. Stallbereich

In den untersuchten Stallungen waren in Freilandhaltungsherden geringere Gefiederschäden festzustellen als in Bodenhaltung (Tabelle 23). In der Freilandhaltung stehen den Tieren vermehrt Beschäftigungsanreize auf der Weide zur Verfügung, an denen diese Pickverhalten ausüben können. Auch Lindberg et al. (1994), Green et al. (2000) und Niebuhr et al. (2006) fanden geringere Gefiederschäden in Herden mit Freilauf. Ein zusätzlicher Effekt ist die Reduzierung der Besatzdichte im Stall durch die Auslaufmöglichkeit. Versuche von Nicol et al. (1999) mit Kleingruppen ergaben, dass sich der Gefiederzustand der Tiere mit zunehmender Besatzdichte verschlechterte. Zusätzlich können sich die Tiere in Freilandhaltung besser ausweichen. Durch die Summe dieser Effekte wird Federpicken offenbar reduziert.

Dieses Ergebnis wird auch dadurch bestätigt, dass in Freilandhaltungsherden mehr Gefiederschäden festzustellen waren, wenn die Tiere erst später (nach 9 Uhr) ins Freiland gelassen wurden, im Gegensatz zu Herden, die bereits vor 9 Uhr Zugang zum Auslauf

hatten (Tabelle 33). Auch nach Bestman (2000) verringert ein täglicher frühzeitiger Zugang zur Weide das Risiko für Federpicken.

Das Angebot von erhöhten Sitzstangen im Legehennenstall reduziert nach Huber-Eicher et al. (1998) ebenfalls die Stärke der Gefiederschäden in den untersuchten Herden. Nach den Vorgaben der KAN sind in den von ihr geprüften Legehennenstallungen, worunter auch alle in dieser Arbeit besuchten Legehennenstallungen fallen, jedenfalls erhöhte Sitzstangen anzubieten. Die eigenen Ergebnisse zeigen allerdings, dass auch die Anordnung der erhöhten Sitzstangen in den Legehennenstallungen einen hoch signifikanten Zusammenhang zu Gefiederschäden der Brust aufweist (Tabelle 27). Bei stufenförmiger Anordnung waren geringere Gefiederschäden festzustellen als in Stallungen, in denen alle erhöhten Sitzstangen gleich hoch, also in einer Ebene montiert waren. Durch die stufenförmige Anordnung haben die Tiere eine bessere Möglichkeit, sich zurückziehen und können bei entsprechender Anordnung auch nicht von den Artgenossen der gegenüberliegenden Sitzstangen bepickt werden. Dieses Ergebnis wird noch einmal dadurch unterstrichen, dass auch mit zunehmendem Abstand der erhöhten Sitzstangen zum Kotkasten weniger Gefiederschäden in den Herden festzustellen waren (Tabelle 23). Bei ausreichender Distanzierung der einzelnen Sitzstangenebenen wird dadurch also das Bepicken des Gefieders der Artgenossen verringert bzw. unmöglich gemacht.

Einen weiteren Hinweis, dass Rückzugsmöglichkeiten in den Stallungen Gefiederschäden reduzieren können, gibt das Ergebnis, dass mit steigenden Kotkastenhöhen die Gefiederschäden in den untersuchten Herden geringer wurden (Tabelle 29). Die Tiere können sich offenbar auf höheren Kotkästen besser zurückziehen, bzw. es folgen ihnen möglicherweise weniger federpickende Artgenossen aus dem Scharraum.

In Bezug auf die Stallausleuchtung waren Gefiederschäden in gleichmäßig ausgeleuchteten Stallungen stärker als in ungleichmäßig ausgeleuchteten Ställen (Tabellen 25 und 29). Tablante et al. (2000) und Achilles (2002) stellten dagegen fest, dass eine ungleichmäßige Ausleuchtung des Stalles mit hellen und dunklen Bereichen aber auch Lichtflecken (verursacht durch direkt einfallende Sonnenstrahlen) zu einer Massierung der Tiere in diesen heller beleuchteten Stallbereichen führen, in denen auch stärkeres Bepicken der Artgenossen zu beobachten ist, und so zu stärkeren Gefiederschäden in den Herden führt. Auch nach den eigenen Erfahrungen des Autors führen helle Bereiche mit Lichtflecken zu stärkerem Federpicken in diesen Bereichen. Der Zusammenhang der eigenen Ergebnisse zwischen gleichmäßiger Ausleuchtung und stärkeren Gefiederschäden ist demnach nicht zu erklären. Während der Erhebung in den Ställen wurden auch dunkle Stallungen als ungleichmäßig ausgeleuchtet bewertet, was möglicherweise zu einer Verzerrung der Daten bezüglich Stallausleuchtung und so zu dem Ergebnis führte, dass gleichmäßig ausgeleuchtete Stallungen stärker von Federpicken betroffen sind.

Die Gefiederschäden der Tiere waren in Stallungen, die einen Nestboden aus natürlicher Einstreu, wie z.B. Dinkelspelzen aufwiesen im Vergleich mit Ställen, in denen der Nestboden aus Kunstrasen bestand geringer (Tabelle 25). In Nestern mit natürlicher Einstreu ist eine artgerechtere Eiablage (Appleby et al., 1988) durch die Hennen möglich, was über die Möglichkeit arteigenes Verhalten ausüben zu können, zur Stressverminderung und damit zu geringerem Federpicken in den Herden beiträgt. Dieser Zusammenhang wurde auch von Niebuhr et al. (2006) in den Modellen zu Gefiederschäden gefunden.

Mit zunehmender Einstreutiefe im Scharraum wurden in den Legehennenstallungen geringere Gefiederschäden dokumentiert (Tabellen 27 und 29). In der Literatur wird auf die

Bedeutung der Einstreu verwiesen, um den Tieren die Möglichkeit zu geben, Verhaltensweisen wie Picken, Zupfen, Zerren und Hacken auszuführen und so Federpicken zu verringern (Huber-Eicher, 1997 und 1998; Noorgard-Nielsen et al., 1993). In Stallungen mit zunehmender Einstreutiefe ist anzunehmen, dass neben einer ausreichenden Menge an Beschäftigungsmaterial auch immer frisches Material nachgestreut wird, das den Hennen Beschäftigungsanreiz gibt, und so Federpicken reduziert.

Ein möglicher Zusammenhang zwischen geringerer Einstreutiefe und stärkerem Federpicken könnte auch darauf zurückzuführen sein, dass die Hennen dadurch geringere Staubbadmöglichkeiten haben, was nach Vestergaard (1994) durch den Mangel an Pickmöglichkeit zu verstärktem Picken gegen das Gefieder der Artgenossen führt.

5.2.1.3. Futter

Die Futtermittelstruktur des ersten eingesetzten Futtermittels in den Legehennenherden zeigte einen Zusammenhang mit der Stärke der Gefiederschäden. Es wird dabei davon ausgegangen, dass auch die folgenden Futtermittel von der Struktur her ident mit dem ausgewerteten ersten Futtermittel waren.

Danach waren in Herden, die granuliertes Futter vorgelegt bekamen Schäden am Gefieder durch Federpicken stärker ausgeprägt, als in Herden, in denen geschrotetes, griesig-mehliges Futter angeboten wurde (Tabellen 23, 29 und 33). Dieser Zusammenhang wurde auch von Aerni et al. (2000) als auch El-Lethey et al. (2000) in Untersuchungen gefunden. Die Autoren weisen in ihren Arbeiten auf die Bedeutung des Futtermittels als Erkundungsmaterial bezüglich der Ausübung des Verhaltens der Nahrungssuche und Nahrungsaufnahme hin. Stärkere Gefiederschäden wären demnach dadurch bedingt, dass Herden mit granuliertem Futter weniger Zeit mit Futteraufnahme beschäftigt sind, und so ein Defizit bezüglich der Möglichkeit der Ausübung des Nahrungssucheverhaltens aufweisen, das sich dann in verstärktem Federpicken gegen die Artgenossen äußert. Granuliertes Futter sollte nach diesem Ergebnis feiner geschrotet werden, um den Hennen wie bei griesig-mehligem Futter eine längere Futteraufnahmezeit und Ausübung des Nahrungssuchverhaltens zu ermöglichen.

5.2.1.4. Management

Wie in der Aufzucht war auch in den Legehennenstallungen mit abnehmendem Aufwand für Tierkontrollen (Anzahl Hennenkontrollen pro Tag) stärkeres Federpicken in den Herden festzustellen (Tabellen 23, 25, 27 und 33). Dieser Zusammenhang wird auch durch die Untersuchungen von Knierim et al. (2007) bestätigt. Eine mögliche Interpretation dieses Ergebnisses wäre, dass Tiere in Herden, die durch diesen geringeren Zeitaufwand bereits in der Aufzucht weniger Kontakt zu Betreuungspersonen hatten, bei Kontrollen verstärkt mit Stress reagieren und dadurch Federpicken in diesen Herden begünstigt wird.

In Stallungen in denen bei der Kontrolle durch die KAN Kadaver gefunden wurden, wiesen die Tiere ebenfalls stärkere Gefiederschäden auf (Tabelle 25). Die Variable könnte generell als Managementfaktor gedeutet werden. Schlechteres Management am Betrieb, wozu auch das längere Belassen von Tierkadavern durch seltenere Stallkontrollen in den Stallungen zählen kann, wäre danach mit erhöhten Gefiederschäden in den Stallungen verbunden. Bei besserem Herdenmanagement können mögliche Probleme wie z.B. Federpicken eventuell eher erkannt und darauf reagiert werden. Ein weiterer Zusammenhang könnte darin bestehen, dass in Herden mit Gefiederschäden auch vermehrt helle Eier zu finden sind (Tabellen 25, 27 und 33), die auf Krankheitsprobleme schließen lassen (Green et al., 2000).

Durch diesen höheren Krankheitsdruck und damit einhergehende höhere Tieraufälle wäre das Ergebnis der stärkeren Gefiederschäden in Stallungen mit Kadavern bei der Stallkontrolle ebenfalls zu erklären.

5.2.1.5. Beobachtungen

In Herden, in denen während der Erhebungen mehr als in Drittel der im Stall befindlichen Tiere im Scharraum beobachtet werden konnten (hohe Scharraumfrequenz), waren die Gefiederschäden der untersuchten Tiere geringer (Tabellen 23, 25, 27, und 33). Mit einer besseren Annahme des Beschäftigungsmaterials im Scharraum und der Ausübung von Pickverhalten gegen die Einstreu werden danach Gefiederschäden durch Federpicken verringert.

Die Gefiederschäden waren stärker ausgeprägt, wenn Herden nach Angabe der Betriebsleiter zu stärkerem Eierfressen neigten (Tabellen 23 und 33). Verstärktes Eierfressen könnte als Kompensationsversuch von Nährstoffmangel in den Herden interpretiert werden, es wäre aber auch denkbar, dass eine eventuell höhere Pickaktivität in diesen Herden auch zu stärkerem Bepicken der Eier führt. Eierfressen wäre demnach kein direkter Einflussfaktor auf Federpicken sondern ein Verhalten, dass mit Federpicken einhergeht, und so bei Auftreten in einer Herde auch als Anzeichen für beginnende Federpickprobleme gedeutet werden kann.

Aus den Stallbeobachtungen ging hervor, dass Herden, in denen sich jagende Hennen beobachtet werden konnten, eine Tendenz ($p=0,06$) zu stärkeren Gefiederschäden in der Herde zeigten (Tabelle 29). Das gegenseitige Jagen der Tiere als Form von aggressivem Verhalten ist dabei von der Verhaltensstörung Federpicken, bei der es sich um nichtaggressives Verhalten handelt, grundsätzlich zu unterscheiden (Keeling, 1995; Savory, 1995), kann aber bei vermehrtem Auftreten aggressiver sozialer Interaktionen wiederum zu einer Stresssituation in den Herden und damit stärkerem Federpicken führen.

Unter den Beobachtungen ist auch noch das Federnfressen in den Herden zu nennen, das univariat einen engen Zusammenhang zu Gefiederschäden zeigt ($p < 0,0001$ sowohl mit „Gefiederschäden BauchRückDeck“ als auch mit „Gefiederschäden gesamt“). Die Variable wurde in die Berechnung der Modelle zu Gefiederschäden jedoch nicht aufgenommen, da es sich dabei vermutlich um keinen direkten Einflussfaktor sondern um Verhalten handelt, dass parallel zu Gefiederschäden läuft (McKeegan et al., 1999 und 2001 und Harlander-Matauschek, 2006), und so als weiteres Maß für Federpicken anzusehen ist. Bezüglich der weiteren Diskussion zu diesem Faktor wird auf das Kapitel 5.5.3. verwiesen.

5.2.1.6. Sonstige

In den eigenen Erhebungen waren ausschließlich braunlegende Hybriden vertreten. Bei Vorhandensein auffällig vieler hellchaliger („weißer“) Eier in den Herden waren auch stärkere Gefiederschäden zu verzeichnen (Tabellen 25, 27 und 33). Die Ausbildung hellerer Eischalen ist häufig mit Krankheiten in den Herden verbunden. Green et al. (2000) berichten von stärkeren Gefiederschäden in Herden mit Krankheiten. Demnach wären die vermehrten helleren Eischalen als Anzeichen einer Erkrankung in der Herde zu interpretieren, die zu stärkerem Federpicken führen kann.

Zudem waren die Gefiederschäden in den Herden auch stärker, wenn auffällig viele große Eier bei den Stallerhebungen dokumentiert wurden (Tabelle 27). Mit steigender Eimasse ist auch ein notwendiger höherer Nährstoffbedarf bzw. vermehrte Futteraufnahme der Tiere verbunden, die in den Tieren bei nicht angepasstem Nährstoffgehalt des Futters zu einem physiologischen Stresszustand und damit zu stärkerem Federpicken führen kann.

Gefiederschäden waren auch in Herden stärker, die im alters- und hybridbereinigten Vergleich im Mittel ein geringeres Gewicht aufwiesen (Parameter Gewichts Differenz, Tabelle 29). Angaben aus der Literatur bezüglich der Gewichtssituation und Federpicken sind widersprüchlich. Kjaer et al. (1997) fanden ein geringeres durchschnittliches Gewicht in einer HP-Linie (high feather pecking) gegenüber einer LP-Linie (low feather pecking) von Hennen. In einer darauffolgenden Arbeit berichten Kjaer et al. (2000), dass die HP-Linie im Durchschnitt mehr Gewicht hätte.

Nach der Interpretation der eigenen Ergebnisse sind Herden, die im Durchschnitt ein geringeres Gewicht besitzen anfälliger für Stress, oder sind als Reaktion auf Stress bereits durchschnittlich leichter und weisen demnach auch stärkere Gefiederschäden auf.

Das Alter der Tiere zum Besuchszeitpunkt wurde in den Auswertungen als Korrekturfaktor zu Gefiederschäden verwendet. Unter anderem durch die Mauser werden mit zunehmendem Alter Gefiederschäden, die nicht durch Federpicken bedingt sind, stärker. Der Einfluss des Tialters auf das Ausmaß der Gefiederschäden wird auch durch die Untersuchungen in Niebuhr et al. (2006) bestätigt.

5.2.1.7. Aufzucht

Für 42 der gesamt 115 untersuchten Legehennenherden standen Daten aus der Junghennenaufzucht zur Verfügung. Die Auswertung dieser Daten in Kapitel 4.3. sollte den Einfluss der dokumentierten Parameter aus der Junghennenaufzucht in Relation zu denen der Parameter am Legehennenbetrieb auf die Stärke der Gefiederschäden in den Legehennenherden zeigen. Im Folgenden werden die aus der Hennenaufzucht verbliebenen Parameter, die einen Einfluss auf Gefiederschäden in den Legehennenherden hatten, dargestellt.

Die Besatzdichte in der Aufzucht der Legehennen wies danach einen Zusammenhang mit der Stärke der Gefiederschäden in den untersuchten Legehennenherden auf. Mit zunehmender Besatzdichte während der Aufzucht der Hennen waren stärkere Gefiederschäden während der Legephase festzustellen (Tabellen 38 und 40). Dieses Ergebnis deckt sich mit Veröffentlichungen von Huber-Eicher et al. (1999), Bestman (2000) und Keppler (2003). Eine zu dichte Haltung der Tiere während der Aufzucht wirkt demnach als Stressor, der die Entwicklung von Federpicken begünstigt.

Wie bereits in den Ergebnissen aus den Legehennenstallungen (Punkt 5.2.1.4.) waren auch in Herden, bei denen weniger Zeit für die Stallkontrolle während der Aufzucht der Hennen aufgewendet wurde, vermehrt Gefiederschäden in den entsprechenden Legehennenherden festzustellen (Tabellen 38, 40 und 42). Eine mögliche Interpretation des Ergebnisses wäre, dass mehr Mensch-Tier Kontakt zu weniger Stress bei Begehungen im Stall führen, und so Federpicken reduziert wird.

Bei Verwendung stalleigener Schuhe beim Betreten der Aufzuchtstallungen durch den Betriebsleiter, wiesen die daraus stammenden Legehennenherden geringere

Gefiederschäden auf (Tabelle 40). Weitere Hygieneparameter wie betriebseigene Kleidung oder Desinfektionswanne waren nach diesen Auswertungen zwar nicht signifikant, das Ergebnis wird aber als Hygieneparameter zur Reduzierung des Eintrages von Krankheitserregern in die Aufzuchtstallungen interpretiert. Green et al. (2000) fanden einen Zusammenhang zwischen Erkrankungen in Legehennenherden und verstärktem Federpicken. Auch in den eigenen Auswertungen wurden wie bereits beschrieben stärkere Gefiederschäden in Zusammenhang mit hellchaligen Eiern als möglicher Ausdruck einer Erkrankung in der Herde beobachtet. Demnach könnten Hygienevorkehrungen den Eintrag von Krankheitserregern und damit auch Erkrankungen selbst reduzieren, und so zu geringeren Gefiederschäden in den Legehennenherden beitragen.

5.2.2. Einflussfaktoren aus der Legeperiode und der Aufzucht der Hennen auf Pickverletzungen in Legehennenherden

5.2.2.1. Stallbereich

In Stallungen mit Sitzstangen aus Kunststoff oder Metall waren mehr Körperregionen von Pickverletzungen betroffen als in Ställen, in denen Sitzstangen aus Holz installiert waren (Tabelle 31). Bei den Erhebungen in den Ställen wurde vor allem bei Metallstangen beobachtet, dass diese durch die Benützung sehr glatt wurden, was häufig zum Abrutschen der Tiere von diesen Sitzstangen führte. Ähnliches wurde vom Autor auf Holzstanzstangen nicht beobachtet. Die Tiere könnten die rutschigen Metall- oder Kunststoffstanzstangen eher meiden, und sich damit schlechter vor dem Bepicktwerden durch andere Tiere zurückziehen.

Beim Einsatz gemischter Fütterungssysteme (Rundtrog- und Längstrogfütterung) waren mehr Regionen an den untersuchten Tieren mit Verletzungen der Haut festzustellen als in Ställen mit Rund- oder Längstrogfütterung (Tabelle 31). Rundfüttertröge sind im Gegensatz zu Längsfütterung echte ad-libitum-Fütterungen, da aus dem Futterreservoir bei Verbrauch wieder Futter nachrieselt. In Längstrogssystemen wird dagegen das Futter zumeist vollständig aufgefressen bevor die Fütterung wieder beschickt wird. Beim Einsatz gemischter Fütterung könnte, nachdem das Futter in den Längsfüttertrögen erschöpft ist, eine Konkurrenz zwischen den Tieren um das noch vorhandene Futter in den Rundtrögen entstehen, und so über den vermehrten Stress bei den Auseinandersetzungen auch zu mehr Pickverletzungen in diesen Herden führen.

5.2.2.2. Futter

Im Modell dass mit den Parametern aus der Aufzucht erstellt wurde, verblieben neben Faktoren aus der Aufzucht auch Variablen aus der Legehennenphase mit einem hoch signifikanten Zusammenhang zur Zahl der bepickten Körperregionen, darunter die Futterstruktur. Herden, die mit granuliertem Futter gefüttert wurden, wiesen danach mehr Regionen mit Verletzungen auf, als Herden, die mit geschrotetem/ mehligen Futter gefüttert wurden (Tabelle 42). Die Interpretation entspricht der zu Gefiederschäden bereits diskutierten, dass die schneller mögliche Futteraufnahme von granuliertem Futter bei den Tieren zu einem Defizit in der Möglichkeit ihr Nahrungsaufnahmeverhalten auszuüben führt, worauf diese mit verstärktem Picken gegen die Artgenossen reagieren.

5.2.2.3. Management

Wie auch bei den Ergebnissen zu Gefiederschäden war die Anzahl der Regionen mit Pickverletzungen in Legehennenherden desto höher, je weniger Zeit für Tierkontrollen in den Stallungen aufgewendet wurde (Tabelle 31). Durch den geringeren Mensch-Tier Kontakt scheinen die Tiere bei Stallkontrollen stärker gestresst zu werden, was sich neben den stärkeren Gefiederschäden auch in einer vermehrten Anzahl von Regionen mit Verletzungen durch Kannibalismus äußert.

In Stallungen in denen durch den Betriebsleiter der Wasserverbrauch erhoben wurde, ist die Anzahl der Körperregionen mit Pickverletzungen der Haut geringer (Tabelle 31). Der Parameter hängt zwar nicht direkt mit dem Ausmaß der Hautverletzungen in den Legehennenherden zusammen, wird hier aber als Indikator für das allgemeine Stall- und Herdenmanagement interpretiert. Bei genaueren Erhebungen und Aufzeichnungen zu den Legehennen kann im Problemfall schneller reagiert und mögliche Kannibalismusprobleme verringert werden.

5.2.2.4. Beobachtungen

Ein weiterer Faktor aus dem Modell mit Aufzuchtparametern, ist das Bepicken der Überschuhe der Erhebungsperson durch die Legehennen (Tabelle 42). In Herden in denen die Kunststoffüberschuhe der Erhebungsperson während der Erhebungen im Stall bepickt wurden, waren an den untersuchten Tieren auch mehr Körperregionen mit Hautverletzungen zu finden. Diese Beobachtung ist dabei vermutlich kein direkter Einflussfaktor auf das Maß der Pickverletzungen sondern eine Verhaltensäußerung, die mit insgesamt gesteigertem Pickbedürfnis einhergeht. Die Beobachtung dieses Verhaltens im Stall, ohne bereits vorhandenes Kannibalismusgeschehen, kann als Indikator für ein mögliches beginnendes Kannibalismusproblem interpretiert und bereits frühzeitig Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

5.2.2.5. Sonstige

Das Durchschnittsgewicht der Legehennenherden wurde nach einem Vergleich mit den Vorgaben aus den Managementprogrammen in die Gruppen Unter-, Normal- und Übergewicht eingeteilt. Im Modell zu Pickverletzungen, dass mit Aufzuchtparametern erstellt wurde, hatte die Variable den Zusammenhang, dass mit steigender Gewichtsklasse in den Herden weniger Regionen mit Verletzungen zu finden waren (Tabelle 42).

Als weiterer Gewichtsparameter zeigte die Standardabweichung des Gewichts der untersuchten Hennen einen Zusammenhang mit „Pickverletzungen gesamt“ (Tabelle 31). In Herden mit einer stärkeren Streuung des Gewichts waren weniger bepickte Körperregionen an den Tieren zu finden. Die stärkere Streuung bedeutet, dass vermehrt unter- und übergewichtige Tiere in den Herden zu finden sind. Eine Überprüfung des Zusammenhangs zwischen der Standardabweichung des Gewichts mit dem durchschnittlichen Hennengewicht ergibt für die untersuchten 115 Herden einen Korrelationskoeffizienten nach Spearman von $r_s=0,2687$ bei einem $p=0,0037$. Danach weisen im Schnitt schwerere Herden eine stärkere Gewichtsstreuung auf, es waren also in Herden mit stärkerer Gewichtsstreuung im Durchschnitt auch auffällig leichte Tiere zu finden.

In Kombination mit dem zuvor genannten Ergebnis zu den Gewichtsklassen würden vor allem untergewichtige Tiere eine stärkere Stressanfälligkeit aufweisen, was zu vermehrtem Picken gegen die Haut der Artgenossen führen kann. Eine gute gewichtsmäßige

Körperkondition der Tiere setzt eine entsprechende Nährstoffversorgung voraus. Nachdem Nährstoffimbalancen in Futtermitteln nach Savory (1995) auch als Risikofaktor für Kannibalismus zu werten ist, ist ein schlechterer Gefiederzustand für leichtere Tiere nachvollziehbar.

5.2.2.6. Aufzucht

Ergebnisse zu Faktoren aus der Aufzucht der Tiere stammen wie schon bei den Gefiederschäden von den 42 Legehennenherden zu denen Erhebungen aus der Aufzuchtphase zur Verfügung standen (Kapitel 4.3.).

Die Zahl der Körperregionen mit Hautverletzungen in Legehennenherden war desto höher, je weniger Zeit für Stallkontrollen in der Aufzucht der Tiere aufgewendet wurde (Tabelle 42). Das Ergebnis wird wie schon bei den Ergebnissen aus den Legehennenstallungen (Punkt 5.2.2.3.) als Stressreaktion der Tiere aufgrund von zu geringem Mensch-Tier Kontakt interpretiert, die zu vermehrtem kannibalistischem Verhalten (Pickverletzungen) führt.

5.3. Vergleich der Leistungsdaten zu Legeleistung und Tierauffällen zwischen Vergleichs- und Federpickherden

In der Literatur wird auf wirtschaftliche Schäden durch die Verhaltensstörungen Federpicken und Kannibalismus hingewiesen (Tauson et al., 1980; El-Lethey et al., 2000). Für Kannibalisierungsherden wurde von Niebuhr et al. (2006) eine Übersicht der Leistungsdaten zu Kannibalisierungs- und Vergleichsherden dargestellt, ein Vergleich der Leistung in Herden mit bzw. Herden ohne Federpicken ist aus der Literatur nicht bekannt. Um eine Abschätzung des Schadensausmaßes durch die Verhaltensstörung Federpicken zu ermöglichen, wurden die untersuchten 115 Legehennenherden nach dem Parameter „Gefiederschäden gesamt“ aufsteigend gereiht, nach dem Median in die Gruppen „Vergleichsherden“ (Gruppe mit geringeren Gefiederschäden) und „Federpickherden“ (Gruppe mit stärkeren Gefiederschäden) geteilt und zu beiden Gruppen die mittleren Werte zu Legeleistung und Tierauffällen berechnet und verglichen.

In der Gruppe der „Federpickherden“ fällt auf, dass die Legeleistung zwar früher einsetzt und auch rascher ansteigt als in „Vergleichsherden“, aber bereits im Bereich der Legespitze einknickt, und die Leistung während der restlichen Legephase hinter denen der „Vergleichsherden“ liegt (Abbildung 33). In den Auswertungen konnte zwar ein Zusammenhang zwischen früherem Legebeginn und stärkeren Gefiederschäden statistisch nicht abgesichert werden, die Übersicht zu den Leistungsdaten könnte aber darauf hinweisen, dass ein früher Legebeginn mit stärkeren Gefiederschäden gekoppelt sein könnte. In der Phase kurz nach Einstellung sollten die Tiere noch Körpergewicht aufbauen. Ein zu früher Legebeginn, z.B. durch zu rasches Steigern der Lichtdauer im Stall, verhindert die entsprechende Gewichtszunahme, und kann so zu Beginn der anstrengenden Legephase zu mehr Stress in den Tieren und damit zu Federpicken und Kannibalismus führen.

Die Unterschiede zwischen Vergleichs- und Federpickherden konnten für die Leistungsdaten in der 50. Lebenswoche der Tiere auch statistisch nachgewiesen werden. Vergleichsherden lagen bezüglich der Legeleistung pro Durchschnittshenne zumindest tendenziell ($p=0,0585$), für die Legeleistung pro Anfangshenne signifikant ($p=0,0126$) über den Werten der Federpickherden. Bezüglich der Lebensfähigkeit in der 50. LWo wiesen die Vergleichsherden stark signifikant ($p=0,0088$) geringere Verluste auf, als Federpickherden.

Im direkten Vergleich der Leistungsdaten schneiden die Vergleichsherden bezüglich der Legeleistung pro Durchschnittshenne um 4,15 % und pro Anfangshenne um 6 % besser als die Federpickherden ab. Die Tierauffälle waren in den Federpickherden um 2 % über denen der Vergleichsherden. Die höheren Ausfälle in Federpickherden passieren offensichtlich eher kontinuierlich und werden deshalb von den Betriebsleitern nicht wie bei Kannibalisierungsherden als Problem wahrgenommen. Die Mehrausfälle von 2 % tragen aber neben der geringeren Legeleistung in Federpickherden doch zum betriebswirtschaftlichen Schaden bei (Tabelle 36). Wie bereits beschrieben, waren in Herden mit stärkeren Gefiederschäden mehr hellchalige Eier vorhanden, als in den restlichen Herden. Diese Beobachtung ist häufig als Zeichen von Krankheiten in den Herden festzustellen, die zu den erhöhten Ausfällen in den Federpickherden beitragen können.

5.4. Einflussfaktoren auf Gefiederschäden bzw. Federpicken nach den Daten der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung

Für Auswertungen zu Einflussfaktoren auf die Stärke der Gefiederschäden standen neben den eigenen Erhebungen in Legehennenherden auch die Datensätze aus den Kontrollen der Jahre 2000-2007 der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung zur Verfügung.

Die folgenden Einflussfaktoren auf das Ausmaß der Gefiederschäden zeigten nach den Auswertungen der Daten der KAN einen signifikanten Zusammenhang zu Gefiederschäden, wurden aber auch bereits in den Auswertungen zu Gefiederschäden in Kapitel 4.2. mit einem signifikanten Zusammenhang gefunden:

- Haltungsform: In Bodenhaltung sind stärkere Gefiederschäden als in Freilandherden zu verzeichnen
- Sitzstangen in mehreren Ebenen: Wenn Sitzstangen in mehreren Ebenen angeordnet waren, hatten die Tiere in den Modellen zu Boden- und Freilandhaltung als auch zu Freilandhaltungsherden geringere Gefiederschäden als in Ställen, in denen die Sitzstangen in einer Ebene montiert waren.
- Nestboden: Gefiederschäden waren in Ställen, in denen die Tiere natürliche Einstreu als Nestboden zur Verfügung hatten geringer, als in Ställen mit Kunstrasennestern. Die Variable wies in den Modellen zu Herden in Boden- und Freilandhaltung als auch zu Freilandhaltungsherden einen signifikanten Zusammenhang auf.
- Futtermittelstruktur: Freilandhaltungsherden in denen geschrotetes oder griesig-mehliges Futter eingesetzt wurde, hatten geringere Gefiederschäden als Herden, die mit granuliertem Futter gefüttert wurden.
- Alter zum Besuchszeitpunkt: Das Alter der Tiere wurde wieder als Korrekturfaktor in den Modellen mitverwendet. Mit zunehmendem Alter nehmen auch Gefiederschäden, die nicht durch Federpicken verursacht werden zu (z.B. durch Mauser).

Bezüglich der Diskussion des Zusammenhangs dieser Faktoren mit Gefiederschäden wird deshalb auf Kapitel 5.2. verwiesen.

Neben diesen Parametern zeigten nach den von der KAN kontrollierten Herden die folgenden Variablen einen Zusammenhang zum Ausmaß der Gefiederschäden.

5.4.1. Genetik - Legehybrid

Ein Einfluss der eingestellten Hybridlinie bezüglich der Tendenz zu Federpicken konnte auch in den Auswertungen der Kontrollstellendaten bestätigt werden. Im Vergleich zur Rasse Lohmann Tradition als Referenz waren Herden der Linien Hisex braun und ISA braun stärker von Gefiederschäden betroffen, die Hybriden Lohmann LSL und Lohmann braun zeigten keinen Unterschied zu Lohmann Tradition (Tabellen 47, 49 und 51).

5.4.2. Stallbereich

Bei Haltung der Hennen in Voliersystemen waren die Gefiederschäden geringer als in konventionellen Ställen (Tabelle 47). In Volieren kommt den Tieren offensichtlich entgegen, dass sie sich in den unterschiedlichen Etagen besser zurückziehen können, und es so zu geringerem Stress durch Interaktionen mit Artgenossen und damit zu geringerem Federpicken kommt.

Kunstlicht wird zum Teil mit Dimmphasen ein- bzw. ausgeschaltet, in anderen Ställen passiert dies abrupt ohne Übergangsphase. Herden in Stallungen mit Dimmphasen des Kunstlichtes wiesen geringere Gefiederschäden auf als Herden in Stallungen, in denen das Kunstlicht ohne Dimmphasen geschaltet wurde (Tabellen 47, 49 und 51). Vor allem das abrupte Abschalten des Lichtes kann im Stall zu Unruhe führen, wenn die Tiere im dunklen Stall auf den Kotkasten und auf die Sitzstangen zum Schlafen Auffliegen wollen. Der dadurch bedingte Stress kann auch zu verstärktem Federpicken in den Herden führen.

Aus den Daten der KAN geht hervor, dass vor allem Herden mittlerer Gruppengröße von 1000 bis 3000 Tieren stärkere Gefiederschäden aufwiesen als Herden über 3000 Tiere und Herden mit weniger als 1000 Tieren (Tabelle 47). In kleineren Herden (< 1000 Tiere) ist aus Untersuchungen bekannt (Bilcik et al., 1999; Hirt, 2001), dass Schäden durch Federpicken geringer sind, in größeren Herden (> 3000 Tiere) besteht aufgrund des stärkeren wirtschaftlichen Interesses eventuell ein optimierteres Management der Herden, dass hier zu geringeren Gefiederschäden durch Federpicken führt.

Rundtränken oder Cups waren mit geringeren Gefiederschäden in den Herden verbunden als die Tränkesysteme Nippeltränken oder Hochdruckcups (Tabelle 51), wobei es sich in letzterer Kategorie überwiegend um Nippeltränken handelte, da Hochdruckcups in den kontrollierten Stallungen kaum zum Einsatz kamen. Rundtränken ermöglichen eine artgerechtere Wasseraufnahme durch die Hennen und tragen so zu einer insgesamt artgerechteren Haltungsumwelt bei. Zu beachten ist allerdings, dass es bei diesem System zu einem stärkeren Wasserverlust beim Trinken kommt, der über den dadurch verstärkten Ammoniakgehalt und damit schlechterer Luftqualität zu stärkerem Federpicken führen kann. Bezüglich des Einflusses der Luftqualität wird auch auf das Kapitel 5.4.4. verwiesen.

Die Gefiederschäden in den Herden nahmen ebenfalls mit abnehmendem Erfüllungsgrad der Tränkeeinrichtungen zu (Tabelle 47). In Untersuchungen von Knierim et al. (2007) in Aufzuchtstallungen wurde ebenfalls ein Zusammenhang zwischen einem geringeren Angebot an Tränkeplätzen mit einem erhöhten Risiko für Federpicken und Kannibalismus gefunden. Die Mindestvorgaben zu den Tränkeeinrichtungen sollten nach diesem Ergebnis überprüft werden. Möglicherweise ist eine Erhöhung der Mindestvorgaben für die Tränkeeinrichtungen notwendig, um allen Tieren ausreichenden Zugang zu Wasser zu ermöglichen.

Mit deutlich wahrnehmbarem technischen Lärm im Stall waren stärkere Gefiederschäden in den Herden verknüpft (Tabelle 49). Das Ergebnis weist technischen Lärm als akustischen Stressfaktor aus, der sich im Weiteren in verstärktem Federpicken äußern kann.

Bezüglich der Lüftungssysteme waren Gefiederschäden in Ställen mit Zwangsentlüftung geringer als in Ställen ohne Zwangsentlüftung (=Ställe mit Schwerkraftlüftung) (Tabelle 49). Durch die Zwangsentlüftung wird eine ständige Ventilation und damit Frischluftzufuhr erreicht, und so die Qualität der Stallluft verbessert. Nach Baum (1995) hat schlechtere Luftqualität einen negativen Einfluss auf Federpicken.

5.4.3. Futter

Bioherden, für die die Ration am Betrieb selbst gemischt wurden, hatten geringere Gefiederschäden als Herden, die mit biologischem Fertigfutter versorgt wurden (Tabelle 51). Selbstmischer schaffen in Biobetrieben offenbar eine bessere Rationsgestaltung als Fertigfuttermittelfirmen, was durch die bessere Nährstoffversorgung zu geringerem Federpicken in den Herden führt.

Insgesamt war ein hoch signifikanter Einfluss der liefernden Fertigfuttermittelfirma mit der Stärke der Gefiederschäden verbunden (Tabellen 47 und 49). Auf diese Variable haben allerdings noch weitere Faktoren einen Einfluss, wie die bevorzugte Futtermittelstruktur der jeweiligen Firmen, oder auch der Zusammenhang, dass bestimmte Firmen auch im Junghennenvertrieb aktiv sind, und jeweils zum überwiegenden Teil einen bestimmten Hybriden ausliefern. Da für die Futterstruktur und die eingesetzte Hybridlinie bereits ein Zusammenhang mit dem Gefiederschadensausmaß nachgewiesen wurde, ist das Ergebnis der Futtermittelfirmen als Einflussfaktor vermutlich durch diese beiden Variablen zu interpretieren.

5.4.4. Management

Die Qualität der Luft scheint einen deutlichen Zusammenhang zur Stärke der Gefiederschäden zu haben. Nachdem bereits der Zusammenhang gefunden wurde, dass in zwangsentlüfteten Ställen weniger Gefiederschäden auftraten, wurden auch mit abnehmender Staubbelastung der Stallluft geringere Gefiederschäden festgestellt (Tabellen 47 und 49). Zudem waren in Stallungen, mit abnehmender Luftqualität (Kategorien: Sehr gut – Gut – Mittel/Schlecht) höhere Gefiederschäden zu verzeichnen (Tabellen 47 und 49). Auch nach Baum (1995) und Knierim et al. (2007) hat schlechtere Luftqualität einen fördernden Einfluss auf die Verhaltensstörungen Federpicken und Kannibalismus. Der Schadstoffgehalt der Luft durch Staub und/ oder Ammoniak belastet die Tiere offenbar deutlich und begünstigt damit Federpicken. Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang auch, dass Messungen während des Projektes ergeben haben, dass die Schadstoffbelastung durch Ammoniak in manchen Ställen zum Teil deutlich über den Grenzwerten für menschliche Arbeitsplatzbelastungen liegt. Auch im Sinne der Betreuungspersonen, die in den Stallungen beschäftigt sind, ist hier auf ausreichende Luftqualität zu achten.

Wenn den Tieren im Scharrraum manipulierbare Einstreu wie Stroh oder Heu zur Verfügung stand, waren die Gefiederschäden geringer als in Stallungen, in denen die Tiere nicht manipulierbare Einstreu wie Sand, Erde, Dinkelspelzen oder Hackschnitzel zur Verfügung hatten (Tabelle 47). Auch Blokhuis et al. (1998) und Aerni et al. (2000) fanden in ihren Untersuchungen, dass Beschäftigungsmaterial wie Stroh es den Tieren ermöglicht,

Pickverhalten auszuüben und so Picken gegen das Gefieder der Artgenossen verringert wird.

Ein weiterer Parameter, der bezüglich der Einstreu dokumentiert wurde, ist der Einstreuzustand in die Kategorien trocken/locker oder Plattenbildung. Bei Plattenbildung der Einstreu wurden wie auch bei Martin (1989), höhere Gefiederschäden in den Herden gefunden (Tabelle 47). Durch die feucht-feste Einstreu können die Tiere diese nur eingeschränkt für Picken und Scharren nutzen, was zu einem verstärkten Bepicken des Gefieders der Artgenossen führt. Die Plattenbildung der Einstreu stand allerdings auch in einem hoch signifikanten Zusammenhang mit der Luftqualität ($p < 0,0001$), die vor allem die Ammoniakbelastung in den Ställen wiedergibt, welche durch erhöhte Feuchtigkeit im Stall beispielsweise durch undichte Tränken verstärkt auftritt. Bei Plattenbildung in der Einstreu sollte daher jedenfalls die Herkunft der Feuchte ergründet, und auf mögliche Probleme mit der Luftqualität geachtet werden.

Das Einstreuen von Getreidekörnern im Scharrraum war mit einem schlechteren Gefiederzustand in den betreffenden Herden verbunden (Tabellen 47, 49 und 51). In der Literatur wird Körnereinstreu zur Beschäftigung der Tiere und damit zur Verringerung von Federpickproblemen empfohlen (Blokhuys et al., 1992). Anscheinend handelt es sich bei diesem Ergebnis also um einen Zusammenhang, der als Reaktion der Betriebsleiter auf bereits bestehende Federpickprobleme zurückzuführen ist. Getreideeinstreu im Scharrraum wurde und wird bei auftretenden Federpickproblemen von Seiten der beratenden Stellen als Beschäftigungsmaßnahme empfohlen.

Eine genaue Stallbuchführung mit der Aufzeichnung von Legeleistung, Tieraussfällen und unter Umständen auch dem Futter- und Wasserverbrauch erlaubt es möglicherweise bereits im Vorfeld beginnende Probleme zu erkennen und darauf rasch zu reagieren. In Betrieben mit vollständiger Stallbuchführung waren demnach auch geringere Gefiederschäden in den Herden festzustellen (Tabelle 47).

5.4.5. Freiland

Bei der Auswertung der Freilandherden waren mehr Gefiederschäden in Stallungen, in denen ein Tunnel passiert werden musste um zur Weidefläche zu gelangen (Tabelle 49), sowie mit abnehmender Beschattung der Weidefläche (Tabelle 49) festzustellen.

Beide Faktoren führen offensichtlich zu einer schlechteren Annahme der Weide durch die Tiere, da diese den Tunnelzugang zur Weide ungern passieren bzw. bei geringer Beschattung vor überfliegenden Vögeln (möglichen Prädatoren) oder im Sommer vor starker Sonneneinstrahlung nur unzureichenden Schutz finden. Eine schlechte Nutzung der Weide wurde auch von Green (2000), Bestman et al. (2003) und Nicol et al. (2003) als Risikofaktor für Federpicken beschrieben.

5.4.6. Sonstige

In biologisch gehaltenen Legehennenherden sank mit zunehmendem Alter der eingestellten Tiere die Wahrscheinlichkeit für stärkere Gefiederschäden (Tabelle 51). Dieses Ergebnis kann nicht erklärt werden. Nach den eigenen Erwartungen und den Ergebnissen von Knierim et al. (2007) würden sich bei frühzeitiger Umstallung die Tiere mit den Umstellungsanforderungen und der Eingewöhnung in der neuen Stallsituation besser zurechtfinden, und so geringere Federpickschäden in den Legehennenherden auftreten.

Konventionell gehaltenene Legehennen wiesen geringere Probleme mit Federpicken auf, als solche in biologischer Haltung vorhanden (Tabelle 49). Die beiden Wirtschaftsweisen unterschieden sich im untersuchten Zeitraum vor allem durch die Fütterung, bei der im Gegensatz zu konventioneller Haltung in biologischer Haltung keine Aminosäuren substituiert werden durften, und dadurch in diesen Herden auch die Nährstoffversorgung vor allem mit essentiellen Aminosäuren (u.a. Methionin, Cystin) schwieriger war.

Auf Betrieben in denen Eier auch ab Hof vermarktet wurden, hatten die Herden stärkere Gefiederschäden als auf Betrieben ohne Direktvermarktung (Tabellen 47 und 49). Dieser Zusammenhang kann derzeit nicht erklärt werden. Möglicherweise sind diese Betriebe bezüglich des Informationstransfers zur Legehennenhaltung schlechter vernetzt, und haben daher nicht den aktuellen Informationsstand zu Maßnahmen bei Federpicken und Kannibalismus.

Das Risiko für Federpicken war in Ställen, in denen bereits die zuvor eingestellte Herde nach den Angaben der Betriebsleiter Federpickprobleme hatte, höher als in Vergleichsherden ohne Probleme der vorhergehenden Herde (Tabellen 47, 49 und 51). Stall- und betriebsspezifische Faktoren führen in den von Federpicken betroffenen Stallungen offensichtlich eher auch zu Problemen in nachfolgenden Herden.

5.5. Ergebnisse zu den Futtermitteluntersuchungen

5.5.1. Auswertungen der Futtermittelanalysen

In den untersuchten Proben waren starke Schwankungen der analysierten Nährstoffkomponenten zu verzeichnen (Abbildungen 36-42 und Tabelle 54).

Der mittlere Energiegehalt der Futtermittel liegt dabei im Optimalbereich, einige Proben weisen jedoch deutlich erhöhte Energiegehalte auf. Da die Menge des aufgenommenen Futters vor allem vom Energiegehalt im Futter abhängt (GFE, 1999), wird damit auch die Aufnahme der weiteren Nährstoffe beeinflusst. Mit steigendem Energiegehalt wird die Futteraufnahme verringert, und führt so auch zu einer zu geringeren Aufnahme weiterer Nährstoffkomponenten (Jeroch, 1987).

Der Rohproteingehalt liegt in den untersuchten Futtermitteln im Mittel mit 20 % und Maximalwerten von bis zu 23 % deutlich über den Empfehlungen der GFE (1999) (Maximum 18,9 % für konventionelle bzw. 21,1 % für Biobetriebe, modifiziert nach Velik (2004)). In der Praxis scheint ein höherer Rohproteingehalt im Futter angestrebt zu werden. Aus eigenen Beobachtungen und Mitteilungen der Futtermittelfirmen ist bekannt, dass höhere Rohproteingehalte der Futtermittel als Prophylaxe gegen Kannibalismus und Federpicken angesehen werden. Andererseits führen Werte in diesen Bereichen auch zu einer vermehrten Belastung des Organismus sowie der Umwelt, durch die dadurch erhöhte Stickstoffausscheidung (Hadorn, 2000).

Biobetriebe versuchen durch einen höheren Gehalt von Rohprotein die Aminosäuren an sich im Futtermittel in ausreichender Menge zur Verfügung zu stellen, da hier nicht wie in konventionellen Futtermitteln synthetisch hergestellte Aminosäuren sublimiert werden können, um damit eine bessere Versorgung mit Aminosäuren zu erreichen. Trotz der im Mittel deutlich höheren Rohproteinwerte in biologischen Futtermitteln werden die Optimalbereiche der Aminosäuren nicht erreicht, da der Gehalt in den im Biobereich eingesetzten Futtermitteln wie Erbse oder Ackerbohne deutlich unter denen von Sojaextraktionsschrot liegen, das im konventionellen Bereich eingesetzt wird (Zollitsch et al., 2002; Velik, 2004).

Dies geben auch die Analysen der Aminosäuren Methionin, Methionin + Cystin als auch Lysin wieder, die im Mittel unter den Optimalbereichen liegen (GFE, 1999). Für den Bereich der biologischen Futtermittel wurden die Ursachen bereits diskutiert, in konventionellen Futtermitteln werden offensichtlich trotz der Möglichkeit des Einsatzes synthetischer Aminosäuren die Sollwerte nicht erreicht. Unklar ist, ob der Einsatz aus Kostengründen nicht vorgenommen wird, oder von den Futtermittelfirmen andere Optimalbereiche angenommen werden.

Für die Fütterung werden zusammenfassend eine Anpassung der Rezepturen hin zu einer bedarfsgerechteren Fütterung und die Vermeidung zu großer Schwankungen der Inhaltsstoffe in den Futtermitteln empfohlen.

5.5.2. Futtermittel und Gefiederschäden

Um mögliche Zusammenhänge zwischen der Stärke der Gefiederschäden und einzelnen Nährstoffkomponenten der untersuchten Futtermittel darzustellen, wurden mittels einfaktorieller Varianzanalyse Modelle der Nährstoffgehalte mit dem Alter der Tiere zum Besuchszeitpunkt als Korrekturfaktor gegen die abhängige Variable „Gefiederschäden gesamt“ erstellt.

Nach den vorliegenden Daten steigen mit zunehmendem Energiegehalt in den Futtermitteln auch die Gefiederschäden in den Legehennenherden (Tabelle 55). Wie schon erwähnt ist die Futteraufnahme der Hennen primär abhängig vom Energiegehalt (GFE, 1999). Mit steigendem Energiegehalt würde demnach weniger Futter aufgenommen und damit auch geringere Mengen der im Futter enthaltenen Nährstoffe aufgenommen (Jeroch, 1987), was in den Tieren zu physiologisch bedingtem Stress führen kann, der sich in verstärktem Federpicken äußert.

Ein signifikanter Zusammenhang konnte auch für die Komponenten Stärke (XS) und Zuckergehalt (XZ) gefunden werden (Tabelle 55). Mit zunehmender Stärke im Futter nehmen danach die Gefiederschäden zu. In Futtermitteln mit höherem Zuckergehalt sind dagegen geringere Gefiederschäden in den Herden festzustellen. Die beiden Komponenten dienen als Energielieferanten und sind nach Seemann (1985) gegenseitig zu ersetzen.

In der Literatur wird unter anderem von Savory (1995), Hadorn (2000) und Krimpen (2005) auf einen möglichen Zusammenhang von Gefiederschäden mit der Aminosäureversorgung der Tiere hingewiesen. Nach den eigenen Auswertungen zeigen geringere Methioningehalte (Methionin, Methionin+Cystin, Methionin zur Energie des Futtermittels (Met:ME)) im Futtermittel einen Zusammenhang zu stärkeren Gefiederschäden in den Legehennenherden (Tabelle 55). Auch Velik (2004) konnte einen zumindest tendenziellen Zusammenhang niedriger Methioningehalte mit stärkeren Gefiederschäden feststellen. Methionin kann als eine der erstlimitierenden Aminosäuren bei einem Mangel im Futtermittel ebenfalls zu physiologischem Stress in den Tieren führen, der sich offensichtlich auch in stärkerem Federpicken niederschlägt. Da auch der energiebereinigte Methioningehalt (Met:ME) in den Futtermitteln mit sinkendem Gehalt einen Zusammenhang zu steigenden Gefiederschäden zeigt (Tabelle 55), wird deutlich, dass der Methioningehalt selbst in den Futtermitteln offensichtlich zu gering war. Die limitierte Aufnahme erfolgte also nicht durch die vorzeitige Sättigung durch hohen Energiegehalt, sondern durch einen zu geringen Methioningehalt im Futter. Die Zugabe von synthetischem Methionin in konventionellen Futtermitteln zum Erreichen der empfohlenen Vorgaben bezüglich des Methioningehalts (GFE, 1999 und Velik, 2004) erscheint sinnvoll.

5.5.3. Futtermittel und Federnfressen

Die univariate Auswertung der „Gefiederschäden gesamt“ mit Federnfressen (ja/nein) ergibt eine hoch signifikante Korrelation ($p < 0,0001$) für die beiden Parameter (Anhang 8). Mit steigenden Gefiederschäden ist danach eher das Fressen von Federn zu beobachten. Das Fehlen von Kleingefieder im Scharrraum könnte demnach als ein erster Hinweis auf mögliche beginnende Probleme mit Federpicken verstanden werden.

Auch McKeegan et al. (1999 und 2001) und Harlander-Matauschek (2006) stellten in Untersuchungen einen Zusammenhang von Federnfressen mit der Entwicklung von Federpicken fest. Von Harlander-Matauschek (2006) wird Federn aus ernährungsphysiologischer Sicht ein ähnlicher Effekt wie der Rohfaser in den Futtermitteln zugeschrieben. Ein tatsächlicher nutritiver Effekt der Federn in Form von Nährstoffen ist auszuschließen, da die Hennen den Hauptbestandteil der Federn, das Keratin nicht aufschließen können.

Untersuchungen der Ausprägung von Federnfressen in Verbindung mit Nährstoffkomponenten der Futtermittel waren im Zuge der Literaturrecherche nicht zu finden. Durch die Auswertung der einzelnen Nährstoffkomponenten mit den Angaben zu Federnfressen (ja/ nein) in den Herden sollte ein möglicher Zusammenhang zwischen den Faktoren untersucht werden.

Die Ergebnisse sind denen zu Futtermittel und Gefiederschäden im vorhergehenden Kapitel sehr ähnlich. Bezüglich der Nährstoffe war mit steigendem Energiegehalt und Stärkegehalt, sowie mit abnehmendem Zuckergehalt in den Futtermitteln eher Federnfressen in den Herden festzustellen. Methionin und Methionin+Cystin waren mit abnehmendem Gehalt im Futter eher mit Federnfressen in den Herden gekoppelt.

Da die statistischen Zusammenhänge der bisher erwähnten Nährstoffkomponenten mit Federnfressen gleichwertig mit denen zu Gefiederschäden sind, wird bezüglich der Zusammenhänge zwischen Federnfressen und den Nährstoffkomponenten auf die Diskussion im vorigen Kapitel zu Gefiederschäden verwiesen.

Zusätzlich zu den Parametern aus den Gefiederschadensmodellen liegt für den Parameter Federnfressen auch das Zusammenhangsmaß für Lysin zu Energie (Lys:ME) über der Signifikanzschwelle (Tabelle 56). Mit geringerem Lysingehalt im Futtermittel ist die Wahrscheinlichkeit für Federnfressen in den Herden höher. Das Ergebnis scheint zu bestätigen, dass ein grundsätzlicher Zusammenhang von niedrigen Aminosäuregehalten im Futtermittel und der Tendenz zu Federnfressen bestehen.

5.5.4. Vergleich Fertigfuttermittel und Selbstmischer

In den Auswertungen der Kontrollstellendaten war univariat für alle Modelle ein Zusammenhang der Stärke der Gefiederschäden mit dem Einsatz von Fertigfutter oder selbstgemischtem Futter festzustellen. In biologischen Herden verblieb die Variable auch im Endmodell (Tabelle 51).

Herden mit selbstgemischtem Futter hatten danach geringere Gefiederschäden als Herden, in denen Fertigfutter zum Einsatz kam.

Die untersuchten Fertigfutter unterschieden sich hoch signifikant von den selbstgemischten Futtermitteln durch einen höheren Fett- und Stärkeanteil, sowie einem geringeren Rohfaseranteil in den selbstgemischten Rationen.

Der höhere Fettgehalt in Fertigfuttermitteln ist dadurch zu erklären, dass hier ein Ölzusatz für eine höhere Aggregatstabilität von pelletiertem Futter erfolgt. In geschroteten Futtermitteln erhöht der Zusatz von Öl die optische Attraktivität des Futtermittels, zusätzlich wird dadurch Staub gebunden (Zollitsch, 2009). In selbstgemischten Rationen wird diesen Faktoren offenbar weniger Bedeutung beigemessen.

Der geringe Rohfaseranteil, sowie der höhere Stärkeanteil in selbstgemischtem Futter deuten darauf hin, dass die analysierten eigenen Mischungen hauptsächlich aus Mais-Soja Rationen bestehen.

5.5.5. Futtermittel und Hennengewicht

Nach Versuchen von Halle (2002) hatten niedrige Lysingehalte im Aufzuchtfutter einen nachteiligen Zusammenhang mit der Lebendmasseentwicklung und der Legeleistung der Tiere in den folgenden 6 Monaten. Eigene Untersuchungen ergaben allerdings keinen Zusammenhang der Lysinversorgung mit der Gewichtssituation in den Herden (Tabelle 58).

In den Modellen war ein Zusammenhang der Gewichtsdivergenz mit den Komponenten Stärke- (XS %) und Zuckergehalt (XZ %) festzustellen. 1 % mehr an Stärke im Futter würde demnach zu einer Abnahme von 0,016 g der Gewichtsdivergenz führen, bei einer Erhöhung des Zuckergehalts um 1 % würde sich die Gewichtsdivergenz um 0,0023 g erhöhen. Die Zu- bzw. Abnahme derart kleiner Mengen an Gewicht bei einer Erhöhung der Komponenten um 1 % erscheint allerdings nicht praxisrelevant, der gerichtete Effekt ist dafür zu gering.

5.5.6. Futtermittel und Wirtschaftsweise

Nach den Daten der Kontrollstelle f. artgemäße Nutztierhaltung war unter anderem ein Einfluss der Wirtschaftsweise auf Gefiederschäden festzustellen (Tabelle 49). Herden in konventionellen Betrieben wiesen dabei geringere Gefiederschäden auf, als in biologisch wirtschaftenden Betrieben. Die Betriebsweisen unterscheiden sich vor allem durch die eingesetzten Futtermittel. Ein Vergleich konventioneller mit biologischen Futtermitteln sollte mögliche Unterschiede zwischen den beiden Wirtschaftsweisen klären.

Nach den Ergebnissen hatten die untersuchten Biofuttermittel einen deutlich höheren Rohproteingehalt von im Durchschnitt etwa 1,2 %. Im Gegensatz dazu liegen die Inhaltsmengen aller Aminosäuren, die sich zwischen den Wirtschaftsweisen signifikant unterscheiden (Methionin, Lysin, Methionin:Energie, Lysin:Energie) in den konventionellen Futtermitteln höher als im biologischen Futter (Tabelle 59). Da in Biofuttermitteln der Einsatz synthetischer Aminosäuren nicht erlaubt ist (Rat der europäischen Gemeinschaften, 1991), wird durch einen Mehreinsatz an Rohprotein versucht, einen höheren Aminosäuregehalt zu erreichen. Trotz des deutlich höheren Einsatzes von Rohprotein in biologischem Futter werden aber die Aminosäuregehalte konventioneller Futtermittel nicht erreicht, da hier wie beschrieben synthetische Aminosäuren eingesetzt werden können, um den Gehalt zu optimieren.

Für den in den in konventionellen Futtermitteln höheren Zucker- und Kaliumgehalt finden sich in der Literatur keine Erklärungsansätze.

5.5.7. Futtermittel und Legeleistung

Wie schon erwähnt konnte Halle (2002) in Versuchen einen Einfluss der Aminosäureversorgung im Aufzuchtfutter auf Leistungsdaten, unter anderem der Legeleistung in der späteren Legeperiode nachweisen.

Die Auswertungen der Futtermittel in Bezug auf die Legeleistung in der 40. Woche ergeben, dass mit steigendem Rohfettgehalt um 1 % die Legeleistung um 0,1 % zunimmt (Tabelle 60). Beachtlich ist das Bestimmtheitsmaß von 13,3 % für diesen Zusammenhang, die Zunahme der Legeleistung um 0,1 % bei einer Erhöhung des Rohfettgehaltes um 1 % erscheint aber wie auch bereits beim Zusammenhang mit dem Hennengewicht ausgeführt nicht praxisrelevant, der gerichtete Effekt ist zu gering.

Es muss hier zusätzlich auf die mögliche Unschärfe bezüglich des Bestimmtheitsmaßes hingewiesen werden, die dadurch zustande kommt, dass die untersuchten Futtermittel möglicherweise nicht in der 40. Lebenswoche (= Bezugszeitpunkt für die Legeleistung) zum Einsatz kamen. Auch in Anbetracht des schwach signifikanten statistischen Zusammenhangs von $p=0,0477$ sollte der Zusammenhang des Rohfettgehaltes mit der Legeleistung nicht überbewertet werden.

5.5.8. Futtermittel und Tierauffälle

Bezüglich der Zusammenhänge der Mortalität und Inhaltsstoffen der Futtermittel ergaben Versuch von Al Bustany et al. (1987) mit Rohproteingehalten zwischen 124 g/kg und 177 g/kg keine Hinweise auf erhöhte Ausfälle. Demgegenüber fanden Ambrosen et al. (1997) erhöhte Ausfälle bei Fütterung von geringeren Mengen als 126 g/kg Rohproteingehalt im Futter.

Die eigenen Auswertungen der Nährstoffe bezüglich der gesamten Ausfälle in den Legehennenherden bis zur 40. Lebenswoche zeigten mit den vorliegenden Datensätzen keine statistisch signifikanten Zusammenhänge (Tabelle 61).

5.6. Entwicklung von Federpicken und Schnabelkupieren nach den Aufzeichnungen der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung

Wie in der Einleitung erwähnt, wurden das Forschungsprojekt zu Kannibalismus und Federpicken und auch das Innovationsprojekt als begleitende Maßnahmen zur Reduktion der Schnabelkupierrate notwendig, da ein starker Anstieg der Verhaltensstörungen Federpicken und Kannibalismus durch das Nichtkupieren der Legehennen befürchtet wurde. Um einen Eindruck über die Entwicklung von Federpicken und Schnabelkupieren zu bekommen, wurden die Aufzeichnungen der KAN ausgewertet. Nachdem an der KAN der Großteil der in Alternativsystemen in Österreich gehaltenen Legehennen (86 % der in Alternativsystemen gehaltenen Legehennen im Jahr 2008) gemeldet ist und kontrolliert wird, ist damit auf die gesamtösterreichische Situation rückzuschließen.

Nach den vorliegenden Auswertungen ist während des Projektzeitraumes 2002-2006 trotz des starken Rückgangs der Schnabelkupierrate von 48 % im Jahr 2001 auf 6 % im Jahr 2006 auch ein Rückgang von Herden mit Gefiederschäden und vor allem auch ein deutlicher Rückgang von Herden mit schwereren Gefiederschäden festzustellen (Abbildung 35). Auch nach Projektende im Jahr 2007 scheint sich die Zahl der Herden mit Gefiederschäden auf niedrigerem Niveau als vor dem Projektbeginn zu stabilisieren. Zu dieser Entwicklung haben sicher Veränderungen der Genetik der Tiere während der letzten Jahre, eine Verbesserung der Aufzucht, der Fütterung aber auch die durch die beiden Projekte (Kannibalismus- und Innovationsprojekt) verbesserte Informationslage der Landwirte zu den Problemen Federpicken und Kannibalismus beigetragen.

Trotz dieser positiven gesamtösterreichischen Entwicklung entstehen für Einzelbetriebe im Problemfall nach wie vor zum Teil enorme wirtschaftliche Schäden. Das Ziel muss also eine weitere Reduzierung der beiden Verhaltensstörungen durch Weiterentwicklungen in den genannten Bereichen, zusätzliche Forschungsarbeit und eines zeitnahen Informationstransfers an die mit der Legehennenhaltung Beschäftigten sein.

6. Empfehlungen zur Vorbeugung von Federpicken und Kannibalismus

Wie eingangs beschrieben, war eine der Aufgaben der vorliegenden Arbeit aus den Ergebnissen Empfehlungen zur Vermeidung der Verhaltensstörung Federpicken und Kannibalismus abzuleiten. Im Folgenden werden die aus den Ergebnissen dieser Arbeit resultierenden Empfehlungen zusammengefasst:

Aufzucht

- Eine zumindest zweimalige Stall- und Tierkontrolle pro Tag wird empfohlen.
- Die Besatzdichte während der Aufzucht sollte eher gering gehalten werden.
(Mittelwert eigene Daten: 15,4 Tiere/ m² Stallfläche)

Stallbereich

- Die erhöhten Sitzstangen sind in der Vertikalen und der Horizontalen ausreichend voneinander zu distanzieren (etwa 40 cm), um das gegenseitige Bepicken der Hennen zu verhindern.
- Bei der Wahl des Sitzstangenmaterials sollte Holz den Materialien Metall oder Kunststoff bevorzugt werden.
- Nestsysteme mit natürlicher Einstreu (z.B. Dinkelspelzen) sind Systemen mit Kunstgrasmatten vorzuziehen.
- Kunstlicht im Stall sollte mit einer Dimmphase (etwa 15 Minuten) ein- und abgeschaltet werden.
- Bezüglich Tränkesystem sind Rundtränken gegenüber Nippeltränken zu bevorzugen.
- Im Stall sollten keine gemischten Fütterungssysteme (Rundtrog und Längstrog) eingesetzt werden.
- Im Stall sollte mehr Tränkplatz pro Tier als gesetzlich gefordert zur Verfügung stehen
(Mittelwert des Tränken – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben: 115 %).

Futter

- Granuliertes Futter sollte nach dem Pelletieren möglichst fein geschrotet werden, um die Futteraufnahmezeit zu verlängern.

Management

- Den Hennen sollte zu Beginn der Einstellung vor dem Legebeginn noch ausreichend Zeit zum Gewichtsaufbau gegeben werden. Es wird empfohlen, die Hennen in den ersten Wochen regelmäßig zu Wiegen, und das Lichtprogramm nicht schneller als im jeweiligen Managementprogramm angegeben hochzufahren.
- Eine zumindest zweimalige Stall- und Tierkontrolle pro Tag wird empfohlen.
- Während der Haltung am Legebetrieb wird eine regelmäßige (im ersten Monat wöchentlich, dann alle 2 Wochen) Gewichtskontrolle der Tiere empfohlen.
- Kadaver sollten regelmäßig aus dem Stall entfernt werden.
- Auf eine entsprechende Hygiene im Umgang mit den Tieren (stalleigene Kleidung, Desinfektionswanne) sollte geachtet werden.
- Bezüglich der Einstreu im Scharrraum ist auf entsprechende Qualität des Beschäftigungsmaterials zu achten (günstigerweise Stroh), Plattenbildung im Scharrraum ist zu vermeiden. Frisches Stroh sollte regelmäßig nachgestreut werden, um den Tieren Beschäftigungsanreize im Scharrraum zu geben.

- Als zusätzliche Beschäftigungsmaßnahme ist das Einstreuen von Getreide im Scharrraum zu empfehlen.
- Die genaue Aufzeichnung zu Legeleistung, Tierverlusten, Medikamentengabe und Impfungen, gesundheitsvorbeugenden Maßnahmen, Futter- und Wasserverbrauch sowie Futterlieferungen und Lichtprogrammänderungen wird empfohlen.
- Auf eine gute Luftqualität im Stall ist zu achten. Ammoniak und Staub sollten in der Stallluft nicht wahrnehmbar sein.
- Bezüglich des Lüftungssystems ist die Zwangslüftung einer Schwerkraftlüftung vorzuziehen.
- Technischer Lärm im Stall ist zu vermeiden.

Beobachtungen

- Das Verhalten der Tiere bei den Stallkontrollen ist zu beobachten. Vorsicht bei Herden in denen sich jagende Tiere zu beobachten sind, bzw. wenn die Tiere Pickverhalten gegen die Betreuungsperson ausüben.
- Bei heller Eischalenfarbe ist auf mögliche Krankheitsursachen zu achten – Kontaktieren sie ihren Tierarzt!
- Bei auffällig vielen großen Eiern ist eventuell eine Anpassung der Futterration notwendig – Kontaktieren sie ihren Futtermittelvertreter!
- Auch bei verstärktem Eierfressen durch die Hennen ist eventuell eine Anpassung der Futterration notwendig – Kontaktieren sie ihren Futtermittelvertreter!

Freiland

- In Freilandhaltung sollte den Tieren täglich möglichst frühzeitig (vor 9 Uhr) der Zugang zum Auslauf freigegeben werden.
- Die Weide sollte zumindest zu einem Anteil von 20 % beschattet bzw. mit Unterständen versehen sein.
- Der Weidezugang sollte direkt möglich sein, Tunnellösungen können das Risiko für Federpicken erhöhen.
- Der Zugang zu einer Weide wirkt sich günstig auf den Gefiederzustand aus. Wo dies nicht möglich ist, sollte zumindest ein Zugang zu einem Außenscharrraum zur Verfügung stehen.

7. Zusammenfassung / Summary

7.1. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden im Rahmen einer epidemiologischen Untersuchung alternativer Legehennenhaltungssysteme Faktoren untersucht, die einen möglichen Einfluss auf die Verhaltensstörung Federpicken haben. Zusätzlich wurden für die untersuchten Herden auch Modelle zum Auftreten von Kannibalismus erstellt. Dafür wurden in 115 nicht schnabelkupierte Legehennenherden Daten zur Haltung, Fütterung, Tiergesundheit, sowie Leistungsdaten der Herden aufgenommen. Die besuchten Herden wurden so ausgewählt, dass jeweils etwa zur Hälfte Herden mit starken Gefiederschäden und Herden mit geringen Gefiederschäden besucht wurden. Für 42 der Legehennenherden lagen zudem Daten aus der Aufzucht der Tiere, und für 34 Herden Analysen des eingesetzten Futtermittels für die statistischen Auswertungen vor. Zusätzlich standen Daten aus den jährlichen Kontrollen der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung (KAN) von den bei ihr gemeldeten legehennenhaltenden Betrieben aus den Jahren 2000-2007 zu 4723 unkupierten Herden für die Auswertungen zur Verfügung.

Als Maß für die untersuchten Verhaltensstörungen wurden in der vorliegenden Untersuchung die Stärke der Gefiederschäden durch Federpicken, bzw. im Falle von Kannibalismus die Zahl der von Hautverletzungen betroffenen Körperregionen angenommen, und diese im Rahmen eines Untersuchungsganges (Hen Score) in den Legehennenherden dokumentiert.

Eine Auswertung der Hen Scores zu den einzelnen Tieren ergab, dass jede der untersuchten Hennen in zumindest einer der untersuchten Körperregionen Gefiederschäden aufwies. Die Ergebnisse zu den einzelnen Körperregionen zeigen, dass in den untersuchten Herden vor allem die Regionen Brust, Hals, Stoß und Rücken von Federpicken betroffen waren. Stärkere Gefiederschäden (federlose oder großteils federlose Regionen) traten vor allem am Rücken, Hals und Brust auf. Bezüglich Hautverletzungen durch Bepicken zeigte etwa jede vierte der untersuchten Legehennen in einer der Regionen Bauch, Brust, Flügeldecken, Kloake, Rücken oder Schenkel zumindest eine kleinere Pickverletzung.

Die Auswertung der Pickverletzungen der Haut ergibt ebenfalls, dass der Rücken am stärksten von diesen betroffen ist, gefolgt von den Regionen Bauch und Kloake. Federpicken und zumindest kleinere Verletzungen durch Kannibalismus treten nach diesen Ergebnissen also auch unter den österreichischen Haltungsbedingungen relativ häufig auf.

In den statistischen Auswertungen zu möglichen Einflussfaktoren auf Federpicken, wurde ein Zusammenhang des Schweregrades der Gefiederschäden mit Faktoren aus den Bereichen Genetik (eingestallter Legehennenhybrid), Aufzucht (Besatzdichte, Hygiene), Haltungsparemeter im Stall (Haltungsform, Gruppengröße, erhöhte Sitzstangen, Nestboden, Art und Menge der Tränkeeinrichtungen, Lärm, Erreichbarkeit und Beschattung der Weide bei Freilandhaltung), der Futterstruktur sowie Managementfaktoren (Einstreuqualität, Luftqualität, Anzahl der Tierkontrollen) gefunden. Bezüglich des Ausmaßes der Hautverletzungen durch Bepicken konnte ein Zusammenhang mit Faktoren aus den Bereichen Aufzucht (Anzahl der Tierkontrollen), Haltungsparemetern im Stall (Sitzstangenmaterial, Fütterungssystem), der Futterstruktur sowie Managementfaktoren (Anzahl der Tierkontrollen) statistisch abgesichert werden. Diese Ergebnisse bestätigen, dass es sich bei den Verhaltensstörungen um multifaktorielle Prozesse handelt, die durch unterschiedliche Parameter begünstigt werden können.

Die Auswertung der Futtermittelanalysen ergab einen Einfluss des Rohproteingehalts, sowie der Aminosäuren Methionin und Cystin auf das Ausmaß der Gefiederschäden in den untersuchten Legehennenherden.

Herden mit stärkerem Federpicken wiesen höhere Ausfälle und geringere Legeleistungen auf als Vergleichsherden.

Empfehlungen zur Vermeidung der Verhaltensstörungen Federpicken und Kannibalismus wurden allen in Österreich legehennenhaltenden Betrieben in Form einer Broschüre zur Verfügung gestellt. Eine Erfolgskontrolle anhand der Daten der KAN zeigt einen Rückgang von Herden mit Gefiederschäden, vor allem auch einen deutlichen Rückgang von schwereren Gefiederschäden und auch einen Rückgang von Herden mit Kannibalismusproblemen seit Beginn des Projekts 2002 bis zum Jahr 2008. Zu dieser Entwicklung haben sicher Veränderungen der Genetik der Tiere während dieser Zeit, eine Verbesserung der Aufzucht sowie der Fütterung, aber auch die durch diese Untersuchung verbesserte Informationslage der Landwirte zu den Problemen Federpicken und Kannibalismus beigetragen.

7.2. Summary

Epidemiological survey regarding feather pecking in non-cage laying hen flocks in Austria

In this study based on an epidemiological survey in non-cage laying hen flocks in Austria attempts were made to identify possible influencing factors on feather pecking. Furthermore data were analysed regarding factors influencing injurious pecking. For this aim 115 non beak-trimmed laying hen flocks were visited and data regarding husbandry, management, feeding, health status and production were collected. The selection of the visited flocks took the amount of feather damage into account. About one half of the 115 flocks had severe, the rest of the flocks only slighter feather damage. For 42 of these flocks also data regarding the rearing period were available, and for 34 flocks analysis of food samples could be used for statistical analysis.

Additionally control data of the control agency “Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung”, regarding 4723 non beak-trimmed flocks, were tested regarding possible influencing factors on feather pecking.

To measure the intensity of feather pecking and injurious pecking the condition of plumage and skin was assessed according to a modified scoring system by Gunnarsson et al. (2000) (Hen Score). The analysis of the Hen Score data revealed damaged feathers in at least one of the scored body regions for all scored hens. Feather damage of the breast was most frequent, followed by the neck, the tail and the back region. Body regions with severe feather damage (featherless or mainly featherless areas) were especially the back, the neck and the breast.

Skin damage by injurious pecking could be found at every fourth of the scored hens in one of the regions belly, breast, wing coverts, cloaca, back or thigh. Injurious pecking was most frequent on the back, followed by the breast and the cloaca.

According to these results feather- and injurious pecking appear quite frequently in non-cage laying flocks in Austria.

The statistical analysis regarding possible risk factors for feather pecking showed associations with factors ranging from genetics (used hybrid), rearing conditions (stocking density, hygiene), husbandry conditions (husbandry system, group size, elevated perches, type of nest flooring, type and amount of drinkers, noise, availability and shade in the range area in free range systems), to food structure as well as management factors (litter quality, air quality, amount of daily animal controls). Regarding the extent of injurious pecking associations with factors of the rearing period (amount of daily animal controls) and with factors the laying period like husbandry conditions (perch material, feeding system), food structure and management (amount of daily animal controls) could be found.

These results underline the multifactorial origin of feather- and injurious pecking being influenced by a variety of single factors.

Analysis of food sample data showed an association of the content of crude protein as well as with the content of the amino acids methionine and cystine with the degree of feather damages in the flocks.

Mortality of laying hens in flocks with severe feather pecking was increased and laying performance was lower compared to control flocks.

A brochure with recommendations to reduce or prevent feather- and injurious pecking was sent to all Austrian farmers keeping laying hens in 2005. The evaluation of control data of the

KAN showed a decrease of the extent of feather pecking, especially of serious feather damage in the flocks since the beginning of the project in the year 2002 until 2008. Furthermore a decrease of flocks with injurious pecking could be stated during this period. On one side this development was possibly influenced by genetic changes in the laying hybrids used, an improvement of rearing conditions as well as improved feed formulations. On the other side it can be assumed that also the transfer of information regarding risk factors to the farmers during this project had part in the decrease of feather- and injurious pecking in Austrian non-cage laying hen flocks.

8. Literatur

Abrahamsson, P., Fossum, O., Tauson, R. (1998): Health of laying hens in an aviary system over five batches of birds. *Acta veterinaria scandinavica* 39: 367-379.

Achilles, W., Fölsch, D.W., Freiburger, M., Golze, M., Haidn, B., Hörning, B., Hiller, P., Janzen, A., Klemm, R., Leopold, A., Najati, M., Trei, G., Van den Weghe, H., Van den Weghe, S. (2002): Tiergerechte und umweltverträgliche Legehennenhaltung - BMVEL-Modellvorhaben, Darmstadt KTBL-Schrift Bd. 399, 19-36.

Aerni, V., El-Lethey, H., Wechsler, B. (2000): Effect of foraging material and food form on feather pecking in laying hens. *Br. Poult. Sci.* 41, 16-21.

Al Bustany, Z., Elwinger, K. (1987): Comparison between barley/ fish meal- and maize/ soybean meal-based diets with various lysine and protein levels fed to different strains of laying hens. *Acta Agriculturae Scandinavica* 37 (1), 41-49.

Ambrosen, T., Petersen, V.E. (1997): The influence of protein level in the diet on cannibalism and quality of plumage of layers. *Br. Poult. Sci.* 76, 559-563.

Anonym (2005): The welfare aspects of various systems of keeping laying hens. *EFSA J.* 197, 1-23.

Appleby, M.C., Hogarth, G.S., Anderson, J.A., Hughes, B.O., Whittemore, C.T. (1988): Performance of a deep litter system for egg production. *Brit. Poult. Sci.* 29, 735-751.

Bärlocher, F. (1999): Biostatistik – Praktische Einführung In Konzepte und Methoden. Thieme Verlag, Stuttgart und New York.

Bartussek, H. (1995): Tiergerechtheitsindex für Legehennen, TGI 35/L 1995, Stand November 1995, Veröffentlichungen Nr. 25, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft (BAL) Gumpenstein, A 8952 Irnding.

Baum, S. (1992): Zur Genese der Verhaltensstörung Federpicken. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1991, KTBL-Schrift 351, KTBL, Darmstadt, 60-67.

Baum, S. (1995): Die Verhaltensstörung Federpicken beim Haushuhn (*Gallus gallus forma domesticus*). Cuvillier Verlag, Göttingen.

Bestman, M.W.P. (2000): The role of management and housing in the prevention of feather pecking in laying hens. 3th NAHWOA Workshop, Clermont-Ferrand, 21-24 October 2000, 77-86.

Bestman, M.W.P., Wagenaar, J.P. (2003): Farm level factors associated with feather pecking in organic laying hens. *Livestock Prod. Science* 80, 133-140.

Bilcik, B., Keeling, L.J. (1999): Changes in feather condition in relation to feather pecking and aggressive behaviour in laying hens. *Br. Poult. Sci.* 40, 444-451.

Bilcik, B., Keeling, L.J. (2000): Relationship between feather pecking and ground pecking in laying hens and the effect of group size. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 68, 55-66.

Blokhuis, H.J., Arkes, J.G. (1984a): Some observations on the development of feather pecking in poultry. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 12, 145-157.

Blokhuis, H.J. (1986): Feather pecking in poultry: its relation with ground pecking. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 16, 63-67.

Blokhuis, H.J., van der Haar, J.W (1989a): Effects of floor type during rearing and beak trimming on ground pecking and feather pecking in laying hens. *Appl. Anim. Behav Sci* 22, 359-369.

Blokhuis, H.J., van der Haar, J.W (1992): Effect of pecking incentives during rearing on feather pecking of laying hens. *Br. Poult. Sci.* 33, 17-24.

Blokhuis, H.J., Wiepkema, P.R. (1998): Studies on feather pecking in poultry. *Vet. Quart.* 20, 6-9.

Bortz, J., Lienert, G. A. und Boehnke, K. (1990): Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik. Springer-Verlag, Berlin.

Byrt, T., Bishop J., Carlin, J.B. (1993): Bias, prevalence and kappa. *Journal of clinical Epidemiology* 46: 423-429.

Desserich, M., Fölsch, D.W., Ziswiler, V. (1984): Das Schnabelkupieren bei Hühnern. *Tierärztl. Prax.* 12, 191-202.

Diaz-Bone R., Künemund, H. (2003): Einführung in die binäre logistische Regression. Mitteilungen aus dem Schwerpunktbereich Methodenlehre, Heft Nr. 56. Freie Universität Berlin, Berlin.

Dufner, J., Jensen, U., Schumacher, E. (2004): Statistik mit SAS. 3. Aufl., Teubner Verlag, Wiesbaden.

El-Lethey, H., Aerni, V., Jungi, T.W., Wechsler, B. (2000): Stress and feather pecking in laying hens in relation to housing conditions. *Br. Poult. Sci.* 41, 22-28.

El-Lethey, H., Jungi, T.W., Huber-Eicher, B. (2001): Effects of feeding corticosterone and of housing conditions on feather pecking in laying hens (*Gallus gallus domesticus*). *Physiol. Behav.* 73, 243-251.

Emans, G.C., Charles D.R. (1977): Climatic environment and poultry feeding in practice. In: Haresign, W., Swan, H., Lewis, D. (Hrsg.): *Nutrition and the Climatic Environment*. Butterworths, London, 31-49.

European Food Safety Authority (EFSA) (2005): Welfare aspects of various systems of keeping laying hens, Scientific Report. Annex to the EFSA Journal (2005) 197, 143pp.

Fleiss, J.L. Levin B., Paik M.C. (2003): Statistical Methods for Rates and Proportions. John Wiley and Sons, New York, USA, in Woodward, M. (2005): *Epidemiology – Study Design and Data Analysis*, Chapter 2: Basic Analytical Procedures, p.99, 2nd ed. Chapman and Hall/ CRC, Boca Raton, USA.

Fleming, R.H., McCormak, H.A., McTeir, L., Whitehead, C.C. (2004): Incidence, pathology and prevention of keel bone deformities in the laying hen. *Br. Poult. Sci.* 45, 320-330.

Fröhlich, E.K.F. (1991): Zur Bedeutung erhöhter Sitzstangen und räumlicher Enge während der Aufzucht von Legehennen. *KTBL-Schrift* 344, KTBL, Darmstadt, 36-46.

Fröhlich, E.K.F., Oester, H. (2001): From battery cages to aviaries: 20 years of Swiss experiences. In: Oester, H., Wyss, C. (Hrsg.): *Proc. 6th European Symposium on Poultry Welfare*. Zollikofen, Schweiz, 51-59.

Geflügel GmbH: ISA brown Produktionsnormen - Legeliste. Geflügel GmbH, A-4553 Schlierbach 62.

Gentle, M.J., Hunter, L.N. (1990a): Physiological and behavioural responses associated with feather removal in *Gallus gallus* var. domesticus. *Res. Vet. Sci.* 50, 95-101.

Gentle, M.J., Waddington, D., Hunter, L.N., Jones, R.B. (1990b): Behavioural evidence for persistent pain following partial beak amputation in chicken. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 27, 149-157.

GFE (1999): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Legehennen und Masthühner (Broiler). Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie, DLG-Verlag, Frankfurt a. Main.

Green, L.E., Lewis, K., Kimpton, A., Nicol, C.J. (2000): Cross-sectional study of the prevalence of feather pecking in laying hens in alternative systems and its associations with management and disease. *Vet. Rec.* 147, 233-238.

Gruber B. (2006): Epidemiologische Untersuchungen zum Einfluss der Junghennenaufzucht auf das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus in alternativen Legehennenhaltungen in Österreich. Dissertation, Veterinärmedizinische Universität Wien.

Gunnarsson, S., Oden, K., Algers, B., Svedberg, J., Keeling, L. (1995): Poultry health and behaviour in a tiered system for loose housed layers. Swedish university of agricultural science, Skara, Report 35.

Gunnarsson, S., Keeling, L.J., Svedberg, J. (1999): Effect of rearing factors on the prevalence of floor eggs, cloacal cannibalism and feather pecking in commercial flocks of loose housed laying hens. *Br. Poult. Sci.* 40, 12-18.

Gunnarsson, S. (2000a): Laying Hens in Loose Housing Systems. Clinical, ethological und epidemiological aspects. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Science, Uppsala.

Hadorn, R., Gloor, A., Wiedmer, H. (2000): Einfluß des Ausschlusses von reinen Aminosäuren bzw. potentiellen GVO-Eiweißträgern aus Legehennenfutter auf pflanzlicher Basis. *Archiv für Geflügelkunde* 64, 75-81.

Häne, M. (1999): Legehennenhaltung in der Schweiz 1998. Schlussbericht. Zentrum für tiergerechte Haltung, Geflügel und Kaninchen, Zollikofen.

Halle, I. (2002): Einfluß einer gestaffelten Supplementierung von Lysin und Methionin während der Aufzucht auf das Wachstum und auf die Leistungsmerkmale der Hennen in der folgenden Legeperiode bei einer gestaffelten Protein- und Energieversorgung. *Archiv für Geflügelkunde* 66 (2), 66-74.

Harlander-Matauschek, A., Piepho, H.P., Bessei, W. (2006): The effect of feather eating on feed passage in laying hens. *Poult. Sci.* 85, 21-25.

Heikkilä, M., Wichman, A., Gunnarsson, S., Valros, A. (2006): Development of perching behaviour in chicks reared in enriched environment. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 99, 145-156.

Hierden, Y.M., Korte, M.S., Ruesink, E.W., Reenen, C.G., Engel, B., Koolhaas, J.M. (2002a): The development of feather pecking behaviour and targeting of pecking in chicks from a high and low feather pecking line of laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 77, 183-196.

Hirt, H. (2001): Einfluss der Herdengröße auf Verhalten und Wohlergehen von Legehennen. *KTBL Schrift* 403, 137-144.

Hocking, P.M., Channing, C.E., Robertson, G.W., Edmond, A., Jones, R.B. (2004): Between breed genetic variation for welfare-related behavioural traits in domestic fowl. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 89, 85-105.

Huber-Eicher, B., Wechsler, B. (1997): Feather pecking in domestic chicks: its relation to dustbathing and foraging. *Anim. Behav.* 54, 757-768.

Huber-Eicher, B., Wechsler, B. (1998): The effect of quality and availability of foraging material on feather pecking in laying hen chicks. *Anim. Behav.* 55, 861-873.

Huber-Eicher, B., Audigé, L. (1999): Analysis of risk factors for the occurrence of feather pecking in laying hen growers. *Br. Poult. Sci.* 40, 599-604.

Huber-Eicher, B., Sebö, F. (2001a): Reducing feather pecking when raising laying hen chicks in aviary systems. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 73, 59-68.

Hughes, B.O., Duncan, I.J.H. (1972): The influence of strain and environmental factors upon feather pecking and cannibalism in fowls. *Br. Poult. Sci.* 13, 525-547.

Hughes, B.O. (1982): Feather pecking and cannibalism in domestic fowl. In: Bessei, W. (Hrsg.): *Disturbed behaviour in farm animals*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 138-146.

Jeroch, H. (1987): *Geflügelfütterung*. Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin.

Johnsen, P.F., Vestergaard, K.S., Nørgaard-Nielsen, G. (1998): Influence of early rearing conditions on the development of feather pecking and cannibalism in domestic fowl. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 60, 24-41.

Jones, R.B., Hocking, P.M. (1999): Genetic selection for poultry behaviour: Big bad wolf or friend in need? *Anim. Welfare* 8, 343-359.

Keeling, L.J. (1994): Feather pecking - who in the group does it, how often and under what circumstances? In Proc. 9th European Poultry Conference, 7-12th August, 288-289, Glasgow, UK.

Keeling L. (1995a): Feather pecking and cannibalism in layers. Poult. Internat. 6, 46-50.

Keppler, C. (2003): Auftreten von Federpicken kann vermieden werden. DGS Magazin, 27, 19-24.

Keppler, C., Schubbert, A., Knierim, U. (2004): Welche Methoden sind zur Beurteilung von Hühnern im Hinblick auf Federpicken und Kannibalismus geeignet? 11. Freiland- Tagung/17. IGN-Tagung, 23.-25. September, Wien, 71-74.

Kjaer, J.B., Sorensen, P. (1997): Feather pecking in White Leghorns, a genetic study. Brit. Poult. Sci. 38, 333-341.

Kjaer, J.B., Vestergaard, K.S. (1999): Development of feather pecking in relation to light intensity. Appl. Anim. Behav. Sci. 62, 243-254.

Kjaer, J.B., Sørensen, P., Su, G. (2001): Divergent selection of feather pecking behaviour in laying hens (*Gallus gallus domesticus*). Appl. Anim. Behav. Sci. 71, 229-239.

Kjaer, J.B., Sørensen, P. (2002): Feather pecking and cannibalism in free-range laying hens as affected by genotype, dietary level of methionine and cystine, light intensity during rearing and age at first access to the range area. Appl. Anim. Behav. Sci. 76, 21-39.

Knierim, U., Staack, M., Keppler, C., Günther, M., Niebuhr, K., Gruber, B., Zaludik, K., Giani, G. (2007): Erarbeitung von Mindestanforderungen für die Junghennenaufzucht im Hinblick auf die Minimierung von Federpicken und Kannibalismus in der Boden- und Freilandhaltung von Legehennen auf der Grundlage einer epidemiologischen Untersuchung. Schlussbericht Forschungsauftrag 04HS007, Universität Kassel.

Korte, S.M., Beuving, G., Ruesink, W., Blokhuis, H.J. (1997): Plasma catecholamine and corticosterone levels during manual restraint in chicks from a high and low feather pecking line of laying hens. Physiol. Behav. 62, 437-41.

Krimpen van, M.M., Kwakkel, R.P., Reuvekamp, B.F.J., van der Peet-Schwering, C.M.C., den Hartog, L.A., Verstegen, M.W.A. (2005): Impact of feeding management on feather pecking in laying hens. Wild's Poult. Sci. J. 61, 663-686

Lickteig, E. (2006): Vergleich der zwei Legehennenlinien Lohmann Selected Leghorn-Classic und Lohmann Brown-Classic unter den Bedingungen des Feldversuchs im Bezug auf Verhalten, Gesundheit und Leistung in Volierenhaltung. Dissertation, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilian Universität München.

Lindberg, A.C., Nicol, C.J. (1994): An evaluation of the effect of operant feeders on welfare of hens maintained on litter. Appl. Anim. Behav. Sci. 41, 211-227.

Lohmann Tierzucht GmbH (a): Legehennen Management Programm - Lohmann Brown-Classic. Lohmann Tierzucht GmbH, D-27454 Cuxhaven.

Lohmann Tierzucht GmbH (b): Legehennen Management Programm - Lohmann Tradition. Lohmann Tierzucht GmbH, D-27454 Cuxhaven.

Long, J.S. (2000): Regression models for categorical and limited dependent variables. Sage, Thousand Oaks, CA.

Lugmair, A., Velik, M., Zaludik, K., Gruber, B., Thenmair, I., Zollitsch, W., Troxler, J., Niebuhr, K. (2005): Leitfaden zum Management von Legehennen in Freiland- und Bodenhaltung mit besonderer Berücksichtigung der Verhaltensstörungen Kannibalismus und Federpicken. Hrsg.: Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung GmbH., Bruck/Mur, <http://www.tierschutzgeprueft.at>.

Martin, G. (1989): Federpickhäufigkeit in Abhängigkeit von Draht- und Einstreuboden sowie von der Lichtintensität. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, KTBL-Schrift 342, 108-133.

Martin, G. (1990): Federpickhäufigkeit in Abhängigkeit von Draht- und Einstreuboden, sowie von der Lichtintensität. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1989, KTBL-Schrift 342, KTBL Darmstadt, 108-133.

Martin, P., Bateson, P. (1993): Measuring behaviour. 2. Auflage, Cambridge University Press, Cambridge.

McAdie, T.M., Keeling, L.J. (2000): Effect of manipulating feathers of laying hens on the incidence of feather pecking and cannibalism. Appl. Anim. Behav. Sci. 68, 215-229.

McAdie, T.M., Keeling, L.J. (2002): The social transmission of feather pecking in laying hens: effects of environment and age. Appl. Anim. Behav. Sci. 75, 147-159.

McKeegan, D.E.F., Savory, C.J. (1999): Feather eating in layer pullets and its possible role in the aetiology of feather pecking damage. Appl. Anim. Behav. Sci. 65, 73-85.

McKeegan, D.E.F., Savory, C.J. (2001): Feather eating in individually caged hens which differ in their propensity to feather peck. Appl. Anim. Behav. Sci. 73, 131-140.

McKeegan, D.E., Savory, C.J., MacLeod, M.G., Mitchell, M.A. (2001): Development of pecking damage in layer pullets in relation to dietary protein source. Br. Poult. Sci. 42, 33-42.

Nicol, C.J., Gregory, N.G., Knowles, T.G., Parkman, I.D., Wilkins, L.J. (1999): Differential effects of increased stocking density, mediated by increased flock size, on feather pecking and aggression in laying hens. Appl. Anim. Behav. Sci. 65, 137-152.

Nicol, C.J., Pötzsch, C.J., Lewis, K., Green, L.E. (2003): Matched concurrent case-control study of risk factors for feather pecking in hens on free-range commercial farms in the UK. Br. Poult. Sci. 44, 515-523.

Niebuhr, K., Zaludik, K., Gruber, B., Thenmaier, I., Lugmair, A., Troxler, J. (2006): Epidemiologische Untersuchungen zum Auftreten von Kannibalismus und Federpicken in alternativen Legehennenhaltungen in Österreich. Endbericht Forschungsprojekt Nr 1313 ITT 2006, Vet. Med. Univ. Wien, <http://www.dafne.at/>.

Norgaard-Nielsen, Gvestergaard, K., Simonsen, H.B. (1993): Effects of rearing experience and stimulus enrichment on feather damage in laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 38, 345-352.

Oester, H. (1994): Sitzstangenformen und ihr Einfluss auf die Entstehung von Fußballengeschwüren bei Legehennen. *Arch Geflügelk.*, 58(5), 231-238.

Pötzsch, C.J., Lewis, K., Nicol, C.J., Green, L.E. (2001): A cross-sectional study of the prevalence of vent pecking in laying hens in alternative systems and its associations with feather pecking, management and disease. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 74, 259-272.

QGV (2008): Auszug aus dem amtlichen Legehennenregister zum Jänner 2008.

Rat der europäischen Gemeinschaften (1991): Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 des Rates vom 21. Juni 1991 über den ökologischen Landbau und die Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel.

Raubek, J. (2007): Untersuchungen zur Mensch-Tier-Beziehung auf Jung- und Legehennenbetrieben in Boden- oder Freilandhaltung. Dissertation, Veterinärmedizinische Universität Wien.

Rodenburg, T.B., Buitenhuis, A.J., Ask, B., Uitdehaag, K.A., Koene, P., Poel, J.J.V.D., Bovenhuis, H. (2003): Heritability of feather pecking and open-field response in laying hens at two different ages. *Poult. Sci.* 82, 861-867.

Sachs, L. (1991): Angewandte Statistik. Anwendung statistischer Methoden. Berlin-Heidelberg- New York: Springer Verlag, 472.

Savory, C.J. (1995): Feather pecking and cannibalism. *Wld's Poult. Sci.* 51, 215-219.

Savory, C.J., Mann, J.S. (1997): Behavioural development in groups on pen-housed pullets in relation to genetic strain, age and food form. *Br. Poult. Sci.* 38, 38-47.

Savory, C.J., Mann, J.S., Macleod, M.G. (1999): Incidence of pecking damage in growing bantams in relation to food form, group size, stocking density, dietary tryptophan concentration and dietary protein source. *Br. Poult. Sci.* 40, 579-584.

Scholz Britta (2007) : Evaluation of small group systems with elevated perches, furnished cages and an aviary system for laying hens with respect to bone strength, keel bone status, stress perception and egg quality parameters. Dissertation an der Tierärztlichen Hochschule Hannover, Deutschland.

Seemann, M. (1985): Quantifizierung von Beziehungen zwischen den Ergebnissen biologischer Futtertests und den chemischen Kennwerten der Futtermischung. *Archiv für Geflügelkunde*: 49 (4), 137-147.

Siegel, S., Castellan N.J. (1988): Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences. McGraw-Hill, New York

Sommer, T. (2007): Die Regulation der Futteraufnahme beim Schwein. Dissertation, Universität Hohenheim, Deutschland.

Tablante, N.L., Vaillancourt, J.P., Martin, S.W., Shoukri, M., Estevez, I. (2000): Spatial distribution of cannibalism mortalities in commercial laying hens. *Poult. Sci.* 79, 705-708.

Tauson, R., Svensson, S.A. (1980): Influence of plumage conditions on the hen's feed requirement. *Swedish J. Agric.-Res.* 10, 35-39.

Tauson, R., Abrahamsson, P. (1996): Foot and skeletal disorders in laying hens. *Acta Agric. Scand., Section A, Animal Science* 44: 110-119.

Tauson, R., Abrahamsson, P. (1997): Effects of group size on performance, health and behaviour in furnished cages for laying hens. *Acta Agric. Scand., Section A, Animal Science* 47: 254-260.

Velik M. (2004): Einfluss von ausgewählten Futtereigenschaften auf Federpicken bei Legehennen in alternativen Haltungssystemen – eine Feldstudie. Diplomarbeit am Institut für Nutztierwissenschaften, Department für nachhaltige Agrarsysteme der Universität für Bodenkultur, Wien.

Vestergaard, K.S. (1994): Dustbathing and its relation to feather pecking in the fowl: Motivational and developmental aspects. Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen.

Vits, A., Weitzenbürger, D., Hamann, H., Distl, O. (2005): Production, egg quality, bone strength, claw length and keel bone deformities of laying hens housed in furnished cages with different group size. *Poult. Sci.* 84, 1511-1519.

Walser, P.T. (1997): Einfluss unterschiedlicher Futterzusammensetzung und –aufarbeitung auf das Auftreten von Federpicken, das Nahrungsaufnahmeverhalten, die Leistung und den Gesamtstoffwechsel bei verschiedenen Legehybriden. Dissertation ETH Zürich Nr. 12365.

Wang, G., Ekstrand, C., Svedberg, J. (1998): Wet litter and perches as risk factors for the development of foot pad dermatitis in floor-housed hens. *Br. Poult. Sci.* 39, 191-197.

Wechsler, B., Huber-Eicher, B., Nash, D.R. (1998a): Feather pecking in growers: a study with individually marked birds. *Br. Poult. Sci.* 39, 178-185.

Weitzenbürger, D., Vits, A., Hamann, H., Distl, O. (2006): Evaluierung von Kleingruppenhaltungssystemen und ausgestalteten Käfigen hinsichtlich Brustbeindeformationen, Gefiederstatus, Krallenlänge und Körpermasse bei den Legelinien Lohmann Selected Leghorn und Lohmann Brown. *Arch. Tierz., Dummerstorf* 46 1, 89-102.

Wennrich, G. (1975a): Studie zum Verhalten verschiedener Hybrid-Herkünfte von Haushühnern (*Gallus domesticus*) in Boden-Intensivhaltungen mit besonderer Berücksichtigung aggressiven Verhaltens sowie des Federpickens und des Kannibalismus: Verhaltensweisen des Federpickens. *Archiv für Geflügelkunde* 2, 5. Mitteilung, 37-43.

Wennrich, G. (1975b): Studie zum Verhalten verschiedener Hybrid-Herkünfte von Haushühnern (*Gallus domesticus*) in Boden-Intensivhaltungen mit besonderer

Berücksichtigung aggressiven Verhaltens sowie des Federpickens und des Kannibalismus: Verhaltensweisen beim „Kannibalismus“. Archiv für Geflügelkunde 3, 6. Mitteilung, 78-82.

Zeltner, E., Klein, T., Huber-Eicher, B. (2000): Is there social transmission of feather pecking in groups of laying hen chicks? Anim. Behav. 60, 211-216.

Zollitsch, W., Wagner E., Wlcek, S. (2002): Ökologische Schweine- und Geflügelfütterung. Österreichischer Agrarverlag, Wien.

Zollitsch, W. (2009): persönliche Mitteilung.

9. Anhang

9.1. Anhänge zu Material und Methode

Anhang 1: Parameter und Definitionen für die Untersuchung der Legehennen (Hen Score) (verändert nach Gruber (2006)).

Parameter	Definition
1. Hennengewicht [g]	erhoben durch Wiegen der Tiere
2. Nasenlöcher sauber	
verschmutzt	verklebte Partikel von Staub oder Futter, Krusten
Ausfluss	feuchter Ausfluss
3. Schnabel normal	
oberer > 5 mm	Differenz zwischen Ober- und Unterschnabel, ventral des Schnabels von Spitze Oberschnabel zu Spitze Unterschnabel
unterer > 5 mm	Spitze Unterschnabel bis zur Spitze des Oberschnabels
Kreuzschnabel	überkreuzende Schnabelspitzen
Schnabelwinkel	
keine Verletzungen	
Verletzungen	ungeddeckte Verletzungen
4. Augen	
keine Verletzungen	
Veränderungen	z.B. Corneadefekte (makroskopisch sichtbar)
Augenlider	
keine Verletzungen	
Verletzungen	ungeddeckte Verletzungen
5. Kamm	
Kammgröße normal	Abstand von Kammbasis zu größter Kammspitze dorsal des Auges (im "rechten" Winkel zum Kopf) > 1,5 und ≤ 3,5 cm
Kammgröße klein	Abstand von Kammbasis zu größter Kammspitze dorsal des Auges (im "rechten" Winkel zum Kopf) ≤ 1,5 cm
Kammgröße groß	Abstand von Kammbasis zu größter Kammspitze dorsal des Auges (im "rechten" Winkel zum Kopf) > 3,5 cm
keine Verletzungen	
Kratzer	längliche, sehr schmale Verletzungen
< 5 Pickverletzungen	punktförmige Verletzungen
> 5 Pickverletzungen	punktförmige Verletzungen
Farbe normal	kräftiges rosa bis rosafarben
blass	sehr helles rosa bis weißlich
6. Kehllappen	
keine Verletzungen	
Kratzer	längliche, sehr schmale Verletzungen
Pickverletzungen	punktförmige Verletzungen

Fortsetzung Anhang 1:

Parameter		Definition
Farbe	normal	kräftiges rosa bis rosafarben
	blass	helles rosa bis weißlich
7. Kopf	gut befiedert	keine fehlenden Federn, zerrupfte Federn möglich
	mäßige Schäden	Untergefieder sichtbar, nackte Stellen ≤ 1 cm Durchmesser
	federlose Stellen	nackte Stellen > 1 cm Durchmesser bis < 50 % der Region unbefiedert
	größtenteils federlos	≥ 50 % der Region unbefiedert
	keine Hautverletzungen	
	Kratzer	längliche, sehr schmale Verletzungen
	Pickverletzungen	punktförmige Verletzungen (≤ 5 mm Durchmesser)
	Rötungen	flächige, stark gerötete Hautstellen (Dermatitis)
8. Hals	gut befiedert	keine fehlenden Federn, zerrupfte Federn möglich
	mäßige Schäden	Untergefieder sichtbar, nackte Stellen ≤ 1 cm Durchmesser
	federlose Stellen	nackte Stellen > 1 cm Durchmesser bis < 50 % der Region unbefiedert
	größtenteils federlos	≥ 50 % der Region unbefiedert
	keine Hautverletzungen	
	Kratzer	längliche, sehr schmale Verletzungen
	Pickverletzungen	punktförmige Verletzungen (≤ 5 mm Durchmesser)
	Rötungen	flächige, stark gerötete Hautstellen (Dermatitis)
9. Kropf	gut gefüllt	Kropf > 2 cm Durchmesser (kleine Walnuss); verschiebbare, pastöse Futtermasse
	leicht gefüllt	Kropf < 2 cm Durchmesser (kleine Walnuss); verschiebbare, pastöse Futtermasse oder Flüssigkeit mit einzelnen Futterstrukturteilen
	leer	keine Futterbestandteile tastbar
	verhärtet	prall gefüllt, nicht verschiebbar
10. Rücken	gut befiedert	keine fehlenden Federn, zerrupfte Federn möglich
	mäßige Schäden	Untergefieder sichtbar, nackte Stellen ≤ 1 cm Durchmesser
	federlose Stellen	nackte Stellen > 1 cm Durchmesser bis < 50 % der Region unbefiedert
	größtenteils federlos	≥ 50 % der Region unbefiedert
	keine Hautverletzungen	
	Kratzer	längliche, sehr schmale Verletzungen
	Pickverletzungen	punktförmige Verletzungen (≤ 5 mm Durchmesser)
	Rötungen	flächige, stark gerötete Hautstellen (Dermatitis)
11. Flügel		
Flügeldecken	gut befiedert	keine fehlenden Federn, zerrupfte Federn möglich
	mäßige Schäden	Untergefieder sichtbar, nackte Stellen ≤ 1 cm Durchmesser
	federlose Stellen	nackte Stellen > 1 cm Durchmesser bis < 50 % der Region unbefiedert
	größtenteils federlos	≥ 50 % der Region unbefiedert
	keine Hautverletzungen	

Fortsetzung Anhang 1:

Parameter	Definition
Kratzer	längliche, sehr schmale Verletzungen
Pickverletzungen	punktförmige Verletzungen (≤ 5 mm Durchmesser)
Rötungen	flächige, stark gerötete Hautstellen (Dermatitis)
Schwungfedern	
gut befiedert	Federn ohne Veränderungen, zerrupfte Federn möglich
mäßige Schäden	abgebrochene Federn, beschädigte Fahnen
fehlende Federn	einzelne oder mehrere leere Federfollikel (bis max. 50 % der untersuchten Region) sichtbar
größtenteils federlos	mehr als 50 % der Schwungfedern fehlend
12. Stoßfedern	
gut befiedert	Federn ohne Veränderungen, zerrupfte Federn möglich
mäßige Schäden	abgebrochene Federn, beschädigte Fahnen
fehlende Federn	einzelne oder mehrere leere Federfollikel (bis max. 50 % der untersuchten Region) sichtbar
größtenteils federlos	mehr als 50 % der Region unbefiedert
13. Brust	
gut befiedert	keine fehlenden Federn, zerrupfte Federn möglich
mäßige Schäden	Untergefieder sichtbar, nackte Stellen ≤ 1 cm Durchmesser
federlose Stellen	nackte Stellen > 1 cm Durchmesser bis < 50 % der Region unbefiedert
größtenteils federlos	$\geq 50\%$ der Region unbefiedert
keine Hautverletzungen	
Kratzer	längliche, sehr schmale Verletzungen
Pickverletzungen	punktförmige Verletzungen (≤ 5 mm Durchmesser)
Rötungen	flächige, stark gerötete Hautstellen (Dermatitis)
Brustbein	
gerade	Ventrale Kante des Brustbeines (Carina ventralis sterni) weicht nicht von der Linie ab
$< 0,5$ cm	Abweichungen des Brustbeinkante von der Sternumlinie (in allen Ebenen möglich)
0,5-1 cm	Abweichungen des Brustbeinkante von der Sternumlinie (in allen Ebenen möglich)
> 1 cm	Abweichungen des Brustbeinkante von der Sternumlinie (in allen Ebenen möglich)
keine Verletzungen	
Hornhaut	vertrocknete Hautteile der obersten Hautschicht im Bereich des Brustbeines ablösbar, (z. B. als Folge von mechanischer Beanspruchung)
Brustblasen	flüssigkeitsgefüllte subkutane Umfangsvermehrung
14. Bauch	
gut befiedert	keine fehlenden Federn, zerrupfte Federn möglich
mäßige Schäden	Untergefieder sichtbar, nackte Stellen ≤ 1 cm Durchmesser
federlose Stellen	nackte Stellen > 1 cm Durchmesser bis < 50 % der Region unbefiedert
größtenteils federlos	≥ 50 % der Region unbefiedert
keine Hautverletzungen	
Kratzer	längliche, sehr schmale Verletzungen

Fortsetzung Anhang 1:

Parameter	Definition
Pickverletzungen	punktförmige Verletzungen (≤ 5 mm Durchmesser)
Rötungen	flächige, stark gerötete Hautstellen (Dermatitis)
15. Kloake	
gut befiedert	keine fehlenden Federn, zerrupfte Federn möglich
mäßige Schäden	Untergefieder sichtbar, nackte Stellen ≤ 1 cm Durchmesser
federlose Stellen	nackte Stellen > 1 cm Durchmesser bis < 50 % der Region unbefiedert
größtenteils federlos	≥ 50 % der Region unbefiedert
keine Pickverletzungen	
Pickverletzungen	punktförmige Verletzungen (≤ 5 mm Durchmesser) an der kutanen Schleimhaut und Cutis der Kloakenlippen
Vorfall	Prolaps der Kloakenschleimhaut
Kloake	
sauber	
kotig	Kotreste (auch an den Federn um die Kloake)
Durchfall	Kloakenbereich kotverschmiert
Ausfluss	
keiner	
klar	durchsichtig
feuchte Federn	klarer, durchsichtiger Ausfluss der die umliegenden Federn befeuchtet
weißlich-gelber	undurchsichtiger Ausfluss der die umliegenden Federn befeuchtet
Milben (Kloake)	
nein	
ja	schwarze oder rötliche Punkte an Federn
16. Legestatus	
legt (> 3 cm)	Abstand zwischen Legebeinen, Fingerprobe > 2 Finger
unklar (1-3 cm)	Fingerprobe > 1 Finger < 2
legt nicht (< 1 cm)	Fingerprobe < 1 Finger
17. Schenkel	
gut befiedert	keine fehlenden Federn, zerrupfte Federn möglich
mäßige Schäden	Untergefieder sichtbar, nackte Stellen ≤ 1 cm Durchmesser
federlose Stellen	nackte Stellen > 1 cm Durchmesser bis < 50 % der Region unbefiedert
größtenteils federlos	≥ 50 % der Region unbefiedert
keine Hautverletzungen	
Kratzer	längliche, sehr schmale Verletzungen
Pickverletzungen	punktförmige Verletzungen (≤ 5 mm Durchmesser)
Rötungen	
18. Beine	
keine Verletzungen	
Verletzungen	offene oder gedeckte Wunden
19. Krallen	
sauber	Krallen vollständig sichtbar, sauber bis leicht anhaftete, trockene Schmutzreste
frischer Schmutz	Kralle mit feuchtem Schmutz zumindest teilweise bedeckt
Klumpen	trockener Schmutz umschließt Kralle

Fortsetzung Anhang 1:

Parameter		Definition
Länge	normal (< 15 mm)	gemessen vom unteren Krallenansatz
	lang (15-25 mm)	gemessen vom unteren Krallenansatz
	sehr lang (> 25 mm)	gemessen vom unteren Krallenansatz
Krallen	nicht abgebrochen	
	abgebrochen	Krallenspitze fehlt
	fehlende	Kralle fehlt
20. Zehen und Füße		
Sohle	keine Verletzung	
	Verletzung	offene oder gedeckte Wunden
	Sohle(Haut)verkrustet	offene, verkrustete Wunden, plantar
	dicke Hornschichten	flächige, rissige, trockene, vermehrte Zubildung des Stratum corneum (Hyperkeratose), plantar
	blutige Risse	frisch blutender Riss, plantar
	akutes Fußballengeschwür	blutig eröffnetes chronischen Geschwür (unter schwarzem Deckel Ulcus sichtbar, aus dem es blutet), plantar
	chronisches Fußballengeschwür	Verdickung des Fußballens oder Teile davon mit einem schwarzen Deckel > 2 mm, plantar.
	kleinere Geschwüre	kleines chronisches Geschwür (schwarzer Deckel ≤ 2 mm), plantar
	Fußsohle sauber	Hautstruktur erkennbar
	feuchter Schmutz	Hautstruktur in Teilen nicht mehr erkennbar
Oberseite	verschlammt	nicht nur Sohle sondern auch Bein mit Schmutz bedeckt (Freilandhennen)
	keine Verletzungen	
	Verletzungen	offene oder gedeckte Wunden
21. Federkleid		
	sauber	
	leicht verschmutzt	max. 1 Kotpatzen (feucht oder eingetrocknet)
	stark verschmutzt	stärker verkotetes, verklebtes Gefieder (feucht oder eingetrocknet)
	ganzer Körper verschmutzt	Bereich der Verkotung
	Kopf/Hals/Rücken	Bereich der Verkotung
	Brust/Bauch	Bereich der Verkotung

Anhang 2: Parameter des Fragenprotokolls zu den Legehennenherden und deren Klasseneinteilung.

Fragenprotokoll	
Parameter	Klasseneinteilung bzw. [Einheit]
Betriebsdaten	
Name und Adresse des Betriebes	
Erhebungsdatum	
Stallnummer des untersuchten Stalles	
Anzahl Legehennen am Betrieb gesamt	
Haltungsform	Bodenhaltung, Freilandhaltung
Vermarktung	biologisch, konventionell
Daten zur Herde	
Junghennenlieferant	
Sind die Tiere prophylaktisch schnabelkupiert?	ja, nein
Wurden die Tiere nach der Lieferung schnabelkupiert?	ja, nein
Hybrid	Lohmann braun, ISA braun, Lohmann Tradition
Alter bei Einstallung	[LWo]
Anzahl Legehennen im betroffenen Stall	
Gewicht der Junghennen bei Einstallung	gering, normal
Gewichtsverteilung bei Einstallung	gleichmäßig, ungleichmäßig
Hatten Junghennen bei Einstallung Gefiederschäden?	ja, nein
Alter der Tiere bei Federpickbeginn	[LWo]
Steht den Hennen zur Einstallung der Scharraum zur Verfügung?	ja, nein
Gibt es Hähne in der Herde?	ja, nein
Stallbereich, Management	
Gibt es Dimmphasen beim Lichtprogramm?	ja, nein
Welches Scharmaterial wird nachgestreut?	manipulierbar, nicht manipulierbar
Werden Körner im Scharraum eingestreut?	ja, nein
Welche Menge an Körnern wird eingestreut?	[kg/ Tier*Tag)
Freiland	
Ab wie viel Uhr sind die Tiere im Auslauf?	vor 9 Uhr, ab/ nach 9 Uhr
Steht das Freiland kontinuierlich zur Verfügung?	ja, nein
Weidenutzung	gering, intensiv
Ab wann kommen die Tiere ins Freiland?	[LWo]
Tiergesundheit, Hygiene	
Wie viele Herden wurden im untersuchten Stall bereits eingestallt?	
Impfungen bei Einstallung?	ja, nein
Impfungen während der Legeperiode?	ja, nein

Fortsetzung Anhang 2:

Parameter	Klasseneinteilung bzw. [Einheit]
Wird bei der Stallbegehung vom BL stalleigene Kleidung benutzt?	ja, nein
Werden bei der Stallbegehung vom BL stalleigene Schuhe benutzt?	ja, nein
Steht ein Krankenabteil für verletzte Tiere zur Verfügung?	ja, nein
Bestreichen sie verletzte Tiere mit Holzteer?	ja, nein
Produktion	
Erfolgt die Eierabnahme im Hennenbereich?	ja, nein
Sind viele Brucheier vorhanden?	ja, nein
Eigröße	normal, viele große
Fressen die Tiere auffallend viele Eier?	ja, nein
Anzahl Bodeneier	[Bodeneier/ Tier*Tag]
Anzahl der Eierabnahmen pro Tag	
Alter der Tiere bei Legebeginn	[LWo]
Alter der Legehennen bei 50 % Legeleistung	[LWo]
Alter der Legehennen bei maximaler Legeleistung	[LWo]
Legeleistung in der 20. Lebenswoche	[%]
Legeleistung in der 30. Lebenswoche	[%]
Legeleistung in der 40. Lebenswoche	[%]
Legeleistung in der 50. Lebenswoche	[%]
ausgefallene Tiere bis zur 30. Lebenswoche	[%]
ausgefallene Tiere bis zur 40. Lebenswoche	[%]
ausgefallene Tiere bis zur 50. Lebenswoche	[%]
ausgefallene Tiere bis zur 60. Lebenswoche	[%]
Fütterung, Tränken	
Fertigfutter?	ja, nein
Anzahl Rationswechsel Futter	
Wird Futtermittelverbrauch ermittelt?	ja, nein
Wird Muschelgrit eingesetzt?	ja, nein
Ab welcher Woche wird Muschelgrit eingesetzt?	[LWo]
Anzahl Befüllungen Rundtrog	
Anzahl Befüllungen Längstrog	
Intervalle bei Kettenfütterung	[Minuten]
Wasserverfügbarkeit	Hausbrunnen, Ortswasser
Wird Wasserverbrauch ermittelt?	ja, nein
Einsatz von gesundheitsfördernden Mikroorganismen?	ja, nein
Einsatz zusätzlicher Magnesiumgaben?	ja, nein
Einsatz von Vitamin E/ Selen?	ja, nein
Einsatz von Kochsalz (NaCl)?	ja, nein
Einsatz von Vitaminpräparaten?	ja, nein

Fortsetzung Anhang 2:

Parameter	Klasseneinteilung bzw. [Einheit]
Tierverhalten	
Macht die Betreuungsperson auf sich aufmerksam, wenn sie den Stall betritt?	ja, nein
Reden sie mit den Hennen um sie zu beruhigen, oder auf sich aufmerksam zu machen?	ja, nein
Sind die Hennen dieser Partie ihrer Meinung nach überdurchschnittlich nervös?	ja, nein
Betreuung, Haltungserfahrung	
Fangen sie regelmäßig einzelne Hennen heraus, um sich Tiere genauer anzusehen?	ja, nein
Haben sie eine Ausbildung im Legehennenbereich?	ja, nein
Anzahl der täglichen Kontrollen im Stall	
Werden einzelne Tiere regelmäßig gewogen?	ja, nein
Summe Betreuungszeit (Eierabnahme, Fütterung, Tierkontrolle und Stallkontrolle)	[min/ Tier*Tag]

Anhang 3: Parameter des Erhebungsprotokolls zu den Legehennenherden und deren Klasseneinteilung.

Erhebungsprotokoll	
Parameter	Klasseneinteilung bzw. [Einheit]
Daten zur Herde	
Wie stark ist der Scharraum frequentiert?	gering, intensiv
Herdendurchschnittsgewicht	[g]
Herdendurchschnittsgewicht	Untergewicht, Normalgewicht, Übergewicht
Gewichtsdifferenz (Herdendurchschnittsgewicht-Sollgewicht Minimum)	[g]
Standardabweichung des Herdendurchschnittsgewichtes (=Gewichtsstreuung)	[g]
Stallbereich, Management	
Tageslicht im Stall vorhanden?	ja, nein
Kunstlicht / Farbe	rote Lampen, weiße Lampen, gemischt
Art der Lampen	Energiesparlampen, Gasolec, Glühbirnen, hochfrequente Leuchtstoffröhre, niederfrequente Leuchtstoffröhre
Lichtintensität	hell, mittel, dunkel
Ausleuchtung des Stalles	gleichmäßig, ungleichmäßig
Luftqualität	gut, mittel, schlecht
Lüftungssystem	automatisch, natürlich
Stalltemperatur	[°C]
Ammoniak wahrnehmbar?	ja, nein
Ist im Stall technischer Lärm wahrzunehmen (im Vergleich mit durch Tiere verursachten Lärm)?	deutlicher oder leichter/ kein Lärm
Einstreumaterial zum Besuchszeitpunkt	manipulierbar, nicht manipulierbar
Einstreu strukturiert?	ja, nein
Plattenbildung in der Einstreu?	ja, nein
Einstreutiefe im Scharraum	[cm]
Nestboden	Kunststoffmatte, natürliche Einstreu
Anordnung der erhöhten Sitzstangen	stufenförmig, alle gleich hoch
Sitzstangenmaterial	Holz, Metall oder Kunststoff, gemischt
Abstand höchste Sitzstange zum Kotkasten	[cm]
Sitzstangendimensionierung Breite *	[cm]
Sitzstangendimensionierung Höhe *	[cm]
Kotkastenabdeckung *	Drahtgitter, Holzlattenrost, Kunststoffrost
Nestsystem *	Einzelnester, Gruppennester, gemischt
Fütterungssystem *	Rundfüttertrog, Kettenfütterung, manueller Längstrog, gemischt
Anordnung Fütterung *	Kotkasten, Scharraum
Futtermittelstruktur (1. Futtermittel)	granuliert, schrotförmig

Fortsetzung Anhang 3:

Parameter	Klasseneinteilung bzw. [Einheit]
Tränkesystem *	Rundtränken oder Cups, Nippeltränken oder Hochdruckcups, gemischt
Anordnung Tränke *	Kotkasten, Scharraum
Höhe des Kotkasten *	[cm]
Entmistung des Kotkastens während der Einstellung möglich?	ja, nein
Scharraumanteil im Verhältnis zur nutzbaren Stallfläche *	[%]
Erhöhte Sitzstangenlänge pro Tier *	[cm/ Tier]
Gruppenester *	[Tier/ m ²]
Einzelnester *	[Tiere/ Nest]
Nester Summe - Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben	[%]
Rundtrogfütterung *	[cm]
Längstrogfütterung *	[cm]
Fütterung Summe – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben	[%]
Rundtränken oder Cups *	[cm/ Tier]
Nippeltränken oder Hochdruckcups *	[Tiere/ Stück]
Tränken Summe – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben	[%]
Fensterflächenanteil an begehbaren Stallfläche *	[%]
Sind die Fenster abgedeckt?	ja, nein
Besatzdichte	[Tierzahl/ m ² nutzbare Stallfläche]
Kadaver im Stall *	ja, nein
Rote Vogelmilben sichtbar? *	ja, nein
Fressen die Tiere Federn (keine Daunen am Boden sichtbar)?	ja, nein
Hygiene	
Funktionsfähige Desinfektionswanne vorhanden?	ja, nein
Produktion	
Aufzeichnungen vollständig vorhanden? *	ja, nein
Legeliste vorhanden? *	ja, nein
Werden Eier direkt ab Hof vermarktet? *	ja, nein
blutige Eier?	ja, nein
Eischalenfarbe	normal, weiß
Freiland	
Auslaufjournal geführt? *	ja, nein
Auslauföffnungsbreite pro Tier *	[cm/ Tier]
Größe Vorplatz, Außenscharraum pro Tier *	[m ² / Tier]
Weidefläche pro Tier *	[m ² / Tier]
Weidezustand	ausreichend begrünt, stark abgenutzt

Fortsetzung Anhang 3:

Parameter	Klasseneinteilung bzw. [Einheit]
Ist die Weide beschattet?	ja, nein
Tierverhalten	
Lassen sich die Tiere leicht in die Hand nehmen?	ja, nein
Fliegt die Herde während der Stallerhebungen auf?	ja, nein
Bepicken die Tiere die Überschuhe der Erhebungsperson?	ja, nein
Jagen sich die Tiere gegenseitig?	ja, nein
Sind die Hennen überdurchschnittlich nervös (Einschätzung durch Erhebungsperson)?	ja, nein

(*) Daten der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung

Anhang 4: Parameter, die für die Auswertungen der Daten der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung verwendet wurden.

Parameter	Klasseneinteilung bzw. [Einheit]
Betriebsdaten	
Wirtschaftsweise	biologisch, konventionell
Gibt es andere Nutztiere am Betrieb?	ja, nein
Werden Eier direkt ab Hof vermarktet?	ja, nein
Daten zur Herde	
Haltungsform	Bodenhaltung, Freilandhaltung
Vermarktungsform	KAT, tierschutzgeprüft
Junghennenlieferant	
Einstellungsdatum	
Einstellungsalter der Tiere	[Tage]
Alter zur Kontrolle	[LWo]
Hybrid	Hisex braun, ISA braun, Lohmann LSL, Lohmann Tradition, Lohmann braun, sonstige Hybriden
Haltungsform während der Junghennenaufzucht	Bodenhaltung, Freilandhaltung, Volierenhaltung, Käfighaltung
Werden die Legehennen in einem Volierenstall gehalten?	ja, nein
Besatzdichte	[Tiere/ m ² nutzbare Fläche]
Herdengröße	< 500, 500-999, 1000-1999, 2000-2999, ≥ 3000
Tiere prophylaktisch schnabelkupiert?	ja, nein
Tiere nach Einstellung schnabelkupiert?	ja, nein
Kannibalismusprobleme in der aktuellen Herde?	ja, nein
Kannibalismusprobleme in der letzten Partie?	ja, nein
Federpickprobleme in der aktuellen Herde?	ja, nein
Federpickprobleme in der letzten Partie?	ja, nein
Istzustand des Gefieders	sehr gut, gut, mittel, schlecht, sehr schlecht
Stallbereich, Management	
Wie viele Jahre gibt es in diesem Stall Legehennenhaltung?	[Jahre]
Scharrraumanteil im Verhältnis zur nutzbaren Stallfläche	[%]
Einstreumaterial	manipulierbar, nicht manipulierbar
Einstreutiefe	[cm]
Einstreuzustand	trocken/ locker, Plattenbildung
Getreideeinstreu im Scharrraum?	ja, nein
Kotkastenabdeckung	Drahtgitter, Holzlattenrost, Kunststoffrost, kein Kotkasten vorhanden
Aufstiegshilfen auf den Kotkasten vorhanden?	ja, nein

Fortsetzung Anhang 4:

Parameter	Klasseneinteilung bzw. [Einheit]
Kotkastenhöhe	[cm]
erhöhte Sitzstangen pro Tier	[cm/ Tier]
Länge der gesamten Sitzstangen pro Tier	[cm/ Tier]
Sitzstangenmaterial	Holz, Kunststoff, Metall, gemischt
Sitzstangenbeschaffenheit	gut, mittel , schlecht
Anordnung der Sitzstangen in mindestens 2 Ebenen?	ja, nein
Lichtqualität	dunkel/ ungleichmäßig, gleichmäßig
Fenster abgedeckt?	ja, nein
Anteil Fensterfläche an begehbarer Stallfläche	[%]
Dimmphasen beim Kunstlicht?	ja, nein
Dauer des Lichtprogramms zum Zeitpunkt des Betriebsbesuches?	[h]
Luftqualität	sehr gut, gut, mittel oder schlecht
Staubbelastung der Luft	klar, staubig
Zwangsentlüftung?	ja, nein
Stall gegen Kälte ausreichend isoliert?	gut, mittel, schlecht
Ist im Stall technischer Lärm wahrzunehmen (im Vergleich mit durch Tiere verursachten Lärm)?	keiner, leicht oder deutlich
Nester, Fütterung, Tränken	
Gruppennester - Tiere pro Fläche	[Tiere/ m ²]
Einzelnester - Tiere pro Nest	[Tiere/ Nest]
Nester – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben	[%]
Nestsystem	Einzelnest, Gruppennest, gemischt
Nestboden	Drahtgitter, Kunststoffmatte, natürliche Einstreu
automatische Längstrogfütterung pro Tier	[cm/ Tier]
manuelle Längstrogfütterung pro Tier	[cm/ Tier]
Länge Rundtrogfütterung pro Tier	[cm/ Tier]
Fütterung – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben	[%]
Futtersystem gemischt	ja, nein
Futtersystem	Rundfüttertrog, gemischt, manuelle Fütterung, mechanische Fütterung
Anordnung der Fütterung	Kotkasten, Scharrraum, Kotkasten und Scharrraum
Wird Futter selbst gemischt?	ja, nein
Herstellerfirma des Fertigfutters	
Futterstruktur	Feinschrot (griesig), gepresstes Futtermittel
Nippeltränken, Hochdruckcups – Tiere pro Stück	[Tiere/ Stück]
Rundtränken – Länge pro Tier	[cm/ Tier]
Tränken – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben	[%]
Tränkesystem	Nippeltränken oder Hochdruckcups,

Fortsetzung Anhang 4:

Parameter	Klasseneinteilung bzw. [Einheit]
	Rundtränken oder Cuptränken, gemischte Tränken
Anordnung der Tränken	Kotkasten, Scharraum, Kotkasten und Scharraum
Freilandparameter	
Auslauföffnungsbreite pro Tier	[cm/ Tier]
Müssen die Tiere einen Tunnel passieren, um zum Auslauf zu gelangen?	ja, nein
Sonstige Engstellen zur Weide?	ja, nein
Sonstige Engstellen zur Weide pro Tier?	[cm/ Tier]
Gibt es einen Außenscharraum?	ja, nein
Fläche des Vorplatz/ Außenscharraum pro Tier	[m ² / Tier]
Weidefläche pro Tier	[m ² / Tier]
Koppelwirtschaft auf der Weide?	ja, nein
maximale Auslaufentfernung auf der Weide	[m]
Schattenspender auf der Weide vorhanden?	ja, nein
Weidezustand	gut, mittel oder schlecht
Haben die Tiere tagsüber uneingeschränkten Zugang zur Weide?	ja, nein
Wird ein Auslaufjournal geführt?	ja, nein
Managementparameter	
Wird eine Legeliste geführt?	ja, nein
Stallbuchführung	genau, unvollständig
Kadaver im Stall?	ja, nein

Anhang 5: Parameter aus der Aufzucht der Junghennen, die für die Auswertungen zu den Legehennen verwendet wurden.

Parameter	Klasseneinteilung bzw. [Einheit]
Betriebsdaten	
Haltungsform	Bodenhaltung, Biologisch-Freiland, Voliere
Wirtschaftsweise	biologisch, konventionell
Wieviele Partien wurden im untersuchten Stall bereits eingestallt?	
Daten zur Herde	
Verschiedene Rassen im Aufzuchtstall?	ja, nein
Hybrid	ISA braun, Lohmann braun, Lohmann Tradition
Gibt es Hähne in der Herde?	ja, nein
Durchschnittliches Hennengewicht in der 16. Lebenswoche	[g]
Standardabweichung des erhobenen Hennengewichts	[g]
Alter der Tiere zum Erhebungszeitpunkt	[LWo]
Federnfressen zu beobachten?	ja, nein
Stallbereich, Management	
Besatzdichte	[Tiere/ m ² nutzbare Fläche]
Einstreumaterial	manipulierbar, nicht manipulierbar
Einstreu strukturiert?	ja, nein
Einstreutiefe	[cm]
Sitzstangen in der Aufzucht vorhanden?	ja, nein
erhöhte Sitzstangen in der Aufzucht vorhanden?	ja, nein
Abstand der höchsten Sitzstange zum Kotkasten	[cm]
Tageslicht im Stall vorhanden?	ja, nein
Lichtprogrammdauer	[h]
Lampenart	Energiesparlampe, Glühbirne, niederfrequente Leuchtstoffröhre, hochfrequente Leuchtstoffröhre
Ausleuchtung Stall	ungleichmäßig, gleichmäßig
Luftqualität	gut, mittel, schlecht
Ammoniak im Stall wahrnehmbar?	ja, nein
Lüftungssystem	Unterdrucklüftung, Ventilatoren
Federn am Boden sichtbar?	ja, nein
Plattenbildung in der Einstreu?	ja, nein
Steht der Stall zu Beginn nur eingeschränkt zur Verfügung?	ja, nein
Fütterung, Tränken	
Fütterungssystem	Rundtrog, Längstrog, gemischt

Fortsetzung Anhang 5:

Parameter	Klasseneinteilung bzw. [Einheit]
Tränkensystem	Nippeltränken, gemischt (Nippel- und Rundtränken)
Fertigfutter?	ja, nein
Tiergesundheit, Hygiene	
Wird stalleigene Kleidung vom BL verwendet?	ja, nein
Werden stalleigene Schuhe vom BL verwendet?	ja, nein
Funktionsfähige Desinfektionswanne vorhanden?	ja, nein
Tierverhalten	
Lassen sich die Hennen leicht in die Hand nehmen?	ja, nein
Fliegt die Herde während der Erhebung auf?	ja, nein
Bepicken Tiere die Erhebungsperson?	ja, nein
Sind die Hennen dieser Partie ihrer Meinung nach überdurchschnittlich nervös?	ja, nein
Jagen sich die Tiere gegenseitig?	ja, nein
Managementparameter	
Wieviel Zeit verbringen sie im Stall?	[min/ Tier]
Anzahl der Stallkontrollen pro Tag	
Macht der BL beim Betreten des Stalles auf sich aufmerksam?	ja, nein
Fangen Sie regelmäßig Hennen heraus, um sich die Tiere genauer anzusehen?	ja, nein
Wird eine Tierkontrolle während des Wiegens durchgeführt?	ja, nein
Beschäftigungsangebot Strohballen?	ja, nein
Beschäftigungsangebot Stroh?	ja, nein
Beschäftigungsangebot Ytong?	ja, nein
Beschäftigungsangebot Pickerli?	ja, nein
Körnereinstreu im Scharraum?	ja, nein

9.2. Anhänge zu „4.2. Einflussfaktoren aus der Legeperiode dem Gefiederzustand und Pickverletzungen in Legehennenherden“

Anhang 6: Deskriptive Statistik zu den kontinuierlichen Variablen der untersuchten Legehennenherden.

Variablen, die aus den Kontrollberichten der KAN übernommen wurden sind mit „KAN“ gekennzeichnet.

Variable	n	Mittelwert	s	Median	Minimum	Maximum
Gefiederschäden BauchRückDeck	115	0,99	0,927	1,00	0,00	2,90
Gefiederschäden gesamt	115	3,40	1,992	3,65	0,00	6,00
Gefiederschäden Brust	115	1,20	0,755	1,15	0,00	3,00
Gefiederschäden Rücken	115	1,32	1,184	1,70	0,00	3,00
Pickverletzungen gesamt	115	0,28	0,321	0,15	0,00	1,15
Anzahl Hennen am Betrieb	115	2869,00	2643,000	2200,00	580,00	19500,00
Anzahl Hennen im Stall	115	1512,00	846,972	1300,00	373,00	4000,00
Legehennen seit wann? [Jahre]	115	7,87	5,977	7,00	1,00	35,00
Anzahl der Partien im Stall	115	5,23	3,807	5,00	0,00	15,00
Anzahl Eierabnahmen pro Tag	111	2,63	0,962	3,00	1,00	6,00
Betreuungszeit [Minuten]	115	65,98	49,026	60,00	5,00	180,00
Betreuungszeit/Tier [Minuten/Tier]	115	0,07	0,063	0,04	0,00	0,30
Anzahl tägl. Tierkontrollen	115	1,78	1,872	2,00	0,00	12,00
Einstellungsalter [LWo]	115	17,64	0,840	18,00	13,57	19,14
Anzahl Futterrationswechsel	115	1,28	1,056	1,00	0,00	5,00
Muschelgriteinsatz ab welcher Lebenswoche [LWo]	62	44,19	13,521	45,00	18,00	69,00
Anzahl Befüllung manuelle Fütterung	27	1,78	0,577	2,00	1,00	3,00
Anzahl Befüllung maschinelle Rundtröge	6	2,50	0,548	2,50	2,00	3,00
Anzahl Befüllung Kettenfütterung	76	6,84	1,729	6,50	3,00	13,00
Alter Besuchszeitpunkt [LWo]	115	58,85	12,604	60,14	20,57	82,57
durchschnittliches Hennengewicht [g]	115	2026,00	108,502	2019,00	1802,00	2308,00
Gewichtsdifferenz [g]	115	133,13	102,649	124,95	-67,65	386,00
Standardabweichung Hennengewicht [g]	115	187,89	50,592	183,90	71,51	343,01
Alter Federpickbeginn [LWo]	67	33,22	10,152	33,71	15,71	59,29
Ausfälle bis zur 30. LWo [%]	101	1,17	1,330	0,80	0,00	7,21
Ausfälle bis zur 40. LWo [%]	96	2,49	2,645	1,60	0,00	12,40
Ausfälle bis zur 50. LWo [%]	77	4,27	3,888	3,10	0,30	16,90
Ausfälle bis zur 60. LWo [%]	51	6,54	5,208	4,40	0,50	18,30
Scharrraummaterialeinstreu [g/ Tier*Tag]	108	4,88	5,616	3,04	0,63	30,99
Körnereinstreu im Scharrraum [g/ Tier*Tag]	42	4,67	6,651	1,84	0,24	28,57
Kunstlichtdauer [h]	115	15,30	0,961	15,50	10,50	17,50

Fortsetzung Anhang 6:

Variable	n	Mittelwert	s	Median	Minimum	Maximum
Dauer Dimmphase morgens [Minuten]	46	21,24	7,843	17,50	10,00	30,00
Dauer Dimmphase abends [Minuten]	99	22,57	9,544	20,00	5,00	60,00
Temperatur im Stall [°C]	110	20,36	5,793	20,80	9,00	31,00
Einstreutiefe Scharraum [cm]	115	5,59	3,255	5,00	1,00	20,00
Einstreutiefe Nestboden [cm]	77	4,16	1,487	4,00	1,00	10,00
Abstand höchste Sitzstange – Kotkasten [cm]	115	87,84	29,923	80,00	35,00	190,00
Sitzstangenbreite [cm]	113	3,46	0,842	3,00	1,70	6,00
Sitzstangenhöhe [cm]	113	4,74	1,252	5,00	2,00	10,00
Anteil Tiere im Freiland [%]	79	21,64	2,035	22,00	16,00	26,00
Alter Legebeginn [LWo]	106	19,23	1,197	19,00	16,00	23,00
Alter bei 50 % Legeleistung [LWo]	107	21,91	1,336	22,00	17,00	25,00
Alter bei maximaler Legeleistung [LWo]	107	32,88	6,273	33,00	22,00	48,00
maximale Legeleistung [%]	107	0,93	0,039	0,94	0,81	1,00
Anzahl Bodeneier pro Tier*Tag	115	0,01	0,023	0,00	0,00	0,17
Legeleistung in der 20. LWo [%]	68	26,46	21,854	19,55	0,10	87,30
Legeleistung in der 30. LWo [%]	104	90,18	6,151	91,55	60,50	98,50
Legeleistung in der 40. LWo [%]	99	90,47	4,173	91,00	79,60	98,70
Legeleistung in der 50. LWo [%]	78	85,61	6,460	86,20	57,00	95,10
Besatzdicht [Tiere/m ²]	115	6,65	0,953	6,63	3,80	9,17
Gruppengröße [Tiere]	115	1445,00	817,866	1300,00	119,00	4000,00
KAN: Stallanteil Scharraumfläche [%]	115	48,33	8,245	48,01	28,56	78,28
KAN: Kotkastenhöhe [cm]	115	67,87	15,081	70,00	15,00	110,00
KAN: erhöhte Sitzstangen pro Tier [cm]	115	11,55	3,138	11,20	4,82	22,84
KAN: Erfüllungsgrad Nestfläche [%]	115	111,13	17,420	105,63	74,29	177,91
KAN: Erfüllungsgrad Fütterung [%]	115	88,05	23,390	85,73	34,91	173,05
KAN: Erfüllungsgrad Tränken [%]	115	111,32	19,567	106,67	70,00	216,01
KAN: Fensterfläche bezogen auf Stallfläche [%]	115	3,26	2,282	3,50	0,00	11,70
Variablen zu den Freilandhaltungsbetrieben						
Anteil Hennen im Freiland zum Besuchszeitpunkt [%]	78	21,685	2,005	22,00	16,00	26,00
KAN: Vorplatz/ASR pro Tier [m ² /Tier]	82	0,070	0,048	0,066	0,000	0,243
KAN: Weidefläche pro Tier [m ² /Tier]	82	11,277	4,888	10,000	3,182	38,345
KAN: Auslauföffnung pro Tier [cm/ Tier]	82	0,567	0,184	0,571	0,189	1,220

Anhang 7: Spearman Rangkorrelationskoeffizient (r_s) zu den kontinuierlichen Variablen der untersuchten Legehennenherden bezüglich der Gefiederschadensparameter und Pickverletzungen.

Variablen, die aus den Kontrollberichten der KAN übernommen wurden sind mit „KAN“ gekennzeichnet. Die Variablen mit grau hinterlegten p-Werten wurden für die Erstellung der Modelle verwendet.

Variable	n	Gefiederschäden BauchRückDeck		Gefiederschäden gesamt		Gefiederschäden Brust		Gefiederschäden Rücken		Pickverletzungen gesamt	
		r_s	p	r_s	p	r_s	p	r_s	p	r_s	p
Gefiederschäden BauchRückDeck	115	-		0,8964	< 0.0001	0,7930	< 0.0001	0,8781	< 0.0001	0,8148	< 0.0001
Gefiederschäden gesamt	115	0,8964	< 0.0001	-	-	0,8825	< 0.0001	0,8531	< 0.0001	0,7422	< 0.0001
Gefiederschäden Brust	115	0,7930	< 0.0001	0,8825	< 0.0001	-	-	0,7284	< 0.0001	0,5863	< 0.0001
Gefiederschäden Rücken	115	0,8781	< 0.0001	0,8531	< 0.0001	0,7284	< 0.0001	-	-	0,8250	< 0.0001
Pickverletzungen gesamt	115	0,8148	< 0.0001	0,7422	< 0.0001	0,5863	< 0.0001	0,8250	< 0.0001	-	-
Anzahl Hennen am Betrieb	115	0,1924	0,0394	0,1539	0,1005	0,1206	0,1993	0,2469	0,0078	0,1815	0,0522
Anzahl Hennen im Stall	115	0,0748	0,4271	0,0479	0,6116	0,0486	0,6063	0,1430	0,1273	0,1517	0,1056
Legehennen seit wann? [Jahre]	115	-0,0615	0,5136	-0,1249	0,1836	-0,0744	0,4295	-0,0608	0,5187	-0,0071	0,9404
Anzahl der Partien im Stall	115	-0,0372	0,6930	-0,0552	0,5577	-0,0021	0,9823	-0,0838	0,3730	-0,0627	0,5055
Anzahl Eierabnahmen pro Tag	111	-0,1955	0,0397	-0,1179	0,2178	0,0159	0,8686	-0,2173	0,0220	-0,2586	0,0061
Betreuungszeit [Minuten]	115	-0,2490	0,0073	-0,2144	0,0214	-0,1868	0,0456	-0,2437	0,0087	-0,2637	0,0044
Betreuungszeit/Tier [Minuten/Tier]	115	-0,2191	0,0186	-0,1792	0,0553	-0,1640	0,0798	-0,2553	0,0059	-0,2725	0,0032
Anzahl tägl. Tierkontrollen	115	-0,2256	0,0154	-0,3191	0,0005	-0,3220	0,0004	-0,2480	0,0075	-0,2882	0,0018
Einstellungsalter [LWo]	115	-0,0038	0,9675	-0,0286	0,7613	-0,0259	0,7835	-0,0978	0,2983	-0,0546	0,5623
Anzahl Futterrationswechsel	115	-0,0693	0,4621	-0,0274	0,7712	-0,0017	0,9855	-0,0352	0,7085	-0,0907	0,3353
Muschelgriteinsatz ab welcher Lebenswoche [LWo]	62	-0,3096	0,0144	-0,2747	0,0307	-0,3461	0,0059	-0,3230	0,0104	-0,3539	0,0048
Anzahl Befüllung manuelle Fütterung	27	-0,1209	0,5479	-0,1415	0,4816	-0,2428	0,2225	-0,0192	0,9244	-0,0730	0,7176
Anzahl Befüllung maschinelle Rundtröge	6	0,0976	0,8541	0,0000	1,0000	-0,0976	0,8541	0,4880	0,3262	0,5185	0,2920

Fortsetzung Anhang 7:

Variable	n	Gefiederschäden BauchRückDeck		Gefiederschäden gesamt		Gefiederschäden Brust		Gefiederschäden Rücken		Pickverletzungen gesamt	
		r _s	p	r _s	p	r _s	p	r _s	p	r _s	p
Anzahl Befüllung Kettenfütterung	76	-0,1242	0,2852	-0,0496	0,6706	-0,0509	0,6624	-0,0859	0,4605	-0,1615	0,1635
Alter Besuchszeitpunkt [LWo]	115	0,1323	0,1586	0,2126	0,0226	0,2620	0,0047	-0,0039	0,9671	-0,1425	0,1287
durchschnittliches Hennengewicht [g]	115	-0,2831	0,0022	-0,2479	0,0076	-0,1025	0,2756	-0,3203	0,0005	-0,4067	<.0001
Gewichtsdifferenz (Sollgewicht Minimum – Herdendurchschnittsgewicht) [g]	115	-0,2949	0,0014	-0,2886	0,0018	-0,1452	0,1217	-0,2984	0,0012	-0,3264	0,0004
Standardabweichung Hennengewicht [g]	115	-0,1814	0,0524	-0,1238	0,1874	-0,0878	0,3510	-0,2164	0,0202	-0,2808	0,0024
Alter Federpickbeginn [LWo]	67	0,1500	0,2256	0,1348	0,2767	0,2397	0,0508	-0,0123	0,9215	-0,0522	0,6748
Ausfälle bis zur 30. LWo [%]	101	0,2425	0,0145	0,2171	0,0292	0,1241	0,2162	0,2095	0,0355	0,2234	0,0247
Ausfälle bis zur 40. LWo [%]	96	0,3136	0,0019	0,3108	0,0021	0,2034	0,0469	0,2928	0,0038	0,3390	0,0007
Ausfälle bis zur 50. LWo [%]	77	0,3558	0,0015	0,3554	0,0015	0,2673	0,0188	0,3809	0,0006	0,4253	0,0001
Ausfälle bis zur 60. LWo [%]	51	0,5151	0,0001	0,5370	<.0001	0,3888	0,0048	0,5816	<.0001	0,5997	<.0001
Scharrraummaterialeinstreu [g/ Tier*Tag]	108	0,1790	0,0637	0,1647	0,0885	0,1467	0,1298	0,1065	0,2725	0,1307	0,1775
Körnereinstreu im Scharrraum [g/ Tier*Tag]	42	0,0353	0,8244	-0,0278	0,8614	-0,1454	0,3582	-0,0443	0,7806	0,0587	0,7119
Kunstlichtdauer [h]	115	-0,1021	0,2778	-0,1188	0,2059	-0,0998	0,2885	-0,0229	0,8084	-0,0446	0,6361
Dauer Dimmphase morgens [Minuten]	46	0,0078	0,9591	-0,1098	0,4676	-0,1487	0,3239	0,0412	0,7860	-0,0253	0,8675
Dauer Dimmphase abends [Minuten]	99	0,0366	0,7189	-0,0328	0,7472	-0,0362	0,7218	0,0388	0,7032	0,0261	0,7980
Temperatur im Stall [°C]	110	-0,0023	0,9808	-0,0131	0,8917	-0,0515	0,5934	-0,0342	0,7227	-0,1056	0,2721
Einstreutiefe Scharrraum [cm]	115	-0,1958	0,0359	-0,1896	0,0424	-0,2048	0,0281	-0,2265	0,0149	-0,1899	0,0420
Einstreutiefe Nestboden [cm]	77	0,0254	0,8265	0,0821	0,4776	0,0073	0,9497	0,0566	0,6248	0,0952	0,4104
Abstand höchste Sitzstange – Kotkasten [cm]	115	-0,2968	0,0013	-0,2598	0,0051	-0,1915	0,0403	-0,3318	0,0003	-0,3277	0,0004
Sitzstangenbreite [cm]	113	0,0398	0,6752	0,0341	0,7200	0,0728	0,4435	0,0355	0,7087	0,0578	0,5431

Fortsetzung Anhang 7:

Variable	n	Gefiederschäden BauchRückDeck		Gefiederschäden gesamt		Gefiederschäden Brust		Gefiederschäden Rücken		Pickverletzungen gesamt	
		r _s	p	r _s	p	r _s	p	r _s	p	r _s	p
Sitzstangenhöhe [cm]	113	0,1014	0,2851	0,0667	0,4825	0,1014	0,2852	0,0497	0,6011	0,0087	0,9273
Anteil Tiere im Freiland [%]	79	-0,0118	0,9176	0,0220	0,8473	0,1310	0,2499	-0,0273	0,8110	-0,0431	0,7059
Alter Legebeginn [LWo]	106	-0,0148	0,8806	-0,0321	0,7436	-0,0264	0,7884	-0,0033	0,9730	0,0202	0,8368
Alter bei 50 % Legeleistung [LWo]	107	-0,0195	0,8424	-0,0745	0,4457	-0,0215	0,8263	-0,0427	0,6621	-0,0626	0,5221
Alter bei maximaler Legeleistung [LWo]	107	0,1958	0,0432	0,1713	0,0777	0,1800	0,0636	0,1166	0,2317	0,0425	0,6635
maximale Legeleistung [%]	107	-0,1130	0,2466	0,0068	0,9448	0,0117	0,9045	-0,1399	0,1505	-0,0737	0,4509
Anzahl Bodeneier pro Tier*Tag	115	0,2501	0,0070	0,2598	0,0050	0,1967	0,0352	0,3186	0,0005	0,2063	0,0270
Legeleistung in der 20. LWo [%]	68	0,1447	0,2389	0,2026	0,0976	0,1779	0,1467	0,2205	0,0708	0,1708	0,1637
Legeleistung in der 30. LWo [%]	104	-0,2473	0,0114	-0,1603	0,1041	-0,1824	0,0639	-0,2218	0,0236	-0,1740	0,0773
Legeleistung in der 40. LWo [%]	99	-0,2221	0,0272	-0,2173	0,0307	-0,1870	0,0638	-0,2761	0,0057	-0,2093	0,0376
Legeleistung in der 50. LWo [%]	78	-0,3220	0,0040	-0,3029	0,0070	-0,1996	0,0798	-0,3625	0,0011	-0,2930	0,0092
Besatzdicht [Tiere/m ²]	115	0,0809	0,3899	0,1047	0,2653	0,1363	0,1464	0,0529	0,5745	0,0483	0,6079
Gruppengröße [Tiere]	115	0,0545	0,5628	0,0128	0,8917	0,0289	0,7595	0,1116	0,2350	0,0932	0,3218
KAN: Stallanteil Scharrraumfläche [%]	115	-0,2609	0,0049	-0,2412	0,0094	-0,2183	0,0191	-0,2529	0,0064	-0,1982	0,0338
KAN: Kotkastenhöhe [cm]	115	-0,1397	0,1364	-0,1520	0,1048	-0,1392	0,1379	-0,2052	0,0278	-0,1001	0,2873
KAN: erhöhte Sitzstangen pro Tier [cm]	115	0,2209	0,0177	0,1574	0,0931	0,1002	0,2866	0,1742	0,0626	0,2142	0,0215
KAN: Erfüllungsgrad Nestfläche [%]	115	-0,0188	0,8417	-0,0463	0,6233	-0,0930	0,3228	0,0067	0,9433	-0,0254	0,7878
KAN: Erfüllungsgrad Fütterung [%]	115	0,0801	0,3949	0,0558	0,5536	0,0584	0,5350	0,1155	0,2190	0,0452	0,6316
KAN: Erfüllungsgrad Tränken [%]	115	-0,0615	0,5139	-0,0989	0,2932	-0,1286	0,1707	-0,0207	0,8260	-0,0098	0,9177
KAN: Fensterfläche [%] bezogen auf Stallfläche	115	-0,2544	0,0061	-0,2787	0,0026	-0,2157	0,0206	-0,2890	0,0017	-0,1666	0,0752
Variablen zu den Freilandhaltungsbetrieben											
Anteil Hennen im Freiland zum Besuchszeitpunkt [%]	78	0,0136	0,9055	0,0440	0,7020	0,1555	0,1742	-0,0059	0,9593	-0,0236	0,8377

Fortsetzung Anhang 7:

Variable	n	Gefiederschäden BauchRückDeck		Gefiederschäden gesamt		Gefiederschäden Brust		Gefiederschäden Rücken		Pickverletzungen gesamt	
		r _s	p	r _s	p	r _s	p	r _s	p	r _s	p
KAN: Vorplatz/ASR pro Tier [m ² /Tier]	82	-0,0124	0,9116	-0,0132	0,9063	-0,0245	0,8271	-0,0503	0,6534	-0,0705	0,5293
KAN: Weidefläche pro Tier [m ² /Tier]	82	-0,1485	0,1830	-0,1370	0,2197	-0,0488	0,6633	-0,1067	0,3400	-0,0428	0,7025
KAN: Auslauföffnung pro Tier [cm/ Tier]	82	0,0560	0,6171	0,0003	0,9977	-0,0175	0,8755	0,0191	0,8647	0,1577	0,1571

Anhang 8: Univariate Auswertung der ordinalen und nominalen Variablen zu den Legehennenherdendaten und KAN-Daten bezüglich der Gefiederschadensparameter „Gefiederschäden BauchRückDeck“ und „Gefiederschäden gesamt“ in den untersuchten Legehennenherden. Die Variablen mit grau hinterlegten p-Werten wurden für die Erstellung der Modelle verwendet.

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Variablen der Erhebungen in den Legehennenstallungen														
Haltungsform	Bodenhaltung	33	4,54	1,70	0,884	0,05	2,90	< 0,0001	4,55	4,95	1,457	0,80	6,00	0,0001
	Freiland	82	0,77	0,25	0,851	0,00	2,60		2,92	2,35	1,993	0,00	6,00	
	gesamt	115												
Wirtschaftsweise	Bio	26	1,16	1,20	0,865	0,00	2,60	0,2261	3,48	4,78	2,104	0,00	5,80	0,8567
	Konventionell	89	0,94	0,60	0,943	0,00	2,90		3,37	3,50	1,970	0,10	6,00	
	gesamt	115												
Haben Sie eine Ausbildung im Legehennenbereich?	Ja	45	1,01	1,10	0,894	0,00	2,85	0,5412	3,25	3,50	2,059	0,00	6,00	0,0490
	Nein	55	1,17	1,15	0,975	0,00	2,90		3,95	4,80	1,851	0,10	6,00	
	gesamt	100												
Eierabnahme im Hennenbereich?	Nein	57	1,09	1,05	0,994	0,00	2,90	0,2048	3,54	3,95	1,966	0,10	6,00	0,3020
	Ja	58	0,89	0,83	0,853	0,00	2,50		3,26	3,38	2,024	0,00	6,00	
	gesamt	115												
Junghennenlieferant	Firma 1	10	1,77	2,05	1,079	0,00	2,90	< 0,0001	4,39	5,40	2,063	0,80	6,00	0,0011
	Firma 2	12	0,25	0,08	0,427	0,00	1,30		1,65	1,57	1,011	0,10	3,65	
	Firma 3	9	1,86	1,70	0,638	1,10	2,85		4,92	5,40	0,906	3,50	6,00	
	Firma 4	19	0,60	0,15	0,689	0,00	1,90		2,78	2,30	1,889	0,10	5,95	
	Firma 5	11	1,60	2,05	0,907	0,05	2,70		4,60	5,00	1,388	1,05	5,95	
	Firma 6	50	0,83	0,60	0,832	0,00	2,45		3,23	2,92	2,043	0,00	6,00	
	Sonstige	4	1,50	1,75	0,948	0,20	2,30		4,32	5,12	2,043	1,30	5,75	
	gesamt	115												
Hybrid	Isa braun	37	1,64	1,90	0,884	0,00	2,90	< 0,0001	4,38	5,05	1,750	0,10	6,00	0,0003

Fortsetzung Anhang 8:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
	Lohmann Tradition	14	0,35	0,10	0,544	0,00	1,65		1,87	1,57	1,430	0,10	5,60	
	Lohmann braun	64	0,75	0,35	0,805	0,00	2,45		3,15	2,75	1,950	0,00	6,00	
	gesamt	115												
Einstallgewicht	gering	7	1,37	1,70	1,232	0,00	2,85	0,3945	4,14	2,00	1,350	6,00		0,1840
	normal	104	1,00	1,00	0,904	0,00	2,90		3,45	1,96	0,000	6,00		
	gesamt	111												
Gewichtsverteilung bei Einstallung	gleichmäßig	99	1,01	1,00	0,919	0,00	2,90	0,3888	3,46	4,00	1,970	0,00	6,00	0,3745
	ungleichmäßig	12	1,16	1,15	1,004	0,05	2,85		3,73	3,35	1,962	0,10	6,00	
	gesamt	111												
Hatten Junghennen bei Einstallung Gefiederschäden?	Nein	112	0,98	0,98	0,919	0,00	2,90	0,4760	3,39	3,68	1,998	0,00	6,00	0,5864
	Ja	3	1,33	1,00	1,380	0,15	2,85		3,60	2,85	2,126	1,95	6,00	
	gesamt	115												
Fertigfutter?	Nein	32	0,85	0,80	0,884	0,00	2,90	0,2331	3,22	3,18	1,951	0,10	6,00	0,6286
	Ja	83	1,04	1,00	0,942	0,00	2,80		3,47	4,15	2,015	0,00	6,00	
	gesamt	115												
Futtermittelstruktur des 1.Futtermittels	granuliert	44	1,29	1,45	0,904	0,00	2,80	0,0032	3,90	5,05	2,045	0,00	6,00	0,0388
	schrotförmig/mehlig	71	0,80	0,35	0,895	0,00	2,90		3,08	2,80	1,906	0,10	6,00	
	gesamt	115												
Wird Futterverbrauch ermittelt?	Nein	74	0,92	0,90	0,885	0,00	2,80	0,2368	3,36	3,15	1,985	0,10	6,00	0,9093
	Ja	41	1,11	1,10	0,998	0,00	2,90		3,46	4,15	2,027	0,00	6,00	
	gesamt	115												
Wird Wasserverbrauch ermittelt?	Nein	91	0,96	0,70	0,934	0,00	2,90	0,3825	3,35	3,65	2,017	0,00	6,00	0,4407
	Ja	24	1,11	1,03	0,909	0,00	2,85		3,56	3,40	1,927	0,90	6,00	
	gesamt	115												
Wasserverfügbarkeit	Hausbrunnen	62	1,10	1,10	0,974	0,00	2,80	0,1315	3,64	4,58	0,992	0,10	6,00	0,1700

Fortsetzung Anhang 8:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Wird Muschelgrit eingesetzt?	Ortswasser	53	0,86	0,70	0,859	0,00	2,90		3,12	2,50	0,974	0,00	6,00	
	gesamt	115												
	Nein	49	1,06	1,10	0,986	0,00	2,90	0,7702	3,29	3,50	2,063	0,10	6,00	0,6714
	Ja	66	0,94	0,70	0,884	0,00	2,75		3,47	3,83	1,950	0,00	6,00	
Herdendurchschnittsgewicht	gesamt	115												
	Normalgewicht	71	1,16	1,10	0,970	0,00	2,90	0,0033	3,73	4,80	1,948	0,45	6,00	0,0069
	Übergewicht	32	0,52	0,13	0,690	0,00	2,45		2,47	2,30	1,817	0,00	5,60	
	Untergewicht	12	1,24	1,35	0,807	0,00	2,10		3,87	4,75	2,050	0,50	5,85	
Federn am Boden (Federnfressen)?	gesamt	115												
	Nein	62	0,34	0,08	0,538	0,00	2,30	< 0,0001	2,11	1,73	1,613	0,00	6,00	< 0,0001
	Ja	53	1,74	1,90	0,674	0,00	2,90		4,90	5,25	1,174	0,90	6,00	
	gesamt	115												
Fangen Sie regelmäßig einzelne Hennen heraus um sich die Tiere genauer anzusehen?	Nein	81	0,85	0,30	0,937	0,00	2,90	0,0104	3,15	2,50	2,062	0,00	6,00	0,1371
	Ja	34	1,33	1,20	0,817	0,00	2,75		3,98	4,85	1,701	0,85	6,00	
	gesamt	115												
Welches Scharmaterial wird eingestreut?	manipulierbar	111	0,98	1,00	0,935	0,00	2,90	0,5352	3,37	3,65	1,998	0,00	6,00	0,2818
	nicht manipulierbar	4	1,14	1,05	0,726	0,35	2,10		4,06	4,03	1,950	2,35	5,85	
	gesamt	115												
Steht den Hennen zur Einstallung der Scharraum zur Verfügung?	Nein	31	1,45	1,70	0,963	0,05	2,90	0,0005	4,23	5,05	1,906	0,45	6,00	0,0030
	Ja	84	0,82	0,48	0,857	0,00	2,80		3,09	2,45	1,942	0,00	6,00	
	gesamt	115												
Werden Körner im Scharraum eingestreut?	nein	65	1,01	0,95	0,980	0,00	2,90	0,7193	3,46	3,25	2,013	0,00	6,00	0,3606
	ja	50	0,96	1,00	0,862	0,00	2,60		3,32	3,85	1,981	0,10	5,80	
	gesamt	115												

Fortsetzung Anhang 8:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Sind die Hennen dieser Partie Ihrer Meinung nach überdurchschnittlich nervös?	Nein	96	0,98	0,98	0,907	0,00	2,90	0,8561	3,40	3,58	1,967	0,00	6,00	0,9370
	Ja	19	1,02	1,05	1,049	0,00	2,85		3,36	3,95	2,170	0,10	6,00	
	gesamt	115												
Reden Sie mit den Hennen um sie zu beruhigen, oder auf sich aufmerksam zu machen?	Nein	63	0,91	0,95	0,863	0,00	2,90	0,3656	3,23	3,00	1,938	0,00	6,00	0,2060
	Ja	52	1,09	1,03	0,997	0,00	2,85		3,60	4,43	2,055	0,10	6,00	
	gesamt	115												
Wird bei der Stallbegehung stalleigene Kleidung benutzt?	Nein	58	0,77	0,33	0,854	0,00	2,70	0,0130	2,88	2,45	1,978	0,00	5,95	0,0074
	Ja	57	1,21	1,25	0,952	0,00	2,90		3,92	4,80	1,880	0,10	6,00	
	gesamt	115												
Werden bei der Stallbegehung stalleigene Schuhe benutzt?	Nein	49	0,89	0,60	0,893	0,00	2,70	0,3566	3,14	3,00	2,010	0,00	6,00	0,2051
	Ja	66	1,06	1,10	0,951	0,00	2,90		3,59	4,30	1,971	0,10	6,00	
	gesamt	115												
funktionsfähige Desinfektionswanne vorhanden?	Nein	92	0,97	1,00	0,892	0,00	2,90	0,7683	3,43	3,68	1,958	0,00	6,00	0,8093
	Ja	23	1,06	0,85	1,072	0,00	2,85		3,25	2,40	2,162	0,45	6,00	
	gesamt	115												
Macht die Betreuungsperson die Hennen auf sich aufmerksam, wenn sie den Stall betritt?	Nein	68	0,52	0,10	0,694	0,00	2,30	< 0,0001	2,44	1,90	1,796	0,00	5,85	< 0,0001
	Ja	47	1,67	1,90	0,783	0,00	2,90		4,78	5,25	1,345	0,90	6,00	
	gesamt	115												
Wie stark ist der Scharraum frequentiert?	gering	11	1,88	2,05	0,592	1,05	2,90	0,0011	5,23	5,15	0,631	3,95	6,00	0,0027
	intensiv	104	0,89	0,60	0,906	0,00	2,85		3,20	2,82	1,988	0,00	6,00	
	gesamt	115												

Fortsetzung Anhang 8:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Lassen sich die Hennen leicht in die Hand nehmen?	Nein	42	1,06	1,08	0,856	0,00	2,80	0,5879	3,53	4,38	2,099	0,10	6,00	0,5535
	Ja	73	0,95	0,35	0,969	0,00	2,90		3,32	3,00	1,938	0,00	6,00	
	gesamt	115												
Fliegt die Herde beim Hinausfangen zum Hen Score auf?	Nein	91	0,95	0,70	0,956	0,00	2,90	0,3408	3,29	3,00	1,995	0,00	6,00	0,2205
	Ja	24	1,14	1,10	0,807	0,00	2,50		3,81	4,88	1,967	0,15	6,00	
	gesamt	115												
Bepicken die Hennen die Erhebungsperson?	Nein	94	0,99	0,78	0,963	0,00	2,90	0,6736	3,29	3,38	1,986	0,10	6,00	0,1349
	Ja	21	1,01	1,00	0,764	0,00	2,10		3,90	5,10	1,989	0,00	5,95	
	gesamt	115												
Sind die Hennen überdurchschnittlich nervös?	Nein	95	0,85	0,35	0,887	0,00	2,80	0,0008	3,08	2,70	1,972	0,00	6,00	0,0002
	Ja	20	1,64	1,75	0,853	0,05	2,90		4,85	5,27	1,356	1,20	6,00	
	gesamt	115												
Jagen sich die Tiere gegenseitig?	Nein	109	0,97	0,85	0,930	0,00	2,90	0,5282	3,36	3,50	1,979	0,10	6,00	0,3423
	Ja	6	1,29	1,10	0,878	0,00	2,50		4,10	5,13	2,282	0,00	6,00	
	gesamt	115												
Gibt es Hähne in der Herde?	nein	98	1,05	1,10	0,934	0,00	2,90	0,1352	3,52	4,30	1,995	0,00	6,00	0,2233
	ja	17	0,66	0,15	0,833	0,00	2,60		2,71	2,30	1,885	0,45	5,75	
	gesamt	115												
Tageslicht	Kunstlicht	13	1,33	1,40	1,142	0,05	2,85	0,0857	4,01	4,70	1,747	0,80	6,00	0,2472
	Tageslicht	102	0,95	0,98	0,893	0,00	2,90		3,32	3,38	2,015	0,00	6,00	
	gesamt	115												
Farbe des Kunstlichtes	gemischt	4	0,48	0,38	0,517	0,05	1,10	0,3038	3,35	3,38	1,849	1,65	5,00	0,1989
	rote Lampen	35	0,83	0,35	0,920	0,00	2,80		2,96	2,35	1,868	0,10	6,00	
	weiße Lampen	76	1,09	1,10	0,935	0,00	2,90		3,59	4,30	2,046	0,00	6,00	
	gesamt	115												
Art der Lampen	Energiesparlampen	4	0,83	0,63	0,954	0,05	2,05	0,0453	3,35	3,50	2,384	0,80	5,60	0,0287
	Gasolec	27	0,67	0,15	0,805	0,00	2,45		2,80	2,35	1,780	0,10	5,80	

Fortsetzung Anhang 8:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
	Glühbirnen	72	1,01	1,00	0,920	0,00	2,85		3,40	3,85	2,056	0,00	6,00	
	hochfrequente Leuchtstoffröhren	7	1,87	2,05	0,757	1,10	2,90		5,47	5,55	0,353	5,05	6,00	
	niederfrequente Leuchtstoffröhren	5	1,20	0,35	1,246	0,20	2,80		3,65	2,80	1,723	2,15	6,00	
	gesamt	115												
Lichtintensität	dunkel	23	1,26	1,25	0,904	0,00	2,75	0,2654	3,95	4,80	1,767	0,80	6,00	0,4264
	hell	34	0,80	0,25	0,915	0,00	2,90		2,99	2,38	2,028	0,00	6,00	
	mittel	58	1,00	0,98	0,931	0,00	2,85		3,42	3,60	2,031	0,15	6,00	
	gesamt	115												
Ausleuchtung des Stalles	gleichmäßig	86	1,09	1,10	0,931	0,00	2,90	0,0269	3,70	4,72	1,928	0,00	6,00	0,0022
	ungleichmäßig	29	0,69	0,10	0,857	0,00	2,30		2,48	1,85	1,929	0,15	6,00	
	gesamt	115												
Dimmphasen morgens und/oder abends?	ja	100	0,99	0,98	0,941	0,00	2,90	0,9105	3,33	3,38	1,984	0,00	6,00	0,2399
	nein	15	0,98	1,00	0,853	0,00	2,50		3,82	5,10	2,058	0,65	6,00	
	gesamt	115												
Luftqualität	gut	48	0,98	0,78	0,974	0,00	2,90	0,9891	3,34	2,83	1,976	0,15	6,00	0,9569
	mittel	50	1,01	1,00	0,911	0,00	2,70		3,43	3,85	2,013	0,00	6,00	
	schlecht	17	0,96	1,10	0,889	0,05	2,78		3,45	3,65	2,090	0,10	5,80	
	gesamt	115												
Kotkastenentmisten während der Einstallung möglich?	nein	9	1,52	1,75	1,005	0,05	2,90	0,0630	4,22	4,95	1,984	0,25	6,00	0,1660
	ja	106	0,94	0,83	0,910	0,00	2,85		3,33	3,38	1,986	0,00	6,00	
	gesamt	115												
Lüftungssystem	automatisch	93	1,00	0,85	0,949	0,00	2,90	0,5610	3,43	3,65	1,956	0,10	6,00	0,7301

Fortsetzung Anhang 8:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
	natürlich	22	0,95	1,00	0,847	0,00	2,15		3,27	3,93	2,180	0,00	5,85	
	gesamt	115												
Ammoniak wahrnehmbar?	nein	77	0,91	0,70	0,905	0,00	2,90	0,2249	3,29	3,00	1,889	0,15	6,00	0,3788
	ja	38	1,15	1,10	0,962	0,00	2,75		3,62	4,93	2,194	0,00	6,00	
	gesamt	115												
Einstreumaterial zum Besuchszeitpunkt	manipulierbar	112	0,99	1,00	0,935	0,00	2,90	0,8054	3,39	3,68	2,004	0,00	6,00	0,8264
	nicht manipulierbar	3	1,00	0,95	0,676	0,35	1,70		3,40	2,40	1,776	2,35	5,45	
	gesamt	115												
Einstreu strukturiert?	nein	41	0,99	1,05	0,876	0,00	2,70	0,8836	3,48	3,95	1,997	0,15	5,95	0,9047
	ja	74	0,99	0,93	0,959	0,00	2,90		3,35	3,18	2,001	0,00	6,00	
	gesamt	115												
Plattenbildung in der Einstreu?	nein	104	1,02	1,00	0,936	0,00	2,90	0,2963	3,43	3,68	1,961	0,00	6,00	0,7249
	ja	11	0,70	0,15	0,816	0,00	2,20		3,10	2,30	2,350	0,25	5,65	
	gesamt	115												
Nestbodenmaterial	Kunststoffmatten	37	1,32	1,40	0,914	0,05	2,85	0,0022	4,28	4,90	1,523	0,70	6,00	0,0026
	natürliche Einstreu	78	0,83	0,35	0,896	0,00	2,90		2,97	2,35	2,058	0,00	6,00	
	gesamt	115												
Anordnung der erhöhten Sitzstangen	alle gleich hoch	19	1,43	1,70	1,063	0,05	2,90	0,0302	4,36	5,05	1,551	1,25	6,00	0,0171
	stufenförmig	96	0,90	0,70	0,878	0,00	2,85		3,20	2,95	2,020	0,00	6,00	
	gesamt	115												
Sitzstangenmaterial	Holz	106	0,95	0,90	0,904	0,00	2,90	0,0376	3,23	3,37	2,007	0,00	6,00	0,1173
	Plastik, Metall	8	1,64	1,88	1,040	0,10	2,85		4,61	5,22	1,363	2,40	6,00	
	gemischt	1	0,00	0,00	-	0,00	0,00		1,45	1,45	-	1,45	1,45	
	gesamt	115												
Parasiten-,	nein	98	0,87	0,60	0,892	0,00	2,90	0,0014	3,16	2,75	1,998	0,00	6,00	0,0053

Fortsetzung Anhang 8:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Milbenbefall?	ja	17	1,71	2,05	0,810	0,00	2,85		4,75	5,00	1,342	1,35	6,00	
	gesamt	115												
Impfungen bei der Einstellung?	ja	25	0,91	0,30	0,977	0,00	2,90	0,8623	3,21	2,40	1,896	0,10	6,00	0,9513
	nein	90	1,01	1,10	0,917	0,00	2,85		3,45	4,30	2,025	0,00	6,00	
	gesamt	115												
Impfungen während der Legeperiode?	ja	54	1,04	0,95	0,961	0,00	2,90	0,6612	3,49	3,73	1,907	0,10	6,00	0,4276
	nein	59	0,94	0,95	0,915	0,00	2,85		3,24	3,05	2,071	0,00	6,00	
	gesamt	113												
Eigröße	normal	110	0,95	0,97	0,903	0,00	2,90	0,0418	3,35	3,57	1,987	0,00	6,00	0,0839
	viele große	5	1,83	2,50	1,143	0,35	2,85		4,45	5,75	2,012	2,15	6,00	
	gesamt	115												
blutige Eier?	nein	109	0,95	0,70	0,931	0,00	2,90	0,0674	3,33	3,25	1,997	0,00	6,00	0,2446
	ja	6	1,68	1,87	0,512	1,00	2,20		4,54	5,08	1,638	1,25	5,55	
	gesamt	115												
Eischalenfarbe	normal	109	0,95	0,70	0,929	0,00	2,90	0,0380	3,29	3,05	1,997	0,00	6,00	0,0448
	weiß	6	1,76	1,77	0,414	1,10	2,20		5,22	5,22	0,211	5,00	5,55	
	gesamt	115												
viele Brucheier?	nein	102	1,02	1,00	0,945	0,00	2,90	0,4868	3,35	3,58	2,032	0,00	6,00	0,5961
	ja	13	0,75	0,60	0,751	0,00	2,30		3,73	3,70	1,677	0,80	6,00	
	gesamt	115												
Fressen die Tiere auffällig viele Eier?	nein	99	0,85	0,60	0,863	0,00	2,90	0,0002	3,12	2,50	1,981	0,00	6,00	0,0001
	ja	16	1,87	2,05	0,836	0,05	2,85		5,05	5,47	1,052	2,85	6,00	
	gesamt	115												
Werden die Hennen gewogen?	nein	108	0,94	0,70	0,918	0,00	2,90	0,0167	3,28	3,03	2,000	0,00	6,00	0,0323
	ja	7	1,83	1,90	0,653	1,10	2,75		5,14	5,20	0,506	4,15	5,70	
	gesamt	115												
Einsatz von Mikroorganismen?	nein	110	0,96	0,78	0,935	0,00	2,90	0,1506	3,34	3,15	2,012	0,00	6,00	0,2847
	ja	5	1,57	1,70	0,452	1,10	2,10		4,59	4,45	0,950	3,50	5,95	

Fortsetzung Anhang 8:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
	gesamt	115												
Einsatz von Magnesiumpräparaten?	nein	112	0,99	1,00	0,929	0,00	2,90	0,9509	3,40	3,68	2,007	0,00	6,00	0,8607
	ja	3	1,00	0,85	1,033	0,05	2,10		3,20	2,35	1,603	2,20	5,05	
	gesamt	115												
Einsatz von Vitamin E – Selen Präparat?	nein	113	1,00	1,00	0,930	0,00	2,90	0,2644	3,42	3,70	2,000	0,00	6,00	0,4161
	ja	2	0,43	0,43	0,601	0,00	0,85		2,00	2,00	0,494	1,65	2,35	
	gesamt	115												
Einsatz von NaCl?	nein	108	0,96	0,90	0,932	0,00	2,90	0,1698	3,35	3,58	2,060	0,00	6,00	0,3115
	ja	7	1,39	1,55	0,786	0,30	2,45		4,09	5,05	1,737	1,20	5,80	
	gesamt	115												
Einsatz von Vitaminpräparaten?	nein	33	0,96	0,95	0,946	0,00	2,60	0,7354	3,14	3,50	2,142	0,00	6,00	0,3194
	ja	82	1,00	1,00	0,924	0,00	2,90		3,50	3,80	1,932	0,10	6,00	
	gesamt	115												
Werden Fenster bei Federpicken abgedunkelt?	nein	108	0,93	0,78	0,912	0,00	2,90	0,0086	3,30	3,15	1,981	0,00	6,00	0,0368
	ja	7	1,87	2,05	0,720	0,60	2,50		4,86	5,50	1,651	1,20	6,00	
	gesamt	115												
Einsatz von Ytongsteinen?	nein	80	0,90	0,48	0,930	0,00	2,90	0,1468	3,22	2,93	1,958	0,00	6,00	0,2093
	ja	35	1,20	1,15	0,898	0,00	2,80		3,79	4,95	2,038	0,10	6,00	
	gesamt	115												
Einsatz von Strohballen?	nein	84	0,84	0,35	0,916	0,00	2,80	0,0023	3,03	2,40	1,969	0,00	6,00	0,0008
	ja	31	1,39	13,00	0,850	0,05	2,90		4,38	5,15	1,720	0,10	6,00	
	gesamt	115												
Steht ein Krankenabteil zur Verfügung?	nein	114	1,00	1,00	0,926	0,00	2,90	0,1308	3,42	3,68	1,991	0,00	6,00	0,3741
	ja	1	0,00	0,00	-	0,00	0,00		1,35	1,35	-	1,35	1,35	
	gesamt	115												
Einsatz von Holzteer zum Bestreichen der Wunden?	nein	111	0,89	0,95	0,925	0,00	2,90	0,5252	3,40	3,65	2,002	0,00	6,00	0,9696
	ja	4	1,24	1,03	1,089	0,15	2,75		3,30	3,13	1,948	1,25	5,70	
	gesamt	115												

Fortsetzung Anhang 8:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Variablen zu Herden in Freilandhaltung aus den eigenen Erhebungen (n= 82)														
Ab wieviel Uhr sind die Tiere im Auslauf?	ab 9 Uhr	17	1,13	1,30	0,831	0,00	2,45	0,0461	3,91	4,80	1,980	0,10	6,00	0,0281
	vor 9 Uhr	62	0,67	0,15	0,828	0,00	2,60		2,66	1,85	1,938	0,00	5,95	
	gesamt	79												
Steht FL kontinuierlich zur Verfügung?	nein	57	0,66	0,20	0,767	0,00	2,30	0,1724	2,77	2,30	1,898	0,00	5,95	0,3753
	ja	25	1,00	1,05	0,993	0,00	2,60		3,29	3,95	2,191	0,10	6,00	
	gesamt	82												
Weidenutzung	gering	12	1,28	1,30	0,887	0,00	2,60	0,0636	3,81	2,02	0,100	5,80		0,1750
	intensiv	69	0,69	0,15	0,822	0,00	2,45		2,79	1,97	0,000	6,00		
	gesamt	81												
Weidezustand	ausreichend begrünt	56	0,73	0,18	0,849	0,00	2,60	0,5923	2,93	2,38	1,974	0,00	6,00	0,7707
	stark abgenutzt	25	0,87	0,85	0,870	0,00	2,30		2,96	2,35	2,104	0,15	5,65	
	gesamt	81												
Schattenspender auf der Weide vorhanden?	ja	78	0,75	0,25	0,842	0,00	2,60	0,9137	2,92	2,35	1,986	0,00	6,00	0,9057
	nein	4	1,00	0,98	1,127	0,00	2,05		3,18	3,25	2,437	8,00	5,40	
	gesamt	82												
Variablen aus den Kontrollberichten der KAN														
Kotkastenabdeckung	Drahtgitter	3	0,82	1,10	0,534	0,20	1,15	0,7644	3,97	3,50	1,457	2,80	5,60	0,1545
	Holzplattenrost	74	0,94	0,65	0,935	0,00	2,90		3,14	2,60	2,054	0,00	6,00	
	Kunststoffrost	38	1,10	1,13	0,940	0,00	2,85		3,85	4,80	1,849	0,15	6,00	
	gesamt	115												
Nestsystem	Einzelnester	43	0,82	0,35	0,852	0,00	2,45	0,2045	3,11	2,40	2,082	0,00	5,85	0,4132
	Gruppennester	68	1,09	1,08	0,959	0,00	2,90		3,59	3,98	1,910	0,10	6,00	
	gemischt	4	1,00	1,98	1,127	0,00	2,05		3,16	3,15	2,558	0,85	5,50	
	gesamt	115												
Fütterungssystem	Rundtrog	36	0,74	0,10	0,926	0,00	2,80	0,1396	2,08	2,33	2,064	0,10	6,00	0,1460

Fortsetzung Anhang 8:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
	gemischt	14	0,90	1,03	0,775	0,05	2,20		3,33	3,33	1,662	0,70	5,60	
	Längstrog	65	1,16	1,10	0,936	0,00	2,90		3,77	4,80	1,964	0,00	6,00	
	gesamt	115												
Anordnung der Fütterung	Kotkasten	107	1,04	1,05	0,936	0,00	2,90	0,0408	3,48	4,00	1,992	0,00	6,00	0,1392
	Scharraum	8	0,32	0,23	0,400	0,00	1,15		2,27	1,85	1,714	0,50	5,65	
	gesamt	115												
Tränkesystem	Nippel od. Cups	91	0,95	0,70	0,923	0,00	2,90	0,4872	3,30	3,00	1,983	0,00	6,00	0,4225
	Rundtränken od. Cups	22	1,21	1,28	0,951	0,00	2,85		3,84	4,58	2,009	0,80	6,00	
	gemischt	2	0,65	0,65	0,919	0,00	1,30		2,83	2,83	2,793	0,85	4,80	
	gesamt	115												
Anordnung der Tränke	Kotkasten	114	0,99	1,00	0,930	0,00	2,90	0,8561	3,39	3,58	2,001	0,00	6,00	0,9760
	Scharraum	1	0,60	0,60	-	0,60	0,60		3,70	3,70	-	3,70	3,70	
	gesamt	115												
Fenster abgedeckt	Tageslicht	82	0,83	0,35	0,895	0,00	2,90	0,0021	3,05	2,40	2,044	0,00	6,00	0,0063
	abgedeckt	18	1,15	1,20	0,866	0,00	2,20		3,70	3,83	1,767	0,80	5,80	
	kein Tageslicht	15	1,67	1,75	0,879	0,15	2,85		4,89	5,20	1,063	2,30	6,00	
	gesamt	115												
Kadaver im Stall?	Kadaver	15	1,57	2,05	1,022	0,00	2,90	0,0306	4,47	5,65	2,239	0,10	6,00	0,0037
	keine	100	0,90	0,65	0,885	0,00	2,85		3,24	3,03	1,912	0,00	6,00	
	gesamt	115												
technischer Lärm im Stall?	Lärm	73	1,05	1,00	0,951	0,00	2,85	0,3665	3,56	4,15	1,946	0,15	6,00	0,2524
	kein Lärm	42	0,88	0,80	0,883	0,00	2,90		3,11	2,63	2,060	0,00	6,00	
	gesamt	115												
Aufzeichnungen	genau/vollständig	101	0,92	0,70	0,905	0,00	2,85	0,0480	3,30	3,05	1,959	0,00	6,00	0,1482
	nein/teilweise	14	1,47	1,63	0,974	0,00	2,90		4,06	5,13	2,173	0,10	6,00	

Fortsetzung Anhang 8:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
	gesamt	115												
Legeliste vorhanden?	ja	110	0,95	0,90	0,897	0,00	2,85	0,0705	3,34	3,38	1,971	0,00	6,00	0,1331
	nein	5	1,94	2,10	1,167	0,00	2,90		4,57	5,25	2,312	0,50	6,00	
	gesamt	115												
Direktvermarktung von Eiern?	nein	50	0,80	0,18	0,951	0,00	2,90	0,0912	2,97	2,38	1,868	0,00	6,00	0,0812
	ja	65	1,14	1,10	0,886	0,00	2,85		3,72	4,90	2,360	0,10	6,00	
	gesamt	115												
Variablen zu Herden in Freilandhaltung aus den Kontrollberichten der KAN (n= 82)														
Auslaufjournal geführt?	nein	4	1,66	1,70	0,483	1,15	2,10	0,0384	5,43	5,57	0,480	4,75	5,85	0,0137
	ja	78	0,72	0,15	0,841	0,00	2,60		2,80	2,30	1,956	0,00	6,00	
	gesamt	82												

Anhang 9: Univariate Auswertung der ordinalen und nominalen Variablen zu den Legehennenherdendaten und KAN-Daten bezüglich der Gefiederschadensparameter „Gefiederschäden Brust“ und „Gefiederschäden Rücken“ in den untersuchten Legehennenherden.

Die Variablen mit grau hinterlegten p-Werten wurden für die Erstellung der Modelle verwendet.

			Gefiederschäden Brust						Gefiederschäden Rücken					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Variablen der Erhebungen in den Legehennenstallungen														
Haltungsform	Bodenhaltung	33	1,61	1,45	0,804	0,10	3,00	0,0006	1,93	2,10	0,992	0,00	3,00	0,0005
	Freiland	82	1,03	1,07	0,671	0,00	2,50		1,07	0,23	1,171	0,00	2,95	
	gesamt	115												
Wirtschaftsweise	Bio	26	1,16	1,15	0,784	0,00	2,50	0,7916	1,62	2,00	1,109	0,00	2,90	0,2821
	Konventionell	89	1,21	1,15	0,749	0,00	3,00		1,23	0,80	1,196	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Haben Sie eine Ausbildung im Legehennenbereich?	Ja	45	1,20	1,15	0,826	0,00	3,00	0,1721	1,40	2,10	1,194	0,00	2,90	0,3788
	Nein	55	1,37	1,35	0,682	0,00	2,95		1,50	1,95	1,190	0,00	3,00	
	gesamt	100												
Eierabnahme im Hennenbereich ?	Nein	57	1,26	1,15	0,820	0,00	2,95	0,3827	1,46	2,00	1,233	0,00	3,00	0,2078
	Ja	58	1,12	1,15	0,680	0,00	3,00		1,18	0,88	1,128	0,00	2,95	
	gesamt	115												
Junghennenlieferant	Firma 1	10	1,81	2,25	1,115	0,25	3,00	0,0007	2,07	2,50	1,107	0,00	2,95	0,0002
	Firma 2	12	0,66	0,67	0,400	0,05	1,35		0,40	0,03	0,806	0,00	2,35	
	Firma 3	9	1,62	1,45	0,724	0,65	2,85		2,52	2,60	0,375	1,95	2,90	
	Firma 4	19	0,89	1,05	0,534	0,00	1,80		0,91	0,05	1,158	0,00	2,75	
	Firma 5	11	1,66	1,70	0,612	0,55	2,70		1,79	2,05	1,052	0,00	2,90	
	Firma 6	50	1,11	1,15	0,690	0,00	2,55		1,18	0,88	1,153	0,00	3,00	
	Sonstige	4	1,67	1,50	0,611	1,15	2,55		1,77	2,25	1,141	0,10	2,50	
	gesamt	115												

Fortsetzung Anhang 9:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Hybrid	Isa braun	37	0,54	1,55	0,883	0,00	3,00	0,0032	2,06	2,35	0,960	0,00	2,95	< 0,0001
	Lohmann Tradition	14	0,76	0,57	0,553	0,05	1,95		0,53	0,07	0,919	0,00	2,40	
	Lohmann braun	64	1,09	1,15	0,630	0,00	2,55		1,05	0,35	1,142	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Einstallgewicht	gering	7	1,81	1,80	0,895	0,40	2,95	0,0625	1,51	1,70	1,315	0,05	2,90	0,3604
	normal	104	1,19	1,15	0,729	0,00	3,00		1,35	1,93	1,181	0,00	3,00	
	gesamt	111												
Gewichtsverteilung bei Einstallung	gleichmäßig	99	1,21	1,15	0,738	0,00	3,00	0,5182	1,35	1,95	1,183	0,00	3,00	0,9353
	ungleichmäßig	12	1,41	1,25	0,869	0,05	2,85		1,42	1,78	1,240	0,00	2,90	
	gesamt	111												
Hatten Junghennen bei Einstallung Gefiederschäden?	Nein	112	1,19	1,15	0,746	0,00	3,00	0,7124	1,31	1,68	1,179	0,00	3,00	0,6089
	Ja	3	1,52	1,10	1,181	0,60	2,85		1,75	2,35	1,540	0,00	2,90	
	gesamt	115												
Fertigfutter?	Nein	32	1,16	1,08	0,785	0,05	2,95	0,4903	1,30	1,18	1,233	0,00	3,00	0,9375
	Ja	83	1,22	1,20	0,746	0,00	3,00		1,33	1,70	1,171	0,00	2,95	
	gesamt	115												
Futtermittelstruktur des 1. Futtermittels	granuliert	44	1,27	1,25	0,788	0,00	3,00	0,3863	1,73	2,10	1,078	0,00	2,95	0,0044
	schrotförmig/mehlig	71	1,16	1,10	0,735	0,00	2,95		1,05	0,25	1,170	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Wird Futterverbrauch ermittelt?	Nein	74	1,18	1,15	0,747	0,00	3,00	0,5493	1,29	1,25	1,174	0,00	3,00	0,9789
	Ja	41	1,25	1,30	0,774	0,00	2,95		1,37	1,95	1,213	0,00	2,90	
	gesamt	115												
Wird	Nein	91	1,16	1,15	0,738	0,00	3,00	0,3544	1,24	0,95	1,184	0,00	3,00	0,2437

Fortsetzung Anhang 9:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Wasserverbrauch ermittelt?	Ja	24	1,35	1,25	0,813	0,00	2,85		1,61	2,18	1,162	0,00	2,95	
	gesamt	115												
Wasserverfügbarkeit	Hausbrunnen	62	1,30	1,30	0,765	0,00	3,00	0,0794	1,39	1,80	1,215	0,00	3,00	0,2231
	Ortswasser	53	1,08	1,10	0,730	0,00	2,95		0,23	1,70	1,151	0,00	2,90	
	gesamt	115												
Wird Muschelgrit eingesetzt?	Nein	49	1,16	1,10	0,882	0,00	3,00	0,2939	1,48	2,00	1,221	0,00	3,00	0,2639
	Ja	66	1,23	1,25	0,649	0,00	2,70		1,20	0,88	1,149	0,00	2,95	
	gesamt	115												
Herdendurchschnittsgewicht	Normalgewicht	71	1,35	1,30	0,767	0,10	3,00	0,0208	1,49	2,00	1,191	0,00	3,00	0,0104
	Übergewicht	32	0,92	0,98	0,644	0,00	2,45		0,78	0,07	1,088	0,00	2,85	
	Untergewicht	12	1,06	0,92	0,764	0,00	2,55		1,66	2,00	0,995	0,00	2,60	
	gesamt	115												
Federn am Boden (Federnfressen)?	Nein	62	0,82	0,72	0,564	0,00	2,40	< 0,0001	0,52	0,05	0,931	0,00	3,00	< 0,0001
	Ja	53	1,64	1,60	0,710	0,00	3,00		2,25	2,50	0,633	0,20	2,95	
	gesamt	115												
Fangen Sie regelmäßig einzelne Hennen heraus um sich die Tiere genauer anzusehen?	Nein	81	1,15	1,10	0,776	0,00	2,95	0,1437	1,05	0,25	1,160	0,00	2,95	0,0008
	Ja	34	1,34	1,30	0,693	0,00	3,00		1,95	2,17	0,970	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Welches Scharmaterial wird eingestreut?	manipulierbar	111	1,21	1,15	0,761	0,00	3,00	0,4227	1,30	1,65	1,186	0,00	3,00	0,4708
	nicht manipulierbar	4	0,93	0,98	0,517	0,25	1,50		1,78	2,20	1,158	0,10	2,60	
	gesamt	115												
Steht den	Nein	31	1,53	1,45	0,881	0,20	3,00	0,0250	1,83	2,35	1,126	0,00	2,95	0,0017

Fortsetzung Anhang 9:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Hennen zur Einstellung der Scharraum zur Verfügung?	Ja	84	1,07	1,15	0,667	0,00	2,75		1,12	0,57	1,153	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Werden Körner im Scharraum eingestreut?	nein	65	1,27	1,15	0,798	0,00	3,00	0,3680	1,28	1,15	1,199	0,00	2,95	0,9774
	ja	50	1,12	1,13	0,692	0,00	2,55		1,37	2,00	1,173	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Sind die Hennen dieser Partie Ihrer Meinung nach überdurchschnittlich nervös?	Nein	96	0,19	1,15	0,732	0,00	3,00	0,6841	1,30	1,75	1,156	0,00	2,95	0,6633
	Ja	19	1,28	1,35	0,875	0,00	2,85		1,39	1,70	1,348	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Reden Sie mit den Hennen um sie zu beruhigen, oder auf sich aufmerksam zu machen?	Nein	63	1,15	1,15	0,745	0,00	3,00	0,5035	1,28	1,35	1,171	0,00	3,00	0,5568
	Ja	52	1,26	1,18	0,768	0,00	2,85		1,37	1,98	1,208	0,00	2,95	
	gesamt	115												
Wird bei der Stallbegehung stalleigene Kleidung benutzt?	Nein	58	1,02	0,88	0,735	0,00	2,70	0,0096	1,00	0,23	1,107	0,00	3,00	0,0072
	Ja	57	1,39	1,30	0,736	0,00	3,00		1,64	2,10	1,182	0,00	2,95	
	gesamt	115												
Werden bei der Stallbegehung stalleigene Schuhe benutzt?	Nein	49	1,12	0,95	0,790	0,00	3,00	0,2519	1,16	0,80	1,144	0,00	3,00	0,2737
	Ja	66	1,26	1,20	0,727	0,00	2,95		1,44	2,00	1,207	0,00	2,95	
	gesamt	115												

Fortsetzung Anhang 9:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
funktionsfähige Desinfektionswanne vorhanden?	Nein	92	1,19	1,15	0,723	0,00	3,00	0,8447	1,31	1,68	1,154	0,00	3,00	0,9244
	Ja	23	1,27	1,10	0,883	0,15	2,85		1,36	2,00	1,320	0,00	2,95	
	gesamt	115												
Macht die Betreuungsperson die Hennen auf sich aufmerksam, wenn sie den Stall betritt?	Nein	68	0,86	0,73	0,616	0,00	2,40	< 0,0001	0,71	0,10	0,987	0,00	3,00	< 0,0001
	Ja	47	1,68	1,60	0,674	0,65	3,00		2,19	2,55	0,856	0,00	2,95	
	gesamt	115												
Wie stark ist der Scharraum frequentiert?	gering	11	1,80	1,50	0,660	1,05	2,95	0,0095	2,51	2,50	0,333	2,00	2,95	0,0007
	intensiv	104	1,13	1,12	0,738	0,00	3,00		1,19	0,72	1,170	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Lassen sich die Hennen leicht in die Hand nehmen?	Nein	42	1,11	1,10	0,794	0,00	3,00	0,3147	1,49	1,93	1,133	0,00	3,00	0,4926
	Ja	73	1,25	1,15	0,731	0,00	2,95		1,22	0,50	1,208	0,00	2,90	
	gesamt	115												
Fliegt die Herde beim Hinausfangen zum Hen Score auf?	Nein	91	1,18	1,15	0,752	0,00	2,95	0,5561	1,21	0,65	1,186	0,00	2,95	0,1171
	Ja	24	1,27	1,33	0,775	0,00	3,00		1,72	2,03	1,107	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Bepicken die Hennen die Erhebungsperson?	Nein	94	1,19	1,13	0,778	0,00	3,00	0,3634	1,30	1,68	1,203	0,00	3,00	0,8585
	Ja	21	1,26	1,35	0,649	0,00	2,55		1,39	1,95	1,116	0,00	2,85	
	gesamt	115												
Sind die Hennen	Nein	95	1,10	1,10	0,718	0,00	2,75	0,0029	1,13	0,40	1,154	0,00	2,95	0,0002
	Ja	20	1,68	1,53	0,758	0,10	3,00		2,23	2,53	0,866	0,00	3,00	

Fortsetzung Anhang 9:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
überdurchschnittlich nervös?	gesamt	115												
Jagen sich die Tiere gegenseitig?	Nein	109	1,19	1,15	0,742	0,00	2,95	0,3992	1,26	1,35	1,166	0,00	2,95	0,0232
	Ja	6	1,48	1,45	0,990	0,00	3,00		2,31	2,80	1,154	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Gibt es Hähne in der Herde?	nein	98	1,24	1,20	0,764	0,00	3,00	0,1841	1,36	1,88	1,174	0,00	3,00	0,6804
	ja	17	1,01	0,85	0,686	0,20	2,50		1,09	0,20	1,251	0,00	2,90	
	gesamt	115												
Tageslicht:	Kunstlicht	13	1,55	1,35	0,891	0,45	2,85	0,1389	1,46	1,95	1,276	0,00	2,90	0,4372
	Tageslicht	102	1,16	1,15	0,728	0,00	3,00		1,30	1,68	1,177	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Farbe des Kunstlichtes	gemischt	4	1,08	1,03	0,483	0,55	1,70	0,5244	0,88	0,35	1,281	0,05	2,75	0,5200
	rote Lampen	35	1,08	1,10	0,703	0,00	2,75		1,12	0,15	1,199	0,00	2,95	
	weiße Lampen	76	1,27	1,25	0,787	0,00	3,00		1,43	1,93	1,171	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Art der Lampen	Energiesparlampen	4	1,26	1,43	0,678	0,35	1,85	0,0708	0,89	0,50	1,190	0,00	2,55	0,0098
	Gasolac	27	1,01	0,85	0,695	0,00	2,45		1,00	0,10	1,170	0,00	2,75	
	Glühbirnen	72	1,17	1,15	0,750	0,00	3,00		1,34	1,88	1,150	0,00	2,95	
	hochfrequente Leuchtstoffröhren	7	1,90	1,70	0,739	1,05	2,95		2,71	2,85	0,270	2,25	3,00	
	niederfrequente Leuchtstoffröhren	5	1,64	1,30	0,725	0,90	2,75		1,15	0,20	1,400	0,10	2,95	
	gesamt	115												

Fortsetzung Anhang 9:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Lichtintensität	dunkel	23	1,40	1,30	0,804	0,40	3,00	0,3740	1,74	2,15	1,099	0,00	2,90	0,1399
	hell	34	1,08	1,10	0,747	0,00	2,95		0,97	0,18	1,131	0,00	2,90	
	mittel	58	1,19	1,18	0,736	0,00	2,85		1,35	1,78	1,204	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Ausleuchtung des Stalles	gleichmäßig	86	1,30	1,30	0,744	0,00	3,00	0,0049	1,47	2,00	1,193	0,00	3,00	0,0046
	ungleichmäßig	29	0,88	0,55	0,705	0,00	2,50		0,84	0,15	1,034	0,00	2,95	
	gesamt	115												
Dimmphasen morgens und/oder abends?	ja	100	1,19	1,15	0,764	0,00	2,95	0,4749	1,34	1,88	1,189	0,00	3,00	0,7165
	nein	15	1,31	1,10	0,696	0,30	3,00		1,18	0,95	1,177	0,00	2,90	
	gesamt	115												
Luftqualität	gut	48	1,22	1,13	0,734	0,00	2,95	0,7918	1,28	1,98	1,221	0,00	2,95	0,7358
	mittel	50	1,15	1,20	0,759	0,00	3,00		1,38	1,50	1,170	0,00	3,00	
	schlecht	17	1,31	1,30	0,826	0,05	2,70		1,24	1,70	1,179	0,00	2,85	
	gesamt	115												
Kotkasten-entmisten während der Einstallung möglich?	nein	9	1,67	1,45	1,006	0,00	3,00	0,1145	2,08	2,55	1,131	0,05	2,90	0,0185
	ja	106	1,16	1,15	0,721	0,00	2,85		1,25	1,25	1,170	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Lüftungssystem	automatisch	93	1,24	1,15	0,759	0,00	3,00	0,3477	1,33	1,70	1,214	0,00	3,00	0,6995
	natürlich	22	1,03	1,13	0,725	0,00	2,35		1,26	1,55	1,069	0,00	2,75	
	gesamt	115												
Ammoniak wahrnehmbar?	nein	77	1,15	1,10	0,681	0,00	2,95	0,3133	1,21	0,95	1,147	0,00	2,95	0,1430
	ja	38	1,31	1,38	0,885	0,00	3,00		1,54	2,05	1,241	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Einstreumaterial	manipulierbar	112	1,21	1,15	0,758	0,00	3,00	0,4771	0,31	1,68	1,187	0,00	3,00	0,7981

Fortsetzung Anhang 9:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
zum Besuchszeitpunkt	nicht manipulierbar	3	0,90	0,90	0,650	0,25	1,55		0,52	1,90	1,269	0,10	2,55	
	gesamt	115												
Einstreu strukturiert?	nein	41	1,10	1,10	0,725	0,00	2,70	0,2864	1,41	1,90	1,168	0,00	3,00	0,7669
	ja	74	1,26	1,15	0,768	0,00	3,00		1,27	1,05	1,197	0,00	2,95	
	gesamt	115												
Plattenbildung in der Einstreu?	nein	104	1,22	1,15	0,748	0,00	3,00	0,5085	1,36	1,93	1,186	0,00	3,00	0,3513
	ja	11	1,05	0,80	0,828	0,00	2,50		0,92	0,15	1,129	0,00	2,60	
	gesamt	115												
Nestbodenmaterial	Kunststoffmatten	37	1,46	1,45	0,707	0,30	2,85	0,0057	1,73	2,10	1,120	0,00	3,00	0,0043
	natürliche Einstreu	78	1,07	1,07	0,747	0,00	3,00		1,12	0,35	1,168	0,00	2,95	
	gesamt	115												
Anordnung der erhöhten Sitzstangen	alle gleich hoch	19	1,63	1,35	0,812	0,50	2,95	0,0153	1,85	2,55	1,234	0,00	3,00	0,0055
	stufenförmig	96	1,11	1,10	0,716	0,00	3,00		1,21	1,05	1,151	0,00	2,95	
	gesamt	115												
Sitzstangenmaterial	Holz	106	1,16	1,15	0,737	0,00	3,00	0,0563	1,28	1,50	1,171	0,00	3,00	0,1292
	Plastik, Metall	8	1,78	1,50	0,777	0,65	2,85		2,00	2,63	1,210	0,00	2,90	
	gemischt	1	0,35	0,35	-	0,35	0,35		0,05	0,05	-	0,05	0,05	
	gesamt	115												
Parasiten-, Milbenbefall?	nein	98	1,12	1,13	0,731	0,00	3,00	0,0094	1,16	0,58	1,169	0,00	3,00	0,0010
	ja	17	1,66	1,70	0,742	0,40	2,85		2,20	2,55	0,846	0,05	2,90	
	gesamt	115												
Impfungen bei der Einstallung?	ja	25	1,31	1,15	0,845	0,05	3,00	0,6133	1,28	0,50	1,244	0,00	2,90	0,5879
	nein	90	1,17	1,15	0,729	0,00	2,85		1,33	1,90	1,173	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Impfungen	ja	54	1,28	1,13	0,757	0,00	3,00	0,3340	1,37	2,00	1,212	0,00	2,90	0,6985

Fortsetzung Anhang 9:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
während der Legeperiode?	nein	59	1,11	1,15	0,753	0,00	2,85		1,28	1,65	1,185	0,00	3,00	
	gesamt	113												
Eigröße	normal	110	1,16	1,15	0,719	0,00	2,95	0,0111	1,28	1,50	1,172	0,00	3,00	0,0315
	viele große	5	2,23	2,50	0,870	0,85	3,00		2,21	2,90	1,212	0,10	2,90	
	gesamt	115												
blutige Eier?	nein	109	1,18	1,15	0,744	0,00	3,00	0,3202	1,26	1,15	1,189	0,00	3,00	0,0821
	ja	6	1,52	1,45	0,946	0,00	2,55		233,00	2,37	0,320	1,95	2,75	
	gesamt	115												
Eischalenfarbe	normal	109	1,16	1,15	0,750	0,00	3,00	0,0259	1,26	1,15	1,190	0,00	3,00	0,0902
	weiß	6	1,84	1,87	0,543	1,15	2,50		2,30	2,27	0,348	1,95	2,75	
	gesamt	115												
viele Brucheier?	nein	102	1,19	1,15	0,776	0,00	3,00	0,3054	1,37	1,95	1,199	0,00	3,00	0,4216
	ja	13	1,33	1,35	0,563	0,35	2,40		0,93	0,40	1,014	0,00	2,95	
	gesamt	115												
Fressen die Tiere auffällig viele Eier?	nein	99	1,11	1,10	0,721	0,00	3,00	0,0014	1,16	0,65	1,151	0,00	3,00	< 0,0001
	ja	16	1,79	1,65	0,705	0,65	2,85		2,33	2,60	0,855	0,10	2,95	
	gesamt	115												
Werden die Hennen gewogen?	nein	108	1,16	1,15	0,739	0,00	3,00	0,0266	1,23	1,05	1,165	0,00	2,95	0,0010
	ja	7	1,84	1,80	0,738	0,65	2,70		2,67	2,70	0,346	1,95	3,00	
	gesamt	115												
Einsatz von Mikroorganismen?	nein	110	1,19	1,15	0,760	0,00	3,00	0,2408	1,27	1,25	1,181	0,00	3,00	0,0304
	ja	5	1,56	1,30	0,533	1,05	2,40		2,48	2,70	0,349	2,10	2,80	
	gesamt	115												
Einsatz von Magnesiumpräparaten?	nein	112	1,20	1,15	0,755	0,00	3,00	0,6107	1,31	1,68	1,185	0,00	3,00	0,3683
	ja	3	1,47	1,15	0,822	0,85	2,40		1,75	2,25	1,275	0,30	2,70	
	gesamt	115												
Einsatz von Vitamin E –	nein	113	1,21	1,15	0,758	0,00	3,00	0,3463	1,32	1,70	1,184	0,00	3,00	0,5760
	ja	2	0,73	0,73	0,176	0,60	0,85		1,13	1,13	1,590	0,00	2,25	

Fortsetzung Anhang 9:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Selen Präparat?	gesamt	115												
Einsatz von NaCl?	nein	108	1,17	1,15	0,742	0,00	3,00	0,1568	1,28	1,40	1,194	0,00	3,00	0,1938
	ja	7	1,64	1,60	0,869	0,10	2,45		1,89	22,00	0,879	0,25	2,70	
	gesamt	115												
Einsatz von Vitaminpräparaten?	nein	33	1,14	1,10	0,843	0,00	3,00	0,4598	1,20	0,95	1,163	0,00	2,90	0,6234
	ja	82	1,23	1,15	0,719	0,00	2,95		1,36	1,90	1,196	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Werden Fenster bei Federpicken abgedunkelt?	nein	108	1,17	1,15	0,737	0,00	2,95	0,1500	1,24	1,05	1,180	0,00	3,00	0,0107
	ja	7	1,64	1,60	0,940	0,10	3,00		2,42	2,60	0,516	1,35	2,90	
	gesamt	115												
Einsatz von Ytongsteinen?	nein	80	1,20	1,13	0,745	0,00	2,95	0,8505	1,19	0,45	1,218	0,00	3,00	0,1973
	ja	35	1,21	1,20	0,786	0,00	3,00		1,61	2,00	1,059	0,00	2,95	
	gesamt	115												
Einsatz von Strohballen?	nein	84	1,06	1,05	0,713	0,00	2,75	0,0015	1,11	0,35	1,186	0,00	2,95	0,0024
	ja	31	1,57	1,45	0,750	0,05	3,00		1,85	2,25	1,009	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Steht ein Krankenabteil zur Verfügung?	nein	114	1,21	1,15	0,754	0,00	3,00	0,2460	1,33	1,78	1,184	0,00	3,00	0,7050
	ja	1	0,40	0,40	-	0,40	0,40		0,20	0,20	-	0,20	0,20	
	gesamt	115												
Einsatz von Holzteer zum Bestreichen der Wunden?	nein	111	1,20	1,15	0,744	0,00	3,00	0,6579	1,30	1,65	1,181	0,00	3,00	0,2001
	ja	4	1,14	0,93	1,138	0,00	2,70		1,93	2,35	1,239	0,15	2,85	
	gesamt	115												
Variablen zu Herden in Freilandhaltung aus den eigenen Erhebungen (n= 82)														
Ab wieviel Uhr sind die Tiere im Auslauf?	ab 9 Uhr	17	1,22	1,20	0,714	0,05	2,45	0,2036	1,64	2,00	1,135	0,00	2,95	0,1227
	vor 9 Uhr	62	0,99	0,93	0,663	0,00	2,50		0,94	0,10	1,151	0,00	2,90	
	gesamt	79												
Steht FL kontinuierlich	nein	57	1,00	1,05	0,643	0,00	2,50	0,4963	1,35	2,00	1,278	0,00	2,95	0,2848
	ja	25	1,12	1,10	0,738	0,00	2,50							

Fortsetzung Anhang 9:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
zur Verfügung?	gesamt	82												
Weidenutzung	gering	12	1,18	1,13	0,778	0,00	2,50	0,4849	1,80	2,28	1,110	0,00	2,90	0,0716
	intensiv	69	1,02	1,05	0,658	0,00	2,50		0,96	0,10	1,145	0,00	2,95	
	gesamt	81												
Weidezustand	ausreichend begrünt	56	1,03	1,08	0,648	0,00	2,50	0,9145	1,01	0,15	1,166	0,00	2,95	0,5418
	stark abgenutzt	25	1,04	1,05	0,745	0,00	2,40		1,26	1,90	1,192	0,00	2,75	
	gesamt	81												
Schattenspende auf der Weide vorhanden?	ja	78	1,04	1,08	0,677	0,00	2,50	0,8127	1,07	0,23	1,168	0,00	2,95	0,7855
	nein	4	1,08	1,13	0,614	0,35	1,70		1,21	1,13	1,407	0,00	2,60	
	gesamt	82												
Variablen aus den Kontrollberichten der KAN (n=115)														
Kotkastenabdeckung	Drahtgitter	3	1,40	1,30	0,409	1,05	1,85	0,0784	1,08	0,95	0,957	0,20	2,10	0,5696
	Holzlatenrost	74	1,09	1,10	0,752	0,00	3,00		1,25	1,25	1,168	0,00	2,95	
	Kunststoffrost	38	1,40	1,43	0,748	0,00	2,85		1,48	1,98	1,238	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Nestsystem	Einzelnester	43	1,06	1,15	0,658	0,00	2,45	0,3794	1,04	0,40	1,096	0,00	2,70	0,1375
	Gruppennester	68	1,30	1,20	0,800	0,00	3,00		1,49	2,00	1,204	0,00	3,00	
	gemischt	4	1,09	1,10	0,852	0,30	1,85		1,33	1,30	1,530	0,00	2,70	
	gesamt	115												
Fütterungssystem	Rundtrog	36	1,05	1,00	0,757	0,00	3,00	0,2722	0,95	0,13	1,170	0,00	2,95	0,0862
	gemischt	14	1,08	1,18	0,533	0,25	1,80		1,26	1,75	1,125	0,00	2,70	
	Längstrog	65	1,32	1,30	0,786	0,00	2,95		1,55	2,00	1,164	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Anordnung der Fütterung	Kotkasten	107	1,23	1,20	0,765	0,00	3,00	0,0382	1,38	1,95	1,179	0,00	3,00	0,0857
	Scharrraum	8	0,73	0,80	0,342	0,25	1,10		0,43	0,13	0,886	0,00	2,60	

Fortsetzung Anhang 9:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
	gesamt	115												
Tränkesystem	Nippel od. Cups	91	1,18	1,15	0,745	0,00	3,00	0,5228	1,27	1,35	1,192	0,00	3,00	0,2666
	Rundtränken od. Cups	22	1,34	1,30	0,806	0,30	2,85		1,58	2,05	1,160	0,00	2,90	
	gemischt	2	0,75	0,75	0,636	0,30	1,20		0,83	0,83	1,166	0,00	1,65	
	gesamt	115												
Anordnung der Tränke	Kotkasten	114	1,23	1,15	0,757	0,00	3,00	0,8565	1,33	1,78	1,186	0,00	3,00	0,7969
	Scharrraum	1	1,10	1,10	-	1,10	1,10		0,40	0,40	-	0,40	0,40	
	gesamt	115												
Fenster abgedeckt	Tageslicht	82	1,10	1,10	0,736	0,00	3,00	0,0215	1,10	0,40	1,166	0,00	2,95	0,0012
	abgedeckt	18	1,26	1,33	0,743	0,10	2,55		1,49	1,97	1,106	0,00	2,85	
	kein Tageslicht	15	1,68	1,60	0,712	0,65	2,85		2,25	2,55	0,909	0,15	3,00	
	gesamt	115												
Kadaver im Stall?	Kadaver	15	1,61	1,75	1,026	0,05	3,00	0,0670	1,93	2,50	1,096	0,00	2,95	0,0244
	keine	100	1,14	1,15	0,690	0,00	2,85		1,23	1,08	1,174	0,00	3,00	
	gesamt	115												
technischer Lärm im Stall?	Lärm	73	1,32	1,20	0,769	0,00	3,00	0,0226	1,38	1,85	1,188	0,00	3,00	0,3194
	kein Lärm	42	0,99	1,05	0,688	0,00	2,95		1,21	0,73	1,183	0,00	2,95	
	gesamt	115												
Aufzeichnungen	genau/vollständig	101	1,19	1,15	0,726	0,00	3,00	0,7548	1,25	0,95	1,184	0,00	3,00	0,2109
	nein/teilweise	14	1,31	1,25	0,959	0,05	2,95		1,84	2,30	1,078	0,00	2,95	
	gesamt	115												
Legeliste vorhanden?	ja	110	1,17	1,15	0,728	0,00	3,00	0,0851	1,28	1,50	1,176	0,00	3,00	0,1576
	nein	5	1,88	1,80	1,074	0,20	2,95		2,08	2,60	1,219	0,00	2,95	
	gesamt	115												
Direktvermark-	nein	50	1,06	0,93	0,738	0,00	3,00	0,0294	1,00	0,15	1,176	0,00	2,95	0,0545

Fortsetzung Anhang 9:

			„Gefiederschäden BauchRückDeck“						„Gefiederschäden gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Eierrückmeldung von?	ja	65	1,31	1,30	0,753	0,00	2,85		1,56	2,00	1,140	0,00	3,00	
	gesamt	115												
Variablen zu Herden in Freilandhaltung aus den Kontrollberichten der KAN (n=82)														
Auslaufjournal geführt?	nein	4	1,36	1,28	0,388	1,05	1,85	0,3012	2,53	2,55	0,149	2,35	2,70	0,0157
	ja	78	1,02	1,08	0,680	0,00	2,50		1,00	0,13	1,150	0,00	2,95	
	gesamt	82												

Anhang 10: Univariate Auswertung der ordinalen und nominalen Variablen zu den Legehennenherdendaten und KAN-Daten bezüglich der „Pickverletzungen gesamt“ in den untersuchten Legehennenherden.

Die Variablen mit grau hinterlegten p-Werten wurden für die Erstellung der Modelle verwendet.

			„Pickverletzungen gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Variablen der Erhebungen in den Legehennenstallungen								
Haltungsform	Bodenhaltung	33	0,42	0,35	0,351	0,00	1,15	0,0018
	Freiland	82	0,22	0,05	0,291	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Wirtschaftsweise	Bio	26	0,38	0,25	0,339	0,00	1,15	0,0547
	Konventionell	89	0,25	0,10	0,312	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Haben Sie eine Ausbildung im Legehennenbereich?	ja	45	0,26	0,20	0,304	0,00	1,15	0,4224
	nein	55	0,34	0,25	0,343	0,00	1,15	
	gesamt	100						
Eierabnahme im Hennenbereich?	Nein	57	0,32	0,20	0,355	0,00	1,15	0,2589
	Ja	58	0,23	0,13	0,280	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Junghennenlieferant	Firma 1	10	0,47	0,52	0,348	0,00	0,90	0,0007
	Firma 2	12	0,07	0,00	0,160	0,00	0,50	
	Firma 3	9	0,60	0,65	0,380	0,10	1,15	
	Firma 4	19	0,18	0,00	0,267	0,00	0,75	
	Firma 5	11	0,31	0,25	0,329	0,00	1,10	
	Firma 6	50	0,24	0,10	0,303	0,00	1,15	
	Sonstige	4	0,43	0,55	0,259	0,05	0,60	
	gesamt	115						
Hybrid	Isa braun	37	0,47	0,55	0,332	0,00	1,15	< 0,0001
	Lohmann Tradition	14	0,14	0,00	0,325	0,00	1,15	
	Lohmann braun	64	0,19	0,05	0,262	0,00	1,00	
	gesamt	115						
Einstallgewicht	gering	7	0,35	0,15	0,434	0,00	1,00	0,8564
	normal	104	0,28	0,20	0,317	0,00	1,15	
	gesamt	111						
Gewichtsverteilung bei Einstallung	gleichmäßig	99	0,28	0,20	0,315	0,00	1,15	0,9688
	ungleichmäßig	12	0,33	0,20	0,402	0,00	1,15	
	gesamt	111						
Hatten Junghennen bei Einstallung Gefiederschäden?	Nein	112	0,27	0,15	0,316	0,00	1,15	0,4110
	Ja	3	0,50	0,50	0,500	0,00	1,00	
	gesamt	115						
Fertigfutter?	Nein	32	0,26	0,08	0,335	0,00	1,10	0,5739

Fortsetzung Anhang 10:

			„Pickverletzungen gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Futtermittelstruktur des 1. Futtermittels	Ja	83	0,28	0,20	0,318	0,00	1,15	
	gesamt	115						
	granuliert	44	0,38	0,33	0,313	0,00	1,15	0,0011
	schrottförmig/mehlig	71	0,22	0,00	0,312	0,00	1,15	
Wird Futterverbrauch ermittelt?	gesamt	115						
	Nein	74	0,25	0,15	0,290	0,00	1,15	0,3833
	Ja	41	0,33	0,25	0,369	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Wird Wasserverbrauch ermittelt?	0	0						
	Nein	91	0,23	0,10	0,286	0,00	1,15	0,0395
	Ja	24	0,43	0,40	0,400	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Wasserverfügbarkeit	0	0						
	Hausbrunnen	62	0,30	0,20	0,337	0,00	1,15	0,3508
	Ortswasser	53	0,25	0,10	0,302	0,00	1,00	
	gesamt	115						
Wird Muschelgrit eingesetzt?	Nein	49	0,32	0,20	0,352	0,00	1,15	0,3745
	Ja	66	0,25	0,10	0,295	0,00	1,10	
	gesamt	115						
Herdendurchschnittsgewicht	Normalgewicht	71	0,31	0,20	0,331	0,00	1,15	0,0111
	Übergewicht	32	0,18	0,00	0,308	0,00	1,15	
	Untergewicht	12	0,33	0,33	0,250	0,00	0,75	
	gesamt	115						
Federn am Boden (Federnfressen)?	Nein	62	0,10	0,00	0,203	0,00	1,15	< 0,0001
	Ja	53	0,49	0,50	0,302	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Fangen Sie regelmäßig einzelne Hennen heraus um sich die Tiere genauer anzusehen?	Nein	81	0,24	0,05	0,320	0,00	1,15	0,0059
	Ja	34	0,37	0,33	0,308	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Welches Scharrmaterial wird eingestreut?	manipulierbar	111	0,27	0,15	0,320	0,00	1,15	0,1274
	nicht manipulierbar	4	0,48	0,50	0,337	0,05	0,85	
	gesamt	115						
Steht den Hennen zur Einstellung der Scharrraum zur Verfügung?	Nein	31	0,35	0,25	0,320	0,00	1,00	0,0485
	Ja	84	0,25	0,05	0,318	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Werden Körner im Scharrraum eingestreut?	nein	65	0,31	0,20	0,352	0,00	1,15	0,3899
	ja	50	0,24	0,13	0,273	0,00	0,90	
	gesamt	115						

Fortsetzung Anhang 10:

			„Pickverletzungen gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Sind die Hennen dieser Partie Ihrer Meinung nach überdurchschnittlich nervös?	Nein	96	0,28	0,18	0,315	0,00	1,15	0,9598
	Ja	19	0,29	0,15	0,360	0,00	1,10	
	gesamt	115						
Reden Sie mit den Hennen um sie zu beruhigen, oder auf sich aufmerksam zu machen?	Nein	63	0,28	0,15	0,317	0,00	1,15	0,7990
	Ja	52	0,27	0,15	0,328	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Wird bei der Stallbegehung stalleigene Kleidung benutzt?	Nein	58	0,19	0,05	0,238	0,00	0,85	0,0189
	Ja	57	0,37	0,25	0,369	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Werden bei der Stallbegehung stalleigene Schuhe benutzt?	Nein	49	0,23	0,10	0,273	0,00	1,10	0,3193
	Ja	66	0,31	0,20	0,350	0,00	1,15	
	gesamt	115						
funktionsfähige Desinfektionswanne vorhanden?	Nein	92	0,27	0,20	0,304	0,00	1,15	0,8572
	Ja	23	0,30	0,10	0,387	0,00	1,10	
	gesamt	115						
Macht die Betreuungsperson die Hennen auf sich aufmerksam, wenn sie den Stall betritt?	Nein	68	0,13	0,00	0,214	0,00	0,85	< 0,0001
	Ja	47	0,49	0,50	0,338	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Wie stark ist der Scharraum frequentiert?	gering	11	0,49	0,55	0,205	0,15	0,75	0,0038
	intensiv	104	0,26	0,10	0,324	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Lassen sich die Hennen leicht in die Hand nehmen?	Nein	42	0,29	0,25	0,300	0,00	1,15	0,4822
	Ja	73	0,27	0,10	0,334	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Fliegt die Herde beim Hinausfangen zum Hen Score auf?	Nein	91	0,28	0,10	0,331	0,00	1,15	0,5282
	Ja	24	0,28	0,20	0,285	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Bepicken die Hennen die	Nein	94	0,25	0,10	0,302	0,00	1,10	0,1246
	Ja	21	0,40	0,35	0,377	0,00	1,15	

Fortsetzung Anhang 10:

			„Pickverletzungen gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Erhebungsperson?	gesamt	115						
Sind die Hennen überdurchschnittlich nervös?	Nein	95	0,25	0,05	0,325	0,00	1,15	0,0110
	Ja	20	0,40	0,40	0,279	0,00	1,00	
	gesamt	115						
Jagen sich die Tiere gegenseitig?	Nein	109	0,27	0,10	0,328	0,00	1,15	0,2067
	Ja	6	0,35	0,33	0,134	0,20	0,50	
	gesamt	115						
Gibt es Hähne in der Herde?	nein	98	0,28	0,20	0,318	0,00	1,15	0,5455
	ja	17	0,24	0,05	0,347	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Tageslicht	Kunstlicht	13	0,38	0,25	0,426	0,00	1,10	0,6266
	Tageslicht	102	0,27	0,15	0,305	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Farbe des Kunstlichtes	gemischt	4	0,05	0,00	0,100	0,00	0,20	0,1538
	rote Lampen	35	0,24	0,05	0,309	0,00	0,90	
	weiße Lampen	76	0,31	0,25	0,329	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Art der Lampen	Energiesparlampen	4	0,20	0,13	0,261	0,00	0,55	0,0493
	Gasolac	27	0,18	0,00	0,273	0,00	0,90	
	Glühbirnen	72	0,29	0,22	0,336	0,00	1,15	
	hochfrequente Leuchtstoffröhren	7	0,53	0,60	0,184	0,20	0,70	
	niederfrequente Leuchtstoffröhren	5	0,23	0,05	0,383	0,00	0,90	
	gesamt	115						
Lichtintensität	dunkel	23	0,35	0,30	0,341	0,00	1,10	0,1815
	hell	34	0,19	0,05	0,265	0,00	0,90	
	mittel	58	0,30	0,23	0,336	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Ausleuchtung des Stalles	gleichmäßig	86	0,32	0,23	0,336	0,00	1,15	0,0319
	ungleichmäßig	29	0,17	0,00	0,243	0,00	0,85	
	gesamt	115						
Dimmphasen morgens und/oder abends?	ja	100	0,29	0,15	0,332	0,00	1,15	0,6566
	nein	15	0,21	0,15	0,232	0,00	0,65	
	gesamt	115						
Luftqualität	gut	48	0,30	0,08	0,367	0,00	1,15	0,9051
	mittel	50	0,27	0,23	0,287	0,00	1,15	
	schlecht	17	0,24	0,15	0,288	0,00	0,90	
	gesamt	115						
Kotkasten-entmisten	nein	9	0,51	0,45	0,489	0,00	1,15	0,1617
	ja	106	0,26	0,15	0,298	0,00	1,15	

Fortsetzung Anhang 10:

			„Pickverletzungen gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
während der Einstellung möglich?	gesamt	115						
Lüftungssystem	automatisch	93	0,29	0,10	0,339	0,00	1,15	0,9737
	natürlich	22	0,25	0,25	0,229	0,00	0,75	
	gesamt	115						
Ammoniak wahrnehmbar?	nein	77	0,25	0,10	0,324	0,00	1,15	0,1712
	ja	38	0,33	0,25	0,314	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Einstreumaterial zum Besuchszeit- punkt	manipulierbar	112	0,27	0,15	0,318	0,00	1,15	0,1561
	nicht manipulierbar	3	0,52	0,65	0,416	0,05	0,85	
	gesamt	115						
Einstreu strukturiert	nein	41	0,29	0,15	0,303	0,00	1,10	0,4541
	ja	74	0,27	0,13	0,332	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Plattenbildung in der Einstreu?	nein	104	0,29	0,15	0,327	0,00	1,15	0,3862
	ja	11	0,21	0,00	0,258	0,00	0,65	
	gesamt	115						
Nestboden- material	Kunststoff- matten	37	0,37	0,35	0,356	0,00	1,15	0,0265
	natürliche Einstreu	78	0,23	0,08	0,295	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Anordnung der erhöhten Sitzstangen	alle gleich hoch	19	0,39	0,40	0,351	0,00	1,00	0,1209
	stufenförmig	96	0,25	0,10	0,312	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Sitzstangen- material	Holz	106	0,26	0,15	0,299	0,00	1,15	0,0470
	Plastik, Metall	8	0,61	0,70	0,437	0,00	1,15	
	gemischt	1	0,00	0,00	-	0,00	0,00	
	gesamt	115						
Parasiten-, Milbenbefall?	nein	98	0,23	0,08	0,296	0,00	1,15	0,0008
	ja	17	0,53	0,55	0,349	0,00	1,10	
	gesamt	115						
Impfungen bei der Einstellung?	ja	25	0,25	0,05	0,360	0,00	1,10	0,3847
	nein	90	0,28	0,20	0,311	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Impfungen während der Legeperiode?	ja	54	0,26	0,10	0,331	0,00	1,15	0,5834
	nein	59	0,29	0,20	0,319	0,00	1,10	
	gesamt	113						
Eigröße	normal	110	0,27	0,15	0,316	0,00	1,15	0,6821
	viele große	5	0,38	0,20	0,449	0,00	1,00	
	gesamt	115						
blutige Eier?	nein	109	0,26	0,10	0,316	0,00	1,15	0,0337
	ja	6	0,53	0,50	0,326	0,20	1,00	
	gesamt	115						

Fortsetzung Anhang 10:

			„Pickverletzungen gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Eischalenfarbe	normal	109	0,27	0,10	0,326	0,00	1,15	0,1083
	weiß	6	0,40	0,35	0,170	0,20	0,65	
	gesamt	115						
viele Brucheier?	nein	102	0,29	0,20	0,326	0,00	1,15	0,1559
	ja	13	0,18	0,00	0,269	0,00	0,70	
	gesamt	115						
Fressen die Tiere auffällig viele Eier?	nein	99	0,24	0,10	0,300	0,00	1,15	0,0008
	ja	16	0,54	0,55	0,333	0,00	1,10	
	gesamt	115						
Werden die Hennen gewogen?	nein	108	0,26	0,10	0,320	0,00	1,15	0,0075
	ja	7	0,56	0,50	0,196	0,40	0,90	
	gesamt	115						
Einsatz von Mikroorganismen?	nein	110	0,27	0,15	0,322	0,00	1,15	0,1820
	ja	5	0,39	0,30	0,294	0,10	0,75	
	gesamt	115						
Einsatz von Magnesiumpräparaten?	nein	112	0,28	0,15	0,320	0,00	1,15	0,6515
	ja	3	0,25	0,00	0,433	0,00	0,75	
	gesamt	115						
Einsatz von Vitamin E-Selen Präparaten?	nein	113	0,28	0,15	0,322	0,00	1,15	
	ja	2	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	
	gesamt	115						
Einsatz von NaCl?	nein	108	0,27	0,13	0,319	0,00	1,15	0,0797
	ja	7	0,47	0,50	0,314	0,00	0,90	
	gesamt	115						
Einsatz von Vitaminpräparaten?	nein	33	0,26	0,15	0,316	0,00	1,10	0,6604
	ja	82	0,29	0,18	0,324	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Werden Fenster bei Federpicken abgedunkelt?	nein	108	0,27	0,40	0,326	0,00	1,15	0,0797
	ja	7	0,41	0,45	0,185	0,20	0,60	
	gesamt	115						
Einsatz von Ytongsteinen?	nein	80	0,25	0,10	0,313	0,00	1,15	0,1448
	ja	35	0,34	0,25	0,334	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Einsatz von Strohballen?	nein	84	0,25	0,05	0,338	0,00	1,15	0,0280
	ja	31	0,35	0,35	0,262	0,00	1,00	
	gesamt	115						
Steht ein Krankenabteil zur Verfügung?	nein	114	0,28	0,15	0,321	0,00	1,15	0,2708
	ja	1	0,00	0,00	-	0,00	0,00	
	gesamt	115						
Einsatz von Holzteer zum Bestreichen der Wunden?	nein	111	0,27	0,15	0,317	0,00	1,15	0,3377
	ja	4	0,45	0,45	0,441	0,00	0,90	
	gesamt	115						
Variablen zu Herden in Freilandhaltung aus den eigenen Erhebungen (n= 82)								
Ab wieviel Uhr sind die Tiere	ab 9 Uhr	17	0,39	0,40	0,342	0,00	1,15	0,0273
	vor 9 Uhr	62	0,18	0,03	0,265	0,00	0,90	

Fortsetzung Anhang 10:

			„Pickverletzungen gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
im Auslauf?	gesamt	79						
Steht FL	nein	57	0,22	0,05	0,304	0	1,15	0,9365
kontinuierlich zur Verfügung?	ja	25	0,22	0,15	0,265	0,00	0,85	
	gesamt	82						
Weidenutzung	gering	12	0,29	0,23	0,265	0,00	0,75	0,1795
	intensiv	69	0,21	0,05	0,296	0,00	1,15	
	gesamt	81						
Weidezustand	ausreichend begrünt	56	0,22	0,03	0,298	0,00	1,15	0,6170
	stark abgenutzt	25	0,22	0,05	0,282	0,00	0,85	
	gesamt	81						
Schatten-spender auf der Weide vorhanden?	ja	78	0,22	0,05	0,287	0,00	1,15	0,9367
	nein	4	0,26	0,10	0,402	0,00	0,85	
	gesamt	82						
Variablen aus den Kontrollberichten der KAN (n=115)								
Kotkastenabdeckung	Drahtgitter	3	0,12	0,10	0,126	0,00	0,25	0,6311
	Holzlatenrost	74	0,25	0,13	0,288	0,00	1,10	
	Kunststoffrost	38	0,34	0,18	0,381	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Nestsystem	Einzelnester	43	0,25	0,05	0,305	0,00	1,15	0,5458
	Gruppennester	68	0,30	0,18	0,336	0,00	1,15	
	gemischt	4	0,16	0,13	0,197	0,00	0,40	
	gesamt	115						
Fütterungssystem	Längstrog	65	0,31	0,25	0,312	0,00	1,15	0,0552
	Rundtrog	36	0,18	0,00	0,254	0,00	0,90	
	gemischt	14	0,40	0,23	0,446	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Anordnung Fütterung	Kotkasten	107	0,29	0,20	0,324	0,00	1,15	0,0684
	Scharraum	8	0,09	0,00	0,208	0,00	0,60	
	gesamt	115						
Tränkesystem	Nippel od. Cups	91	0,24	0,10	0,291	0,00	1,10	0,1272
	Rundtränken od. Cups	22	0,41	0,28	0,404	0,00	1,15	
	gemischt	2	0,38	0,38	0,459	0,05	0,70	
	gesamt	115						
Anordnung Tränke	Kotkasten	114	0,28	0,15	0,321	0,00	1,15	0,2708
	Scharraum	1	0,00	0,00	-	0,00	0,00	
	gesamt	115						
Fenster abgedeckt	Tageslicht	82	0,23	0,05	0,293	0,00	1,15	0,0033
	abgedeckt	18	0,26	0,18	0,299	0,00	1,15	
	kein Tageslicht	15	0,56	0,60	0,364	0,00	1,10	
	gesamt	115						
Kadaver im Stall?	Kadaver	15	0,43	0,40	0,312	0,00	0,90	0,0305
	keine	100	0,25	0,10	0,317	0,00	1,15	

Fortsetzung Anhang 10:

			„Pickverletzungen gesamt“					
Parameter	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
	gesamt	115						
technischer Lärm im Stall?	Lärm	73	0,31	0,20	0,341	0,00	1,15	0,2258
	kein Lärm	42	0,22	0,13	0,278	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Aufzeichnungen	genau/vollständig	101	0,26	0,10	0,326	0,00	1,15	0,1276
	nein/teilweise	14	0,37	0,40	0,278	0,00	0,90	
	gesamt	115						
Legeliste vorhanden?	ja	110	0,27	0,15	0,318	0,00	1,15	0,2586
	nein	5	0,43	0,40	0,373	0,00	0,90	
	gesamt	115						
Direktvermarktung von Eiern?	nein	50	0,21	0,05	0,282	0,00	1,10	0,0441
	ja	65	0,33	0,25	0,340	0,00	1,15	
	gesamt	115						
Variablen zu Herden in Freilandhaltung aus den Kontrollberichten der KAN (n=82)								
Auslaufjournal geführt?	nein	4	0,45	0,48	0,158	0,25	0,60	0,0446
	ja	78	0,21	0,05	0,292	0,00	1,15	
	gesamt	82						

9.3. Anhänge zu „4.3. Einflussfaktoren aus der Aufzucht und der Legeperiode bezüglich Federpicken bzw. dem Gefiederszustand sowie Pickverletzungen in Legehennenherden“

Anhang 11: Univariate Auswertung mit Angabe des Spearman Rangkorrelationskoeffizient (r_s) zu den kontinuierlichen Variablen aus der Junghennenaufzucht, Legehennenherdendaten und KAN-Daten bezüglich der Gefiederschadensparameter „Gefiederschäden gesamt“ und „Gefiederschäden BauchRückDeck“ sowie zu „Pickverletzungen gesamt“ in den untersuchten Legehennenherden.

Variablen, die aus den Kontrollberichten der KAN übernommen wurden sind mit „KAN“, Variablen aus der Junghennenaufzucht mit „JH“ gekennzeichnet, alle weiteren Variablen stammen aus den Erhebungen in den Legehennenstallungen. Die Variablen mit grau hinterlegten p-Werten wurden für die Erstellung der Modelle verwendet.

Variable	n	Mittelwert	s	Median	Minimum	Maximum	Gefiederschäden gesamt		Gefiederschäden BauchRückDeck		Pickverletzungen gesamt	
							r_s	p	r_s	p	r_s	p
Gefiederschäden gesamt	42	2,18	1,751	1,65	0,00	5,60	-	-	0,8058	<0,0001	0,4424	0,0034
Gefiederschäden BauchRückDeck	42	0,49	0,711	0,08	0,00	2,45	0,8058	<0,0001	-	-	0,6486	<0,0001
Pickverletzungen gesamt	42	0,14	0,237	0,00	0,00	0,90	0,4424	0,0034	0,6486	<0,0001	-	-
Anzahl Hennen am Betrieb	42	2311,00	2118,000	1745,00	580,00	10572,00	-0,1119	0,4806	0,0518	0,7447	0,1241	0,4338
Anzahl Hennen im Stall	42	1501,00	897,567	1249,00	400,00	4000,00	0,2384	0,1284	0,2523	0,1070	0,2734	0,0798
Legehennen seit wann? [Jahre]	42	7,76	7,098	6,50	1,00	35,00	-0,3820	0,0125	-0,3217	0,0378	-0,1330	0,4012
Anzahl der Partien im Stall	42	4,31	3,565	3,00	0,00	14,00	-0,4844	0,0012	-0,5690	<0,0001	-0,4305	0,0044
Anzahl Eierabnahmen pro Tag	38	2,79	1,119	3,00	1,00	6,00	-0,0328	0,8448	-0,1022	0,5413	-0,1137	0,4966
Betreuungszeit [Minuten]	42	78,10	49,741	60,00	7,00	180,00	0,0050	0,9752	-0,0324	0,8388	-0,1375	0,3852
Betreuungszeit/Tier [Minuten/Tier]	42	0,08	0,070	0,06	0,00	0,30	-0,1756	0,2660	-0,2042	0,1946	-0,2706	0,0830
Anzahl tägl. Tierkontrollen	42	2,21	1,982	2,00	0,00	8,00	-0,0425	0,7893	-0,0381	0,8106	-0,0721	0,6500
Einstellungsalter [LWo]	42	17,75	0,612	18,00	16,00	19,14	0,1469	0,3532	0,1867	0,2365	0,1026	0,5179
Anzahl Futterrationswechsel	42	1,29	1,088	1,00	0,00	4,00	0,0521	0,7433	-0,0307	0,8469	-0,1849	0,2411
Muschelgriteinsatz ab welcher	23	43,30	16,154	47,00	18,00	69,00	-0,0238	0,9143	-0,0090	0,9674	-0,1487	0,4983

Fortsetzung Anhang 11:

Variable	n	Mittelwert	s	Median	Minimum	Maximum	Gefiederschäden gesamt		Gefiederschäden BauchRückDeck		Pickverletzungen gesamt	
							r _s	p	r _s	p	r _s	p
Lebenswoche? [LWo]												
Anzahl Befüllung manuelle Fütterung	11	1,91	0,701	2,00	1,00	3,00	-0,2921	0,3834	0,0468	0,8912	-0,2534	0,4521
Anzahl Befüllung maschineller Rundtröge	1	3,00	.	3,00	3,00	3,00	.	.	.	.	.	.
Anzahl Befüllung Kettenfütterung	28	6,96	2,081	7,00	3,00	12,00	0,1195	0,5448	0,0963	0,6259	-0,0762	0,7000
Alter Besuchszeitpunkt [LWo]	42	55,41	13,496	54,00	20,57	79,43	0,1864	0,2372	-0,0167	0,9166	-0,4244	0,0051
durchschnittliches Hennengewicht [g]	42	2047,00	124,583	2061,00	1812,00	2308,00	0,0932	0,5571	0,0010	0,9950	-0,3468	0,0244
Gewichtsdifferenz [g]	42	157,86	119,058	154,38	-66,20	386,00	-0,0067	0,9667	-0,0555	0,7271	-0,1715	0,2776
Standardabweichung Hennengewicht [g]	42	187,97	45,461	179,49	115,13	278,31	0,2476	0,1139	0,1497	0,3440	-0,1393	0,3788
Alter Federpickbeginn [LWo]	13	27,99	8,199	29,29	17,71	40,00	-0,1130	0,7133	-0,3512	0,2393	-0,3366	0,2607
Ausfälle bis zur 30. LWo [%]	34	0,78	1,015	0,30	0,00	4,30	-0,2908	0,0952	-0,1746	0,3234	-0,0336	0,8505
Ausfälle bis zur 40. LWo [%]	32	1,48	1,503	0,90	0,10	5,60	-0,2411	0,1837	-0,0809	0,6597	0,1488	0,4162
Ausfälle bis zur 50. LWo [%]	24	2,50	2,368	1,60	0,30	7,20	-0,2048	0,3370	-0,0117	0,9568	0,5013	0,0126
Ausfälle bis zur 60. LWo [%]	13	3,15	3,064	2,60	0,50	10,80	0,0880	0,7749	0,2211	0,4679	0,5591	0,0470
Scharrraummaterialeinstreu [g/ Tier*Tag]	39	4,35	5,888	2,41	0,63	29,76	0,0961	0,5608	0,0603	0,7152	0,1010	0,5407
Körnereinstreu im Scharrraum [g/ Tier*Tag]	19	5,42	6,934	2,50	0,28	28,57	-0,0352	0,8864	0,0179	0,9419	0,4296	0,0664
Kunstlichtdauer [h]	42	15,39	0,963	15,50	10,50	16,75	-0,0596	0,7080	-0,0137	0,9316	0,0501	0,7526
Dauer Dimmphase morgens [Minuten]	20	21,10	8,397	15,00	10,00	30,00	-0,2737	0,2430	-0,1352	0,5699	-0,2142	0,3645
Dauer Dimmphase abends [Minuten]	38	22,16	8,116	25,00	10,00	30,00	0,0070	0,9668	0,2083	0,2096	-0,0558	0,7395
Temperatur im Stall [°C]	40	20,56	5,015	20,90	11,00	29,40	-0,1379	0,3960	-0,3375	0,0332	-0,2386	0,1382

Fortsetzung Anhang 11:

Variable	n	Mittelwert	s	Median	Minimum	Maximum	Gefiederschäden gesamt		Gefiederschäden BauchRückDeck		Pickverletzungen gesamt	
							r _s	p	r _s	p	r _s	p
Einstreutiefe Scharraum [cm]	42	5,67	3,325	5,00	1,00	15,00	0,0447	0,7787	-0,0017	0,9915	0,0371	0,8158
Einstreutiefe Nestboden [cm]	29	4,00	1,793	4,00	1,00	10,00	0,2239	0,2431	0,0932	0,6305	0,0603	0,7559
Abstand höchste Sitzstange – Kotkasten [cm]	42	96,76	26,474	91,50	60,00	190,00	-0,0929	0,5585	-0,1325	0,4029	-0,2693	0,0845
Sitzstangenbreite [cm]	42	3,42	0,746	3,40	2,00	5,00	-0,0076	0,9618	-0,0783	0,6223	-0,0005	0,9974
Sitzstangenhöhe [cm]	42	4,68	1,081	5,00	2,50	8,00	-0,1019	0,5207	0,0101	0,9492	0,0845	0,5948
Alter Legebeginn [LWo]	38	18,89	1,226	19,00	16,00	22,00	-0,2765	0,0929	-0,0678	0,6857	-0,0445	0,7907
Alter bei 50 % Legeleistung [LWo]	39	22,15	1,479	22,00	18,00	25,00	0,1363	0,4082	0,2775	0,0872	0,0796	0,6301
Alter bei maximaler Legeleistung [LWo]	39	31,92	6,024	32,00	23,00	44,00	0,0488	0,7678	-0,0119	0,9426	-0,0406	0,8063
maximale Legeleistung [%]	39	0,94	0,038	0,94	0,81	1,00	-0,0647	0,6955	-0,1925	0,2405	-0,2714	0,0947
Anzahl Bodeneier pro Tier	42	0,01	0,032	0,00	0,00	0,17	0,2608	0,0953	0,3135	0,0432	0,1541	0,3297
Legeleistung in der 20. LWo [%]	26	23,70	22,245	16,90	0,10	87,30	0,0718	0,7273	0,0144	0,9445	0,2201	0,2799
Legeleistung in der 30. LWo [%]	36	91,95	4,303	92,45	79,60	98,50	-0,2400	0,1587	-0,1663	0,3324	-0,2216	0,1941
Legeleistung in der 40. LWo [%]	35	92,09	3,512	93,00	83,90	98,00	-0,1209	0,4892	-0,0698	0,6902	-0,0528	0,7634
Legeleistung in der 50. LWo [%]	25	86,57	8,012	88,40	57,00	95,00	-0,1363	0,5160	-0,2301	0,2685	-0,2210	0,2883
Besatzdichte [Tiere/m ²]	42	6,34	0,910	6,09	3,80	8,35	0,2497	0,1108	0,1466	0,3542	0,0481	0,7621
Gruppengröße [Tiere]	42	1495,00	897,398	1249,00	400,00	4000,00	0,2622	0,0935	0,2733	0,0799	0,2738	0,0793
KAN: Stallanteil Scharraumfläche [%]	42	50,49	8,288	48,81	37,33	78,28	-0,3361	0,0295	-0,3909	0,0105	-0,3094	0,0462
KAN: Kotkastenhöhe [cm]	42	69,48	15,232	72,50	15,00	110,00	-0,0151	0,9242	0,0341	0,8303	0,0524	0,7417
KAN: erhöhte Sitzstangen pro Tier [cm]	42	11,89	3,021	11,22	7,14	22,84	0,3026	0,0515	0,4986	0,0008	0,3596	0,0193
KAN: Erfüllungsgrad Nestfläche [%]	42	111,54	17,325	107,57	88,57	177,91	-0,2683	0,0858	-0,1209	0,4456	-0,2043	0,1943
KAN: Erfüllungsgrad Fütterung [%]	42	88,85	26,860	93,86	34,91	173,05	0,0987	0,5339	0,1747	0,2684	0,2254	0,1512

Fortsetzung Anhang 11:

Variable	n	Mittelwert	s	Median	Minimum	Maximum	Gefiederschäden gesamt		Gefiederschäden BauchRückDeck		Pickverletzungen gesamt	
							r _s	p	r _s	p	r _s	p
KAN: Erfüllungsgrad Tränken [%]	42	113,27	18,431	112,40	80,00	191,68	-0,1177	0,4580	0,0779	0,6237	0,2106	0,1806
KAN: Fensterfläche [%] bezogen auf Stallfläche	42	4,11	2,139	3,90	0,00	11,70	-0,2308	0,1415	-0,0942	0,5528	0,0772	0,6269
KAN: Vorplatz/ASR pro Tier [m ² /Tier]	35	0,08	0,036	0,08	0,03	0,20	0,1200	0,4925	0,1289	0,4607	-0,0369	0,8335
KAN: Auslauföffnung pro Tier [cm]	38	0,60	0,185	0,59	0,32	1,10	0,0061	0,9711	0,2015	0,2250	0,3001	0,0672
JH: Tierzahl im Stall	42	8327,00	4202,000	6878,00	1400,00	21343,00	0,1609	0,3088	0,1618	0,3060	0,1807	0,2521
JH: Zeit Stallkontrollen/ Tag [Minuten]	42	45,19	26,156	44,50	10,00	90,00	-0,2599	0,0965	-0,3154	0,0419	-0,4247	0,0051
JH: Anzahl tägl. Kontrollen	42	2,69	1,423	2,00	1,00	6,00	0,2860	0,0664	0,2465	0,1156	-0,0078	0,9609
JH: wievielte Partie im Stall?	41	29,15	20,543	20,00	1,00	70,00	0,0788	0,6243	0,0494	0,7592	-0,1872	0,2412
JH: Besatzdichte [Tiere/m ²]	42	15,44	3,744	14,68	7,56	26,86	0,4108	0,0069	0,4286	0,0046	0,1003	0,5275
JH: Einstreutiefe im Scharraum [cm]	36	7,39	3,101	8,00	0,00	14,00	-0,0965	0,5757	0,1480	0,3891	0,0473	0,7842
JH: Abstand Sitzstangen [cm]	41	133,85	41,860	115,00	70,00	212,00	0,1133	0,4808	0,0973	0,5451	0,1176	0,4642
JH: Kunstlichtdauer [h]	32	9,47	0,870	9,00	8,00	11,50	0,1843	0,3127	0,0789	0,6679	0,0441	0,8104
JH: Alter zum Besuchszeitpunkt [LWo]	39	16,38	0,549	16,29	15,43	17,57	-0,1659	0,3127	-0,2343	0,1511	-0,2604	0,1094
JH: Durchschnittsgewicht Herde [g]	39	1454,00	91,070	1448,00	1263,00	1693,00	-0,4571	0,0034	-0,4673	0,0027	-0,3133	0,0521
JH: Standardabweichung Durchschnittsgewicht Herde [g]	39	114,10	20,866	110,57	75,83	162,73	-0,1949	0,2344	-0,0769	0,6418	-0,1274	0,4397

Anhang 12: Univariate Auswertung der ordinalen und nominalen Variablen aus der Junghennenaufzucht, Legehennenherdendaten und KAN-Daten bezüglich der Gefiederschadensparameter „Gefiederschäden gesamt“ und „Gefiederschäden BauchRückDeck“ in den untersuchten Legehennenherden.

Die Variablen mit grau hinterlegten p-Werten wurden für die Erstellung der Modelle verwendet.

			„Gefiederschäden gesamt“						„Gefiederschäden BauchRückDeck“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Variablen aus den Erhebungen der Junghennenaufzucht (n=42)														
Haltungsform	BH	32	2,32	1,83	1,798	0,10	5,60	0,2101	0,57	0,13	0,754	0,00	2,45	0,1886
	Bio FL	1	0,00	0,00	-	0,00	0,00		0,00	0,00	-	0,00	0,00	
	Voliere	9	1,92	1,40	1,557	0,45	5,10		0,23	0,05	0,519	0,00	1,55	
	gesamt	42												
Wirtschaftsweise	biologisch	1	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,0907	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,2081
	konventionell	41	2,23	1,65	1,737	0,10	5,60		0,50	0,10	0,715	0,00	2,45	
	gesamt	42												
verschiedene Hybriden im Aufzuchtstall?	nein	38	1,95	1,38	1,629	0,00	5,60	0,0174	0,39	0,05	0,635	0,00	2,45	0,0108
	ja	4	4,35	5,00	1,480	2,15	5,25		1,45	1,73	0,758	0,35	2,00	
	gesamt	42												
Hybrid	Isa braun	8	2,66	1,83	2,095	0,10	5,25	0,7607	0,82	0,53	0,898	0,00	2,00	0,7081
	Lohmann braun	7	1,75	1,80	1,028	0,50	3,65		0,29	0,15	0,459	0,00	1,30	
	Lohmann Tradition	27	2,14	1,65	1,812	0,00	5,60		0,44	0,05	0,696	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Einstreumaterial	manipulierbar	36	2,22	1,65	1,770	0,00	5,60	0,6924	0,55	0,10	0,747	0,00	2,45	0,3059
	nicht manipulierbar	6	1,93	1,38	1,763	0,10	4,90		0,15	0,05	0,272	0,00	0,70	
	gesamt	42												
Einstreu strukturiert?	nein	23	2,78	2,15	1,897	0,10	5,60	0,0200	0,70	0,35	0,817	0,00	2,45	0,0999
	ja	19	1,45	1,05	1,252	0,00	5,10		0,24	0,05	0,461	0,00	1,55	

Fortsetzung Anhang 12:

			„Gefiederschäden gesamt“						„Gefiederschäden BauchRückDeck“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
	gesamt	42												
Fütterungssystem	Rundtrog	31	2,77	2,65	1,428	0,85	4,90	0,3685	0,26	0,08	0,305	0,05	0,70	0,4165
	Längstrog	6	2,14	1,40	1,791	0,10	5,60		0,56	0,10	0,769	0,00	2,45	
	gemischt	5	1,72	1,35	2,001	0,00	5,10		0,32	0,00	0,687	0,00	1,55	
	gesamt	42												
Tränkensystem	Nippeltränke	38	2,31	1,73	1,780	0,00	5,60	0,1636	0,54	0,10	0,731	0,00	2,45	0,0579
	gemischt	4	0,94	0,90	0,715	0,10	1,85		0,03	0,00	0,050	0,00	0,10	
	gesamt	42												
Sitzstangen	nein	17	2,25	1,80	1,659	0,15	5,25	0,6723	0,42	0,10	0,671	0,00	2,00	0,6766
	ja	25	2,13	1,65	1,842	0,00	5,60		0,54	0,05	0,746	0,00	2,45	
	gesamt	42												
erhöhte Sitzstangen	nein	6	2,82	2,65	1,336	1,35	4,90	0,1608	0,23	0,05	0,325	0,00	0,70	0,4318
	ja	36	2,07	1,38	1,803	0,00	5,60		0,53	0,10	0,751	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Tageslicht	nein	40	2,19	1,65	1,744	0,10	5,60	0,5949	0,50	0,08	0,724	0,00	2,45	0,6741
	ja	2	1,85	1,85	2,616	0,00	3,70		0,30	0,30	0,424	0,00	0,60	
	gesamt	42												
Lampenart	Energiesparlampe	9	1,43	0,85	1,482	0,25	5,10	0,0356	0,22	0,05	0,501	0,00	1,55	0,0597
	Glühbirne	28	2,67	2,23	1,767	0,10	5,60		0,66	0,25	0,774	0,00	2,45	
	hochfrequente Leuchtstoffröhre	3	0,60	0,15	0,912	0,00	1,65		0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	
	niederfrequente Leuchtstoffröhre	2	1,00	1,00	0,141	0,90	1,10		0,08	0,08	0,106	0,00	0,15	
	gesamt	42												
Ausleuchtung Stall	gleichmäßig	27	2,34	1,65	1,945	0,00	5,60	0,8240	0,61	0,10	0,791	0,00	2,45	0,1964
	ungleichmäßig	10	1,90	1,50	1,483	0,15	5,10		0,25	0,05	0,493	0,00	1,55	
	gesamt	37												
Luftqualität	gut	23	2,47	1,65	1,945	0,00	5,60	0,8259	0,57	0,05	0,790	0,00	2,45	0,9717

Fortsetzung Anhang 12:

			„Gefiederschäden gesamt“						„Gefiederschäden BauchRückDeck“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
	mittel	14	1,79	1,83	1,362	0,15	5,25		0,35	0,10	0,584	0,00	1,19	
	schlecht	4	2,05	1,08	2,107	0,85	5,20		0,64	0,50	0,769	0,00	1,55	
	gesamt	41												
Ammoniak wahrnehmbar?	nein	28	2,28	1,65	1,829	0,00	5,60	0,8309	0,50	0,05	0,742	0,00	2,45	0,7549
	ja	14	1,98	1,53	1,628	0,15	5,25		0,46	0,13	0,669	0,00	1,90	
	gesamt	42												
Lüftungssystem	Unterdruck	27	2,66	2,30	1,937	0,00	5,60	0,0405	0,65	0,15	0,799	0,00	2,45	0,1419
	Ventilatoren	15	1,30	1,25	0,856	0,25	3,65		0,20	0,05	0,393	0,00	1,30	
	gesamt	42												
Federn am Boden	Federn am Boden	24	1,92	1,23	1,690	0,00	5,55	0,8696	0,33	0,05	0,584	0,00	2,20	0,7864
	keine Federn	4	2,06	1,45	2,224	0,10	5,25		0,73	0,50	0,914	0,00	1,90	
	gesamt	28												
Plattenbildung in der Einstreu?	nein	42												
	ja	0												
	gesamt	42												
Stall zu Beginn eingeschränkt zur Verfügung?	nein	29	2,42	1,85	1,871	0,00	5,60	0,2364	0,59	0,10	0,769	0,00	2,45	0,3909
	ja	13	1,63	0,90	1,354	0,50	5,10		0,27	0,05	0,518	0,00	1,55	
	gesamt	42												
Wird bei der Stallbegehung stalleigene Kleidung benutzt?	nein	8	3,60	2,68	1,854	0,50	5,20	0,1280	0,59	0,38	0,676	0,00	1,55	0,6719
	ja	34	1,98	1,38	1,694	0,00	5,60		0,46	0,08	0,726	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Werden bei der Stallbegehung stalleigene Schuhe benutzt?	nein	11	2,80	2,35	1,671	0,90	5,20	0,0886	0,49	0,05	0,611	0,00	1,55	0,9652
	ja	31	1,95	1,35	1,749	0,00	5,60		0,49	0,10	0,752	0,00	2,45	
	gesamt	42												
funktionsfähige Desinfektionswanne	nein	10	2,23	1,75	1,767	0,65	5,60	0,5949	0,53	0,05	0,846	0,00	2,45	0,6415
	ja	32	2,16	1,53	1,773	0,00	5,55		0,48	0,10	0,678	0,00	2,20	

Fortsetzung Anhang 12:

			„Gefiederschäden gesamt“						„Gefiederschäden BauchRückDeck“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
vorhanden?	gesamt	42												
Macht die Betreuungsperson die Hennen auf sich aufmerksam, wenn sie den Stall betritt?	nein	25	2,39	1,95	1,762	0,10	5,60	0,2648	0,56	0,15	0,724	0,00	2,45	0,3480
	ja	17	1,87	1,35	1,738	0,00	5,25		0,39	0,05	0,700	0,00	2,00	
	gesamt	42												
Lassen sich die Hennen leicht in die Hand nehmen?	nein	25	2,14	1,65	1,675	0,00	5,25	0,9795	0,41	0,05	0,614	0,00	2,00	0,5401
	ja	17	2,24	1,35	1,907	0,50	5,60		0,61	0,10	0,839	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Fliegt die Herde während der Erhebung auf?	nein	39	2,08	1,40	1,733	0,00	5,60	0,1713	0,47	0,05	0,714	0,00	2,45	0,3326
	ja	3	3,48	3,70	1,735	1,65	5,10		0,73	0,60	0,758	0,05	1,55	
	gesamt	42												
Bepicken die Hennen die Erhebungsperson?	nein	40	2,27	1,73	1,741	0,10	5,60	0,0445	0,51	0,10	0,720	0,00	2,45	0,0715
	ja	2	0,33	0,33	0,459	0,00	0,65		0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	
	gesamt	42												
Sind die Hennen dieser Partie ihrer Meinung nach überdurchschnittlich nervös?	nein	35	2,04	1,40	1,727	0,00	5,60	0,2116	0,46	0,05	0,703	0,00	2,45	0,4500
	ja	7	2,85	2,30	1,841	0,85	5,25		0,61	0,15	0,791	0,00	1,90	
	gesamt	42												
Jagen sich die Tiere gegenseitig?	nein	42												
	ja	0												
	gesamt	42												
Gibt es Hähne in der Herde?	nein	31	2,38	1,80	1,841	0,00	5,60	0,2832	0,57	0,15	0,763	0,00	2,45	0,3987
	ja	11	1,60	1,40	1,375	0,10	5,10		0,25	0,05	0,493	0,00	1,55	
	gesamt	42												
Fangen Sie regelmäßig Hennen	nein	1	1,25	1,25	-	1,25	1,25	0,7103	1,00	1,00	-	1,00	1,00	0,3345
	ja	41	2,20	1,65	1,766	0,00	5,60		0,48	0,05	0,715	0,00	2,45	

Fortsetzung Anhang 12:

			„Gefiederschäden gesamt“						„Gefiederschäden BauchRückDeck“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
heraus, um sich die Tiere genauer anzusehen?	gesamt	42												
Wird eine Tierkontrolle während des Wiegens durchgeführt?	nein	42												
	ja	0												
	gesamt	42												
Körnereinstreu im Scharraum?	nein	42												
	ja	0												
	gesamt	42												
Fertigfutter?	nein	8	1,69	1,58	1,000	0,50	3,65	0,7245	0,33	0,13	0,481	0,00	1,30	0,9740
	ja	34	2,29	1,65	1,877	0,00	5,60		0,53	0,05	0,755	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Federnfressen zu beobachten?	nein	38	2,19	1,73	1,730	0,00	5,60	0,8136	0,46	0,08	0,697	0,00	2,45	0,9652
	ja	4	2,06	1,45	2,224	0,10	5,25		0,73	0,50	0,914	0,00	1,90	
	gesamt	42												
Beschäftigungsmaterial Strohballen?	nein	27	1,97	1,65	1,596	0,10	5,25	0,5285	0,43	0,10	0,657	0,00	2,00	0,5479
	ja	15	2,55	2,15	2,001	0,00	5,60		0,59	0,05	0,813	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Beschäftigungsmaterial Stroh?	nein	32	2,00	0,38	1,633	0,00	5,60	0,3152	0,42	0,08	0,642	0,00	2,45	0,6415
	ja	10	2,76	0,75	2,067	0,25	5,25		0,72	0,08	0,897	0,00	2,00	
	gesamt	42												
Beschäftigungsmaterial Ytong?	ja	2	5,03	5,03	0,318	4,80	5,25	0,0548	1,95	1,95	0,071	1,90	2,00	0,0305
	nein	40	2,04	1,53	1,668	0,00	5,60		0,42	0,05	0,645	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Beschäftigungsmaterial Pickerli?	nein	35	2,32	1,65	1,806	0,15	5,60	0,2875	0,54	0,10	0,752	0,00	2,45	0,2362
	ja	7	1,44	1,25	1,304	0,00	3,70		0,24	0,05	0,398	0,00	1,00	

Fortsetzung Anhang 12:

			„Gefiederschäden gesamt“						„Gefiederschäden BauchRückDeck“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
	gesamt	42												
Variablen aus den Erhebungen in den Legehennenstallungen (n=42)														
Haltungsform	BH	4	3,83	4,23	1,372	1,95	4,90	0,0565	1,04	1,00	0,795	0,15	2,00	0,0405
	FL	38	2,00	1,38	1,708	0,00	5,60		0,43	0,05	0,687	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Wirtschaftsweise	Bio	9	1,97	1,25	2,059	0,00	5,60	0,4999	0,69	0,15	0,853	0,00	2,45	0,1471
	Konventionell	33	2,23	1,65	1,688	0,10	5,55		0,43	0,05	0,671	0,00	2,20	
	gesamt	42												
Haben Sie eine Ausbildung im Legehennenbereich?	ja	15	1,83	1,05	1,878	0,00	5,55	0,1868	0,47	0,10	0,734	0,00	2,20	0,8974
	nein	18	2,52	1,85	1,777	0,10	5,60		0,58	0,05	0,810	0,00	2,45	
	gesamt	33												
Eierabnahme im Hennenbereich?	Nein	18	2,13	1,73	1,506	0,45	5,55	0,5759	0,51	0,13	0,705	0,00	2,20	0,3864
	Ja	24	2,21	1,50	1,945	0,00	5,60		0,48	0,05	0,730	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Junghennenlieferant	Firma 1	2	3,08	3,08	2,439	1,35	4,80	0,7737	1,00	1,00	1,414	0,00	2,00	0,9993
	Firma 2	6	1,68	1,58	1,109	0,50	3,65		0,28	0,13	0,502	0,00	1,30	
	Firma 3	9	2,38	1,85	1,906	0,10	5,25		0,57	0,05	0,744	0,00	1,90	
	Firma 4	3	2,98	3,00	1,925	1,05	4,90		0,27	0,05	0,375	0,05	0,70	
	Firma 5	22	2,04	1,53	1,841	0,00	5,60		0,50	0,08	0,748	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Hybrid	Isa braun	8	2,66	1,83	2,094	0,10	5,25	0,7607	0,82	0,53	0,898	0,00	2,00	0,7081
	LT	7	1,75	1,80	1,028	0,50	3,65		0,29	0,15	0,459	0,00	1,30	
	LB	27	2,14	1,65	1,812	0,00	5,60		0,44	0,05	0,696	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Einstallgewicht	gering	3	2,82	1,85	2,122	1,35	5,25	0,4605	0,67	0,10	1,069	0,00	1,90	0,8935
	normal	36	2,25	1,73	1,762	0,00	5,60		0,51	0,08	0,712	0,00	2,45	
	gesamt	39												
Gewichtsverteilung	gleichmäßig	36	2,17	1,65	1,733	0,00	5,55	0,1022	0,46	0,05	0,665	0,00	2,20	0,0609

Fortsetzung Anhang 12:

			„Gefiederschäden gesamt“						„Gefiederschäden BauchRückDeck“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
bei Einstellung	ungleichmäßig	3	3,73	3,65	1,826	1,95	5,60		1,30	1,30	1,150	0,15	2,45	
	gesamt	39												
Hatten Junghennen bei Einstellung Gefiederschäden?	Nein	41	2,18	1,65	1,772	0,00	5,60	0,7103	0,50	0,05	0,717	0,00	2,45	0,7057
	Ja	1	1,95	1,95	-	1,95	1,95		0,15	0,15	-	0,15	0,15	
	gesamt	42												
Fertigfutter?	Nein	11	1,83	1,35	1,358	0,10	3,95	0,5768	0,30	0,05	0,471	0,00	1,30	0,2625
	Ja	31	2,30	1,65	1,874	0,00	5,60		0,56	0,10	0,773	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Futtermittelstruktur (1.Futtermittel)	granuliert	17	2,64	1,80	2,087	0,00	5,60	0,2435	0,79	0,15	0,867	0,00	2,45	0,0106
	schrotförmig/mehlig	25	1,86	1,35	1,440	0,10	4,90		0,29	0,05	0,505	0,00	2,00	
	gesamt	42												
Wird Futterverbrauch ermittelt?	Nein	30	2,47	1,75	1,840	0,10	5,60	0,1188	0,59	0,10	0,749	0,00	2,45	0,4360
	Ja	12	1,45	1,08	1,292	0,00	4,80		0,25	0,05	0,561	0,00	2,00	
	gesamt	42												
Wird Wasserverbrauch ermittelt?	Nein	33	2,03	1,40	1,751	0,00	5,60	0,1452	0,41	0,05	0,685	0,00	2,45	0,1153
	Ja	9	2,71	2,30	1,744	0,90	5,55		0,77	0,85	0,775	0,00	2,20	
	gesamt	42												
Wasserverfügbarkeit	Hausbrunnen	21	2,29	1,65	1,936	0,10	5,60	0,8899	0,48	0,05	0,803	0,00	2,45	0,8378
	Ortswasser	21	2,07	1,85	1,583	0,00	5,10		0,50	0,15	0,625	0,00	2,00	
	gesamt	42												
Wird Muschelgrit eingesetzt?	Nein	16	2,00	1,35	1,804	0,10	5,55	0,5599	0,51	0,08	0,759	0,00	2,20	0,5533
	Ja	26	2,29	1,83	1,743	0,00	5,60		0,48	0,08	0,694	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Herdendurchschnittsgewicht	Normalgewicht	20	2,31	1,85	1,670	0,45	5,55	0,6377	0,49	0,10	0,681	0,00	2,20	0,4223
	Übergewicht	16	1,99	1,35	1,971	0,00	5,60		0,40	0,05	0,729	0,00	2,45	
	Untergewicht	6	2,25	1,65	1,638	0,50	4,80		0,74	0,58	0,826	0,00	2,00	
	gesamt	42												

Fortsetzung Anhang 12:

			„Gefiederschäden gesamt“						„Gefiederschäden BauchRückDeck“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Federn am Boden (Federnfressen)?	Nein	30	1,34	1,08	1,054	0,00	4,90	< 0,0001	0,10	0,05	0,168	0,00	0,70	< 0,0001
	Ja	12	4,27	4,80	1,351	1,25	5,60		1,48	1,43	0,571	0,60	2,45	
	gesamt	42												
Fangen Sie regelmäßig einzelne Hennen heraus um sich die Tiere genauer anzusehen?	Nein	34	2,06	1,53	1,736	0,00	5,60	0,3052	0,42	0,05	0,697	0,00	2,45	0,2750
	Ja	8	2,66	2,00	1,844	0,85	5,25		0,80	0,93	0,729	0,00	1,90	
	gesamt	42												
Welches Scharmaterial wird eingestreut?	manipulierbar	42												
	nicht manipulierbar	0												
	gesamt	42												
Steht den Hennen zur Einstellung der Scharraum zur Verfügung?	Nein	8	1,88	1,53	1,359	0,45	3,95	0,7730	0,38	0,15	0,400	0,05	1,05	0,2896
	Ja	34	2,25	1,65	1,841	0,00	5,60		0,52	0,05	0,768	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Werden Körner im Scharraum eingestreut?	nein	20	2,23	1,83	1,618	0,00	5,55	0,6055	0,46	0,08	0,705	0,00	2,20	0,8677
	ja	22	2,13	1,30	1,899	0,10	5,60		0,52	0,08	0,731	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Sind die Hennen dieser Partie Ihrer Meinung nach überdurchschnittlich nervös?	Nein	35	2,22	1,65	1,710	0,00	5,60	0,5103	0,49	0,10	0,694	0,00	2,45	0,4500
	Ja	7	1,98	0,85	2,074	0,10	5,55		0,48	0,05	0,850	0,00	2,20	
	gesamt	42												
Reden Sie mit den Hennen um sie zu beruhigen, oder auf sich aufmerksam zu machen?	Nein	25	2,45	1,95	1,805	0,00	5,60	0,1624	0,63	0,10	0,796	0,00	2,45	0,1148
	Ja	17	1,77	1,10	1,633	0,10	5,25		0,28	0,05	0,516	0,00	1,90	
	gesamt	42												

Fortsetzung Anhang 12:

			„Gefiederschäden gesamt“						„Gefiederschäden BauchRückDeck“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Wird bei der Stallbegehung stalleigene Kleidung benutzt?	Nein	24	1,98	1,53	1,641	0,00	5,60	0,4687	0,44	0,05	0,729	0,00	2,45	0,5607
	Ja	18	2,44	1,75	1,902	0,10	5,55		0,56	0,13	0,701	0,00	2,20	
	gesamt	42												
Werden bei der Stallbegehung stalleigene Schuhe benutzt?	Nein	19	2,09	1,85	1,561	0,00	5,60	0,9798	0,47	0,10	0,715	0,00	2,45	0,5982
	Ja	23	2,25	1,40	1,924	0,10	5,55		0,51	0,05	0,723	0,00	2,20	
	gesamt	42												
funktionsfähige Desinfektionswanne vorhanden?	Nein	33	2,27	1,65	1,777	0,00	5,60	0,4525	0,50	0,05	0,732	0,00	2,45	0,8884
	Ja	9	1,86	0,85	1,711	0,45	5,25		0,46	0,10	0,670	0,00	1,90	
	gesamt	42												
Macht die Betreuungsperson die Hennen auf sich aufmerksam, wenn sie den Stall betritt?	Nein	30	1,48	1,18	1,203	0,00	4,90	0,0002	0,19	0,05	0,326	0,00	1,30	0,0002
	Ja	12	3,91	4,80	1,733	0,90	5,60		1,25	1,40	0,848	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Wie stark ist der Scharraum frequentiert?	gering	2	4,38	4,38	0,601	3,95	4,80	0,1174	1,15	1,15	0,141	1,05	1,25	0,1182
	intensiv	40	2,68	1,53	1,718	0,00	5,60		0,46	0,05	0,712	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Lassen sich die Hennen leicht in die Hand nehmen?	Nein	18	2,09	1,53	1,692	0,10	5,60	0,7314	0,58	0,15	0,739	0,00	2,45	0,2891
	Ja	24	2,24	1,65	1,826	0,00	5,55		0,42	0,05	0,697	0,00	2,20	
	gesamt	42												
Fliegt die Herde beim Hinausfangen zum Hen Score auf?	Nein	33	2,19	1,65	1,820	0,00	5,60	0,9145	0,45	0,05	0,725	0,00	2,45	0,4927
	Ja	9	2,13	1,40	1,566	0,15	4,80		0,62	0,60	0,680	0,00	2,00	
	gesamt	42												
Bepicken die Hennen die Erhebungsperson?	Nein	36	2,00	1,53	1,631	0,10	5,60	0,2354	0,44	0,05	0,709	0,00	2,45	0,2206
	Ja	6	3,24	3,95	2,216	0,00	5,20		0,81	0,85	0,689	0,00	1,55	
	gesamt	42												

Fortsetzung Anhang 12:

			„Gefiederschäden gesamt“						„Gefiederschäden BauchRückDeck“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Sind die Hennen überdurchschnittlich nervös?	Nein	40	2,13	1,53	1,771	0,00	5,60	0,2616	0,49	0,08	0,720	0,00	2,45	0,6308
	Ja	2	3,13	3,13	1,166	2,30	3,95		0,55	0,55	0,707	0,05	1,05	
	gesamt	42												
Jagen sich die Tiere gegenseitig?	Nein	41	2,23	1,65	1,737	0,10	5,60	0,0907	0,50	0,10	0,715	0,00	2,45	0,2081
	Ja	1	0,00	0,00	-	0,00	0,00		0,00	0,00	-	0,00	0,00	
	gesamt	42												
Gibt es Hähne in der Herde?	nein	32	2,25	1,75	1,807	0,00	5,60	0,7340	0,50	0,08	0,718	0,00	2,45	0,8688
	ja	10	1,94	1,38	1,622	0,45	5,55		0,45	0,08	0,724	0,00	2,20	
	gesamt	42												
Tageslicht	Kunstlicht	3	4,13	4,90	1,918	1,95	5,55	0,0536	1,02	0,70	1,061	0,15	2,20	0,0960
	Tageslicht	39	2,03	1,40	1,669	0,00	5,60		0,45	0,05	0,680	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Kunstlicht, Farbe	gemischt	3	2,80	1,85	1,821	1,65	4,90	0,1093	0,27	0,05	0,375	0,05	0,70	0,1611
	rote Lampen	18	2,64	2,23	1,798	0,45	5,60		0,71	0,23	0,820	0,00	2,45	
	weiße Lampen	21	1,69	1,10	1,643	0,00	5,55		0,33	0,05	0,610	0,00	2,20	
	gesamt	42												
Art der Lampen	Energiesparlampen	1	1,85	1,85	-	1,85	1,85	0,0806	0,10	0,10	-	0,10	0,10	0,0580
	Gasolec	16	2,83	2,33	1,812	0,45	5,60		0,78	0,48	0,846	0,00	2,45	
	Glühbirnen	23	1,59	1,05	1,510	0,00	5,20		0,24	0,05	0,431	0,00	1,55	
	hochfrequente Leuchtstoffröhren	1	5,55	5,55	-	5,55	5,55		2,20	2,20	-	2,20	2,20	
	niederfrequente Leuchtstoffröhren	1	2,15	2,15	-	2,15	2,15		0,35	0,35	-	0,35	0,35	
	gesamt	42												
Lichtintensität	dunkel	8	3,63	4,23	1,880	0,90	5,60	0,0447	1,01	0,98	0,956	0,00	2,45	0,1198
	hell	14	1,63	1,38	1,410	0,00	5,10		0,31	0,05	0,491	0,00	1,55	
	mittel	20	1,98	1,23	1,674	0,15	5,25		0,40	0,05	0,665	0,00	2,00	

Fortsetzung Anhang 12:

			„Gefiederschäden gesamt“						„Gefiederschäden BauchRückDeck“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Ausleuchtung des Stalles	gesamt	42												
	gleichmäßig	23	2,09	1,65	1,730	0,00	5,60	0,8794	0,44	0,05	0,703	0,00	2,45	0,5458
	ungleichmäßig	19	2,28	1,85	1,816	0,15	5,55		0,54	0,10	0,735	0,00	2,20	
	gesamt	42												
Dimmphasen morgens und/oder abends?	ja	39	2,20	1,65	1,779	0,00	5,60	0,8070	0,51	0,10	0,729	0,00	2,45	0,2744
	nein	3	1,90	1,35	1,597	0,65	3,70		0,20	0,00	0,346	0,00	0,60	
	gesamt	42												
Luftqualität	gut	17	2,00	1,35	1,650	0,15	5,10	0,4305	0,42	0,05	0,654	0,00	2,00	0,2764
	mittel	17	2,08	1,25	1,862	0,00	5,60		0,46	0,05	0,722	0,00	2,45	
	schlecht	8	2,76	1,98	1,818	0,70	5,55		0,71	0,25	0,847	0,05	2,20	
	gesamt	42												
Kotkastenentmisten während der Einnistung möglich?	nein	3	2,47	2,35	2,277	0,25	4,80	0,8451	0,72	0,85	0,611	0,05	1,25	0,3326
	ja	39	2,16	1,65	1,739	0,00	5,60		0,47	0,05	0,722	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Lüftungssystem	automatisch	34	2,36	1,85	1,746	0,10	5,60	0,0957	0,52	0,10	0,739	0,00	2,45	0,2896
	natürlich	8	1,40	1,05	1,648	0,00	5,20		0,34	0,03	0,595	0,00	1,55	
	gesamt	42												
Ammoniak wahrnehmbar?	nein	28	2,29	1,85	1,674	0,15	5,60	0,4711	0,47	0,08	0,685	0,00	2,45	0,6445
	ja	14	1,95	1,33	1,938	0,00	5,55		0,54	0,10	0,785	0,00	2,20	
	gesamt	42												
Einstreumaterial zum Einstreuzeitpunkt	manipulierbar	42												
	nicht manipulierbar	0												
	gesamt	42												
Einstreu strukturiert?	nein	15	1,90	1,40	1,653	0,15	5,55	0,3862	0,38	0,05	0,647	0,00	2,20	0,7588
	ja	27	2,33	1,65	1,814	0,00	5,60		0,55	0,10	0,748	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Plattenbildung in der Einstreu	nein	37	2,12	1,65	1,645	0,00	5,60	0,9226	0,44	0,05	0,648	0,00	2,45	0,4528

Fortsetzung Anhang 12:

			„Gefiederschäden gesamt“						„Gefiederschäden BauchRückDeck“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Einstreu?	ja	5	2,58	1,35	2,608	0,25	5,55		0,85	0,10	1,101	0,00	2,20	
	gesamt	42												
Nestbodenmaterial	Kunststoffmatten	13	3,22	3,25	1,639	0,70	5,55	0,0065	0,79	0,60	0,819	0,05	2,20	0,0118
	natürliche Einstreu	29	1,71	1,25	1,616	0,00	5,60		0,36	0,05	0,626	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Anordnung der erhöhten Sitzstangen	alle gleich hoch	2	2,43	1,43	0,813	1,85	3,00	0,4968	0,05	0,05	0,000	0,05	0,05	0,5887
	stufenförmig	40	2,17	1,53	1,789	0,00	5,60		0,51	0,10	0,721	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Sitzstangenmaterial	Holz	42												
	Plastik, Metall	0												
	gemischt	0												
	gesamt	42												
Parasiten-, Milbenbefall?	nein	39	2,17	1,65	1,788	0,00	5,60	0,6425	0,50	0,10	0,725	0,00	2,45	0,7280
	ja	3	2,32	1,65	1,422	1,35	3,95		0,37	0,05	0,592	0,00	1,05	
	gesamt	42												
Impfungen bei der Einstallung?	ja	6	2,08	1,73	0,997	1,10	3,95	0,5651	0,38	0,15	0,453	0,00	1,05	0,6476
	nein	36	2,19	1,38	1,856	0,00	5,60		0,51	0,05	0,748	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Impfungen während der Legeperiode?	ja	17	2,20	1,80	1,546	0,15	5,55	0,4888	0,43	0,05	0,689	0,00	2,20	0,6296
	nein	25	2,16	1,35	1,908	0,00	5,60		0,53	0,10	0,736	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Eigröße	normal	40	2,17	1,53	1,794	0,00	5,60	0,4424	0,48	0,05	0,726	0,00	2,45	0,3071
	viele große	2	2,25	2,25	0,141	2,15	2,35		0,60	0,60	0,353	0,35	0,85	
	gesamt	42												
blutige Eier?	nein	39	2,05	1,65	1,669	0,00	5,60	0,1565	0,39	0,05	0,626	0,00	2,45	0,0139
	ja	3	3,87	4,80	2,297	1,25	5,55		1,73	2,00	0,642	1,00	2,20	
	gesamt	42												

Fortsetzung Anhang 12:

			„Gefiederschäden gesamt“						„Gefiederschäden BauchRückDeck“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Eischalenfarbe	normal	39	1,93	1,40	1,567	0,00	5,60	0,0067	0,38	0,05	0,612	0,00	2,45	0,0085
	weiß	3	5,33	5,25	0,189	5,20	5,55		1,88	1,90	0,325	1,55	2,20	
	gesamt	42												
viele Brucheier?	nein	38	2,06	1,38	1,759	0,00	5,60	0,1281	0,51	0,08	0,739	0,00	2,45	0,9305
	ja	4	3,31	3,35	1,358	1,65	4,90		0,34	0,33	0,363	0,00	0,70	
	gesamt	42												
Fressen die Tiere auffällig viele Eier?	nein	39	2,04	1,40	1,720	0,00	5,60	0,0600	0,46	0,05	0,697	0,00	2,45	0,2968
	ja	3	3,98	3,70	1,151	3,00	5,25		0,85	0,60	0,950	0,05	1,90	
	gesamt	42												
Werden die Hennen gewogen?	nein	40	2,02	1,53	1,628	0,00	5,55	0,0212	0,41	0,05	0,612	0,00	2,20	0,0224
	ja	2	5,43	5,43	0,247	5,25	5,60		2,18	2,18	0,389	1,90	2,45	
	gesamt	42												
Einsatz von ganzen Strohballen?	nein	37	2,02	1,35	1,695	0,00	5,55	0,0595	0,42	0,05	0,647	0,00	2,20	0,1332
	ja	5	3,33	2,35	1,912	1,65	5,60		0,99	0,85	1,028	0,05	2,45	
	gesamt	42												
Steht ein Krankenabteil zur Verfügung?	nein	41	2,20	1,65	1,767	0,00	5,60	0,8044	0,50	0,10	0,715	0,00	2,45	0,2081
	ja	1	1,35	1,35	-	1,35	1,35		0,00	0,00	-	0,00	0,00	
	gesamt	42												
Variablen zu Herden in Freilandhaltung aus den eigenen Erhebungen (n= 38)														
Ab wieviel Uhr sind die Tiere im Auslauf?	ab 9 Uhr	5	2,43	3,95	2,262	0,10	5,60	0,1198	1,02	1,05	1,037	0,00	2,45	0,1960
	vor 9 Uhr	32	1,82	1,35	1,554	0,00	5,55		0,35	0,05	0,597	0,00	2,20	
	gesamt	37												
Steht FL kontinuierlich zur Verfügung?	nein	29	1,84	1,35	1,479	0,00	5,55	0,8501	0,33	0,05	0,571	0,00	2,20	0,2391
	ja	9	2,53	1,65	2,332	0,10	5,60		0,76	0,10	0,940	0,00	2,45	
	gesamt	38												
Weidenutzung	gering	4	3,08	3,13	1,599	1,25	4,80	0,1421	0,84	1,03	0,535	0,05	1,25	0,0882
	intensiv	33	1,88	1,35	1,724	0,00	5,60		0,39	0,05	0,703	0,00	2,45	
	gesamt	37												

Fortsetzung Anhang 12:

			„Gefiederschäden gesamt“						„Gefiederschäden BauchRückDeck“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Weidezustand	ausreichend begrünt	25	2,30	1,65	1,835	0,00	5,60	0,1886	0,53	0,05	0,773	0,00	2,45	0,6062
	stark abgenutzt	12	1,41	1,00	1,372	0,15	5,20		0,26	0,05	0,472	0,00	1,55	
	gesamt	37												
Schattenspender auf der Weide vorhanden?	ja	37	2,02	1,40	1,728	0,00	5,60	0,9273	0,44	0,05	0,693	0,00	2,45	0,2250
	nein	1	1,35	1,35	-	1,35	1,35		0,00	0,00	-	0,00	0,00	
	gesamt	38												
Variablen aus den Kontrollberichten der KAN (n=42)														
Kotkastenabdeckung	Holzlatenrost	26	1,84	1,30	1,667	0,00	5,60	0,0717	0,43	0,08	0,684	0,00	2,45	0,5533
	Kunststoffrost	16	2,72	2,23	1,799	0,15	5,55		0,59	0,10	0,764	0,00	2,20	
	gesamt	42												
Nestsystem	Einzelnester	17	2,05	1,35	2,012	0,00	5,60	0,6022	0,47	0,05	0,756	0,00	2,45	0,4707
	Gruppennester	23	2,20	1,80	1,498	0,45	5,55		0,47	0,10	0,651	0,00	2,20	
	gemischt	2	3,05	3,05	3,111	0,85	5,25		0,95	0,95	1,343	0,00	1,90	
	gesamt	42												
Fütterungssystem	Rundtroge	14	1,25	0,88	1,067	0,10	3,70	0,0612	0,11	0,03	0,210	0,00	0,60	0,0452
	gemischt	6	3,28	3,33	1,779	0,70	5,25		0,83	0,73	0,844	0,05	1,90	
	Längstrog	22	2,50	1,85	1,914	0,00	5,60		0,66	0,15	0,810	0,00	2,45	
	gesamt	42												
Anordnung der Fütterung	Kotkasten	38	2,24	1,73	1,785	0,00	5,60	0,4662	0,53	0,10	0,734	0,00	2,45	0,1068
	Scharrraum	4	1,60	1,10	1,442	0,50	3,70		0,15	0,00	0,300	0,00	0,60	
	gesamt	42												
Tränkesystem	Nippel od. Cups	37	2,32	1,85	1,816	0,00	5,60	0,4305	0,55	0,10	0,736	0,00	2,45	0,1461
	Rundtränken od. Cups	4	1,19	1,13	0,381	0,85	1,65		0,04	0,03	0,047	0,00	0,10	
	gemischt	1	0,85	0,85	-	0,85	0,85		0,00	0,00	-	0,00	0,00	
	gesamt	42												
Anordnung der	Kotkasten	41	2,14	1,65	1,755	0,00	5,60	0,3425	0,49	0,05	0,719	0,00	2,45	0,5019

Fortsetzung Anhang 12:

			„Gefiederschäden gesamt“						„Gefiederschäden BauchRückDeck“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Tränke	Scharrraum	1	3,70	3,70	-	3,70	3,70		0,60	0,60	-	0,60	0,60	
	gesamt	42												
Fenster abgedeckt	Tageslicht	36	2,00	1,35	1,695	0,00	5,60	0,0640	0,42	0,05	0,641	0,00	2,45	0,1820
	abgedeckt	6	3,24	2,80	1,850	1,40	5,55		0,93	725,00	0,993	0,00	2,20	
	gesamt	42												
Kadaver im Stall?	Kadaver	1	0,50	0,50	-	0,50	0,50	0,2157	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,2081
	keine	41	2,22	1,65	1,752	0,00	5,60		0,50	0,10	0,715	0,00	2,45	
	gesamt	42												
technischer Lärm	Lärm	28	2,52	2,00	1,826	0,15	5,60	0,0827	0,60	0,08	0,791	0,00	2,45	0,3632
	kein Lärm	14	1,50	1,18	1,412	0,00	5,20		0,27	0,08	0,465	0,00	1,55	
	gesamt	42												
Aufzeichnungen	genau/vollständig	38	2,11	1,53	1,732	0,00	5,60	0,4278	0,45	0,05	0,691	0,00	2,45	0,3487
	nein/teilweise	4	2,84	2,80	2,060	0,50	5,25		0,84	0,73	0,915	0,00	1,90	
	gesamt	42												
Legeliste vorhanden?	ja	40	2,14	1,65	1,704	0,00	5,60	0,8362	0,47	0,08	0,688	0,00	2,45	0,8806
	nein	2	2,88	2,88	3,358	0,50	5,25		0,95	0,95	1,343	0,00	1,90	
	gesamt	42												
Direktvermarktung von Eiern?	nein	25	2,32	1,85	1,633	0,00	5,60	0,2816	0,52	0,15	0,705	0,00	2,45	0,2679
	ja	17	1,96	0,90	1,941	0,10	5,55		0,44	0,05	0,739	0,00	2,20	
	gesamt	42												
Variablen zu Herden in Freilandhaltung aus den Kontrollberichten der KAN (n=38)														
Auslaufjournal geführt?	nein	0												
	ja	38												
	gesamt	38												

Anhang 13: Univariate Auswertung der ordinalen und nominalen Variablen aus der Junghennenaufzucht, Legehennenherdendaten und KAN-Daten bezüglich „Pickverletzungen gesamt“ in den untersuchten Legehennenherden.

Die Variablen mit grau hinterlegten p-Werten wurden für die Erstellung der Modelle verwendet.

			„Pickverletzungen gesamt“					
Variablen aus den Erhebungen der Junghennenaufzucht (n=42)								
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Haltungsform	BH	32	0,14	0,00	0,227	0,00	0,75	0,5651
	Bio FL	1	0,25	0,25	-	0,25	0,25	
	Voliere	9	0,12	0,00	0,294	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Wirtschaftsweise	biologisch	1	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,2853
	konventionell	41	0,13	0,00	0,239	0,00	0,90	
	gesamt	42						
verschiedene Hybriden im Aufzuchtstall?	nein	38	0,12	0,00	0,231	0,00	0,90	0,0782
	ja	4	0,33	0,38	0,232	0,00	0,55	
	gesamt	42						
Hybrid	Isa braun	8	0,26	0,18	0,298	0,00	0,75	0,2486
	Lohmann braun	7	0,04	0,00	0,113	0,00	0,30	
	Lohmann Tradition	27	0,13	0,00	0,234	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Einstreumaterial	manipulierbar	36	0,16	0,00	0,251	0,00	0,90	0,1688
	nicht manipulierbar	6	0,02	0,00	0,041	0,00	0,10	
	gesamt	42						
Einstreu strukturiert?	nein	23	0,17	0,00	0,253	0,00	0,75	0,4012
	ja	19	0,09	0,00	0,214	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Fütterungssystem	Rundtrog	31	0,15	0,00	0,228	0,00	0,75	0,3867
	Längstrog	6	0,02	0,00	0,040	0,00	0,10	
	gemischt	5	0,23	0,00	0,389	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Tränkensystem	Nippeltränke	38	0,15	0,00	0,245	0,00	0,90	0,1009
	gemischt	4	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	
	gesamt	42						
Sitzstangen	nein	17	0,06	0,00	0,137	0,00	0,40	0,0627
	ja	25	0,19	0,05	0,278	0,00	0,90	
	gesamt	42						
erhöhte Sitzstangen	nein	6	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,0390
	ja	36	0,16	0,00	0,250	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Tageslicht	nein	40	0,14	0,00	0,241	0,00	0,90	0,8418
	ja	2	0,13	0,13	0,176	0,00	0,25	
	gesamt	42						

Fortsetzung Anhang 13:

			„Pickverletzungen gesamt“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Lampenart	Energiesparlampe	9	0,13	0,05	0,290	0,00	0,90	0,9542
	Glühbirne	28	0,15	0,00	0,239	0,00	0,75	
	hochfrequente Leuchtstoffröhre	3	0,08	0,00	0,144	0,00	0,25	
	niederfrequente Leuchtstoffröhre	2	0,03	0,03	0,035	0,00	0,05	
	gesamt	42						
Ausleuchtung Stall	gleichmäßig	27	0,17	0,05	0,235	0,00	0,75	0,1119
	ungleichmäßig	10	0,10	0,00	0,283	0,00	0,90	
	gesamt	37						
Luftqualität	gut	23	0,16	0,05	0,251	0,00	0,90	0,1412
	mittel	14	0,05	0,00	0,127	0,00	0,40	
	schlecht	4	0,33	0,28	0,384	0,00	0,75	
	gesamt	41						
Ammoniak wahrnehmbar?	nein	28	0,13	0,00	0,234	0,00	0,90	0,8217
	ja	14	0,15	0,00	0,250	0,00	0,75	
	gesamt	42						
Lüftungssystem	Unterdruck	27	0,17	0,00	0,254	0,00	0,90	0,3220
	Ventilatoren	15	0,08	0,00	0,200	0,00	0,75	
	gesamt	42						
Federn am Boden	Federn am Boden	24	0,11	0,00	0,232	0,00	0,90	0,4121
	keine Federn	4	0,29	0,20	0,361	0,00	0,75	
	gesamt	28						
Plattenbildung in der Einstreu?	nein	42						
	ja	0						
	gesamt	42						
Stall zu Beginn eingeschränkt zur Verfügung?	nein	29	0,15	0,00	0,231	0,00	0,75	0,1826
	ja	13	0,10	0,00	0,254	0,00	0,90	
	gesamt	42						
BL mit stalleigener Kleidung	nein	8	0,18	0,00	0,348	0,00	0,90	0,6263
	ja	34	0,13	0,00	0,209	0,00	0,75	
	gesamt	42						
BL mit stalleigenen Schuhe	nein	11	0,13	0,00	0,303	0,00	0,90	0,2090
	ja	31	0,14	0,00	0,215	0,00	0,75	
	gesamt	42						
funktionsfähige Desinfektionswanne vorhanden?	nein	10	0,11	0,00	0,231	0,00	0,55	0,2582
	ja	32	0,15	0,00	0,242	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Aufmerksam machen beim Stallbetreten?	nein	25	0,14	0,00	0,242	0,00	0,75	0,8062
	ja	17	0,13	0,00	0,237	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Lassen sich die Hennen leicht in die Hand nehmen?	nein	25	0,10	0,00	0,201	0,00	0,90	0,4977
	ja	17	0,20	0,00	0,277	0,00	0,75	
	gesamt	42						
Fliegt die Herde	nein	39	0,12	0,00	0,210	0,00	0,75	0,8474

Fortsetzung Anhang 13:

			„Pickverletzungen gesamt“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
während der Erhebung auf?	ja	3	0,30	0,00	0,519	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Bepicken die Hennen die Erhebungsperson?	nein	40	0,14	0,00	0,241	0,00	0,90	0,8418
	ja	2	0,13	0,13	0,176	0,00	0,25	
	gesamt	42						
Sind die Hennen dieser Partie ihrer Meinung nach überdurchschnittlich nervös?	nein	35	0,13	0,00	0,215	0,00	0,75	0,8049
	ja	7	0,19	0,00	0,344	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Jagen sich die Tiere gegenseitig?	nein	42						
	ja	0						
	gesamt	42						
Gibt es Hähne in der Herde?	nein	31	0,15	0,00	0,230	0,00	0,75	0,9358
	ja	11	0,11	0,00	0,265	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Fangen Sie regelmäßig Hennen heraus, um sich die Tiere genauer anzusehen?	nein	1	0,75	0,75	-	0,75	0,75	0,0700
	ja	41	0,12	0,00	0,219	0,00	0,00	
	gesamt	42						
Wird eine Tierkontrolle während des Wiegens durchgeführt?	nein	42						
	ja	0						
	gesamt	42						
Körnereinstreu im Scharrraum?	nein	42						
	ja	0						
	gesamt	42						
Fertigfutter?	nein	8	0,04	0,00	0,106	0,00	0,30	0,0900
	ja	34	0,16	0,00	0,254	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Federnfressen zu beobachten?	nein	38	0,12	0,00	0,221	0,00	0,90	0,4121
	ja	4	0,29	0,20	0,361	0,00	0,75	
	gesamt	42						
Beschäftigung Strohballen?	nein	27	0,13	0,00	0,250	0,00	0,90	0,1394
	ja	15	0,16	0,05	0,218	0,00	0,65	
	gesamt	42						
Beschäftigung Stroh?	nein	32	0,11	0,00	0,205	0,00	0,75	0,6297
	ja	10	0,22	0,00	0,318	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Beschäftigung Ytong?	ja	2	0,38	0,38	0,035	0,35	0,40	0,0626
	nein	40	0,13	0,00	0,237	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Beschäftigung Pickerli?	nein	35	0,14	0,00	0,231	0,00	0,90	0,6621
	ja	7	0,14	0,00	0,283	0,00	0,75	
	gesamt	42						

			„Pickverletzungen gesamt“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Variablen aus den Erhebungen in den Legehennenstallungen (n=42)								
Haltungsform	BH	4	0,16	0,15	0,188	0,00	0,35	0,6641
	FL	38	0,13	0,00	0,243	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Vermarktung	Bio	9	0,28	0,10	0,357	0,00	0,90	0,1377
	Konventionell	33	0,10	0,00	0,180	0,00	0,65	
	gesamt	42						
Haben Sie eine Ausbildung im Legehennenbereich?	ja	15	0,12	0,00	0,211	0,00	0,65	1,0000
	nein	18	0,18	0,00	0,300	0,00	0,90	
	gesamt	33						
Eierabnahme im Hennenbereich?	Nein	18	0,14	0,03	0,233	0,00	0,75	0,4397
	Ja	24	0,13	0,00	0,246	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Junghennenlieferant	Firma 1	2	0,18	0,18	0,247	0,00	0,35	0,3832
	Firma 2	6	0,05	0,00	0,122	0,00	0,30	
	Firma 3	9	0,19	0,00	0,296	0,00	0,75	
	Firma 4	3	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	
	Firma 5	22	0,15	0,05	0,252	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Hybrid	Isa braun	8	0,26	0,18	0,298	0,00	0,75	0,2486
	LT	7	0,04	0,00	0,113	0,00	0,30	
	LB	27	0,13	0,00	0,234	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Einstallgewicht	gering	3	0,13	0,00	0,230	0,00	0,40	0,9042
	normal	36	0,14	0,00	0,249	0,00	0,90	
	gesamt	39						
Gewichtsverteilung bei Einstallung	gleichmäßig	36	0,13	0,00	0,243	0,00	0,90	0,2528
	ungleichmäßig	3	0,28	0,30	0,275	0,00	0,55	
	gesamt	39						
Hatten Junghennen bei Einstallung Gefiederschäden?	Nein	41	0,14	0,00	0,239	0,00	0,90	0,4297
	Ja	1	0,00	0,00	-	0,00	0,00	
	gesamt	42						
Fertigfutter?	Nein	11	0,05	0,00	0,096	0,00	0,30	0,2032
	Ja	31	0,17	0,00	0,264	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Futtermittelstruktur (1.Futtermittel)	granuliert	17	0,28	0,10	0,305	0,00	0,90	0,0006
	schrotförmig/mehlig	25	0,04	0,00	0,093	0,00	0,35	
	gesamt	42						
Wird Futterverbrauch ermittelt?	Nein	30	0,17	0,00	0,265	0,00	0,90	0,1492
	Ja	12	0,05	0,00	0,117	0,00	0,35	
	gesamt	42						
Wird Wasserverbrauch ermittelt?	Nein	33	0,10	0,00	0,173	0,00	0,55	0,1621
	Ja	9	0,28	0,05	0,375	0,00	0,90	
	gesamt	42						

Fortsetzung Anhang 13:

			„Pickverletzungen gesamt“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Wasserverfügbarkeit	Hausbrunnen	21	0,12	0,00	0,215	0,00	0,65	0,6606
	Ortswasser	21	0,16	0,00	0,261	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Wird Muschelgrit eingesetzt?	Nein	16	0,17	0,00	0,258	0,00	0,75	0,6618
	Ja	26	0,12	0,00	0,226	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Herdendurchschnittsgewicht	Normalgewicht	20	0,11	0,03	0,192	0,00	0,65	0,4889
	Übergewicht	16	0,13	0,00	0,269	0,00	0,90	
	Untergewicht	6	0,23	0,15	0,299	0,00	0,75	
	gesamt	42						
Federn am Boden (Federnfressen)?	Nein	30	0,02	0,00	0,053	0,00	0,25	<0,0001
	Ja	12	0,42	0,43	0,281	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Fangen Sie regelmäßig einzelne Hennen heraus um sich die Tiere genauer anzusehen?	Nein	34	0,10	0,00	0,189	0,00	0,65	0,1046
	Ja	8	0,28	0,10	0,363	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Welches Scharmaterial wird eingestreut?	manipulierbar	42						
	nicht manipulierbar	0						
	gesamt	42						
Steht den Hennen zur Einstellung der Scharraum zur Verfügung?	Nein	8	0,05	0,03	0,059	0,00	0,15	0,9712
	Ja	34	0,16	0,00	0,258	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Werden Körner im Scharraum eingestreut?	nein	20	0,12	0,00	0,186	0,00	0,65	0,8205
	ja	22	0,15	0,00	0,278	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Sind die Hennen dieser Partie Ihrer Meinung nach überdurchschnittlich nervös?	Nein	35	0,14	0,00	0,240	0,00	0,90	0,9848
	Ja	7	0,12	0,00	0,239	0,00	0,65	
	gesamt	42						
Reden Sie mit den Hennen um sie zu beruhigen, oder auf sich aufmerksam zu machen?	Nein	25	0,20	0,00	0,280	0,00	0,90	0,0808
	Ja	17	0,04	0,00	0,100	0,00	0,40	
	gesamt	42						
Wird bei der Stallbegehung stalleigene Kleidung benutzt?	Nein	24	0,09	0,00	0,156	0,00	0,55	0,6992
	Ja	18	0,19	0,00	0,311	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Werden bei der Stallbegehung stalleigene Schuhe benutzt?	Nein	19	0,09	0,00	0,156	0,00	0,55	0,8199
	Ja	23	0,17	0,00	0,286	0,00	0,90	
	gesamt	42						

Fortsetzung Anhang 13:

			„Pickverletzungen gesamt“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
funktionsfähige Desinfektionswanne vorhanden?	Nein	33	0,15	0,00	0,258	0,00	0,90	0,9862
	Ja	9	0,08	0,00	0,132	0,00	0,40	
	gesamt	42						
Macht die Betreuungsperson die Hennen auf sich aufmerksam, wenn sie den Stall betritt?	Nein	30	0,06	0,00	0,149	0,00	0,75	0,0035
	Ja	12	0,33	0,38	0,303	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Wie stark ist der Scharraum frequentiert?	gering	2	0,30	0,30	0,212	0,15	0,45	0,0838
	intensiv	40	0,13	0,00	0,238	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Lassen sich die Hennen leicht in die Hand nehmen?	Nein	18	0,13	0,00	0,221	0,00	0,75	0,8524
	Ja	24	0,15	0,00	0,253	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Fliegt die Herde beim Hinausfangen zum Hen Score auf?	Nein	33	0,13	0,00	0,237	0,00	0,90	0,4173
	Ja	9	0,16	0,05	0,250	0,00	0,75	
	gesamt	42						
Bepicken die Hennen die Erhebungsperson?	Nein	36	0,09	0,00	0,173	0,00	0,65	0,0371
	Ja	6	0,41	0,40	0,383	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Sind die Hennen überdurchschnittlich nervös?	Nein	40	0,14	0,00	0,242	0,00	0,90	0,8942
	Ja	2	0,08	0,08	0,106	0,00	0,15	
	gesamt	42						
Jagen sich die Tiere gegenseitig?	Nein	41	0,13	0,00	0,239	0,00	0,00	0,2853
	Ja	1	0,25	0,25	-	0,25	0,25	
	gesamt	42						
Gibt es Hähne in der Herde?	nein	32	0,15	0,00	0,250	0,00	0,90	0,4444
	ja	10	0,11	0,05	0,196	0,00	0,65	
	gesamt	42						
Tageslicht	Kunstlicht	3	0,22	0,00	0,375	0,00	0,65	0,9343
	Tageslicht	39	0,13	0,00	0,229	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Kunstlicht, Farbe	gemischt	3	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,1066
	rote Lampen	18	0,21	0,08	0,287	0,00	0,90	
	weiße Lampen	21	0,09	0,00	0,188	0,00	0,65	
	gesamt	42						
Art der Lampen	Energiesparlampen	1	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,0361
	Gasolec	16	0,24	0,10	0,294	0,00	0,90	
	Glühbirnen	23	0,06	0,00	0,134	0,00	0,55	
	hochfrequente Leuchtstoffröhren	1	0,65	0,65	-	0,65	0,65	
	niederfrequente Leuchtstoffröhren	1	0,00	0,00	-	0,00	0,00	
	gesamt	42						
Lichtintensität	dunkel	8	0,24	0,15	0,278	0,00	0,65	0,4797

Fortsetzung Anhang 13:

			„Pickverletzungen gesamt“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Ausleuchtung des Stalles	hell	14	0,15	0,00	0,294	0,00	0,90	
	mittel	20	0,08	0,00	0,159	0,00	0,55	
	gesamt	42						
	gleichmäßig	23	0,14	0,00	0,259	0,00	0,90	0,9320
	ungleichmäßig	19	0,13	0,00	0,214	0,00	0,65	
Dimmphasen morgens und/oder abends?	gesamt	42						
	ja	39	0,15	0,00	0,243	0,00	0,90	0,1608
	nein	3	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	
Luftqualität	gesamt	42						
	gut	17	0,12	0,00	0,241	0,00	0,90	0,7449
	mittel	17	0,13	0,00	0,227	0,00	0,75	
	schlecht	8	0,19	0,03	0,272	0,00	0,65	
Kotkastenentmisten während der Einstallung möglich?	gesamt	42						
	nein	3	0,15	0,00	0,259	0,00	0,45	0,9343
	ja	39	0,14	0,00	0,239	0,00	0,90	
Lüftungssystem	gesamt	42						
	automatisch	34	0,12	0,00	0,223	0,00	0,90	0,8427
	natürlich	8	0,19	0,00	0,299	0,00	0,75	
Ammoniak wahrnehmbar?	gesamt	42						
	nein	28	0,11	0,00	0,215	0,00	0,90	0,3288
	ja	14	0,19	0,03	0,276	0,00	0,75	
Einstreumaterial zum Besuchszeitpunkt	gesamt	42						
	manipulierbar	42						
	nicht manipulierbar	0						
Einstreu strukturiert	gesamt	42						
	nein	15	0,09	0,00	0,176	0,00	0,65	0,7118
	ja	27	0,16	0,00	0,264	0,00	0,90	
Plattenbildung in der Einstreu?	gesamt	42						
	nein	37	0,13	0,00	0,230	0,00	0,90	0,7429
	ja	5	0,21	0,00	0,300	0,00	0,65	
Nestboden	gesamt	42						
	Kunststoff-matten	13	0,16	0,05	0,205	0,00	0,65	0,1543
	natürliche Einstreu	29	0,13	0,00	0,253	0,00	0,90	
Anordnung der erhöhten Sitzstangen	gesamt	42						
	alle gleich hoch	2	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,2582
	stufenförmig	40	0,14	0,00	0,241	0,00	0,90	
Sitzstangenmaterial	gesamt	42						
	Holz	42						
	Plastik, Metall	0						
	gemischt	0						
Parasiten-, Milbenbefall	gesamt	42						
	nein	39	0,14	0,00	0,244	0,00	0,90	0,7207
	ja	3	0,05	0,00	0,086	0,00	0,15	

Fortsetzung Anhang 13:

			„Pickverletzungen gesamt“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Impfungen bei der Einstallung?	ja	6	0,03	0,00	0,060	0,00	0,15	0,4663
	nein	36	0,15	0,00	0,251	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Impfungen während der Legeperiode?	ja	17	0,08	0,00	0,178	0,00	0,65	0,1991
	nein	25	0,18	0,00	0,266	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Eigröße	normal	40	0,14	0,00	0,241	0,00	0,90	0,2582
	viele große	2	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	
	gesamt	42						
blutige Eier	nein	39	0,10	0,00	0,203	0,00	0,90	0,0046
	ja	3	0,58	0,65	0,208	0,35	0,75	
	gesamt	42						
Eischalenfarbe	normal	39	0,11	0,00	0,215	0,00	0,90	0,0060
	weiß	3	0,53	0,55	0,125	0,40	0,65	
	gesamt	42						
viele Brucheier?	nein	38	0,15	0,00	0,245	0,00	0,90	0,1009
	ja	4	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	
	gesamt	42						
häufiges Eierfressen zu beobachten?	nein	39	0,14	0,00	0,240	0,00	0,90	0,8906
	ja	3	0,13	0,00	0,230	0,00	0,40	
	gesamt	42						
Werden die Hennen gewogen?	nein	40	0,12	0,00	0,229	0,00	0,90	0,0362
	ja	2	0,48	0,48	0,106	0,40	0,55	
	gesamt	42						
Krankenabteil zur Verfügung?	nein	41	0,14	0,00	0,239	0,00	0,90	0,4297
	ja	1	0,00	0,00	-	0,00	0,00	
	gesamt	42						
Variablen zu Herden in Freilandhaltung aus den eigenen Erhebungen (n= 38)								
Ab wieviel Uhr im Auslauf?	ab 9 Uhr	5	0,25	0,15	0,280	0,00	0,55	0,2300
	vor 9 Uhr	32	0,12	0,00	0,240	0,00	0,90	
	gesamt	37						
Steht FL kontinuierlich zur Verfügung?	nein	29	0,12	0,00	0,250	0,00	0,90	0,5857
	ja	9	0,17	0,00	0,229	0,00	0,55	
	gesamt	38						
Weidenutzung	gering	4	0,34	0,30	0,332	0,00	0,75	0,0735
	intensiv	33	0,11	0,00	0,228	0,00	0,90	
	gesamt	37						
Weidezustand	ausreichend begrünt	25	0,18	0,00	0,273	0,00	0,90	0,2653
	stark abgenutzt	12	0,06	0,00	0,156	0,00	0,55	
	gesamt	37						
Schattenspender auf der Weide vorhanden?	ja	37	0,14	0,00	0,246	0,00	0,90	0,4380
	nein	1	0,00	0,00	-	0,00	0,00	
	gesamt	38						
Variablen aus den Kontrollberichten der KAN (n=42)								
Kotkastenabdeckung	Holzlatenrost	26	0,13	0,00	0,216	0,00	0,75	0,9303

			„Pickverletzungen gesamt“					
Variable	Kategorie	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
	Kunststoffrost	16	0,15	0,00	0,274	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Nestsystem	Einzelnester	17	0,16	0,00	0,278	0,00	0,90	0,9173
	Gruppennester	23	0,11	0,00	0,209	0,00	0,75	
	gemischt	2	0,20	0,20	0,292	0,00	0,40	
	gesamt	42						
Fütterungssystem	Rundtrog	14	0,01	0,00	0,028	0,00	0,10	0,0425
	gemischt	6	0,27	0,15	0,355	0,00	0,90	
	Längstrog	22	0,19	0,05	0,251	0,00	0,75	
	gesamt	42						
Anordnung Fütterung	Kotkasten	38	0,15	0,00	0,245	0,00	0,90	0,1009
	Scharrraum	4	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	
	gesamt	42						
Tränkesystem	Nippel od. Cups	37	0,15	0,00	0,249	0,00	0,90	0,6396
	Rundtränken od. Cups	4	0,03	0,00	0,050	0,00	0,10	
	gemischt	1	0,05	0,05	-	0,05	0,05	
	gesamt	42						
Anordnung Tränke	Kotkasten	41	0,14	0,00	0,239	0,00	0,90	0,4297
	Scharrraum	1	0,00	0,00	-	0,00	0,00	
	gesamt	42						
Fenster abgedeckt	Tageslicht	36	0,12	0,00	0,232	0,00	0,90	0,1688
	abgedeckt	6	0,23	0,18	0,263	0,00	0,65	
	gesamt	42						
Kadaver im Stall?	Kadaver	1	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,4297
	keine	41	0,14	0,00	0,239	0,00	0,90	
	gesamt	42						
technischer Lärm	Lärm	28	0,15	0,00	0,239	0,00	0,90	0,3439
	kein Lärm	14	0,11	0,00	0,239	0,00	0,75	
	gesamt	42						
Aufzeichnungen	genau/vollständig	38	0,13	0,00	0,242	0,00	0,90	0,6294
	nein/teilweise	4	0,18	0,15	0,206	0,00	0,40	
	gesamt	42						
Legeliste vorhanden?	ja	40	0,13	0,00	0,238	0,00	0,90	0,6898
	nein	2	0,20	0,20	0,282	0,00	0,40	
	gesamt	42						
Direktvermarktung von Eiern?	nein	25	0,15	0,05	0,217	0,00	0,75	0,1373
	ja	17	0,12	0,00	0,269	0,00	0,90	
	gesamt	42						
Variablen zu Herden in Freilandhaltung aus den Kontrollberichten der KAN (n=38)								
Auslaufjournal geführt?	nein	0						
	ja	38						
	gesamt	38						

9.4. Anhänge zu „4.4. Einflussfaktoren auf Federpicken bzw. Gefiederschäden aus den Daten der Kontrollstelle für artgemäße Nutztierhaltung“

Anhang 14: Univariate Auswertung mit Angabe des Spearman Rangkorrelationskoeffizient (r_s) zu den kontinuierlichen Variablen der KAN-Daten für Legehennenherden in Boden- und Freilandhaltung bezogen auf den Gefiederzustand (Istzustand Federkleid) der Tiere.

Die Variablen mit grau hinterlegten p-Werten wurden für die Erstellung der Modelle verwendet.

Variable	n	Mittelwert	s	Median	Minimum	Maximum	Spearman-Rangkorrelation mit Gefiederzustand	
							r_s	p
Gefiederzustand (Istzustand Federkleid)	4723	1.92	0.937	2.00	1.00	5.00		
Anzahl Jahre seitdem im Stall Legehennen gehalten werden [Jahre]	4726	6.21	2.874	6.96	0.00	11.13	0.03116	0.0323
Tieralter zum Zeitpunkt der Kontrolle [LWo]	4718	47.70	18.318	47.00	15.57	163.00	0.46773	<.0001
Tierzahl im Stall	4727	1599.00	2071.000	1000.00	63.00	27500.00	-0.02996	0.0395
Einstaltungsalter [LWo]	4723	124.98	5.662	126.00	77.00	174.00	-0.01838	0.2067
Besatzdichte [Tiere / m ² Stallfläche]	4727	6.47	1.118	6.21	2.57	13.36	0.00089	0.9514
Scharrraumfläche (bezogen auf Stallfläche) [%]	4727	49.57	10.465	50.00	22.00	100.00	-0.07059	<.0001
Kotkastenhöhe [cm]	3553	66.77	17.417	70.00	1.00	140.00	-0.04344	0.0096
Erhöhte Sitzstangen/ Tier [cm/Tier]	4726	11.62	4.075	10.76	0.00	43.60	0.02285	0.1164
Sitzstangenlänge/Tier [cm/Tier]	4726	31.29	9.404	32.81	0.00	93.50	-0.12059	<.0001
Nester – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben [%]	4727	112.13	19.656	106.38	48.89	200.00	0.00075	0.9591
Fütterung – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben [%]	4727	97.56	20.250	99.56	31.39	267.68	-0.08189	<.0001

Fortsetzung Anhang 14:

Variable	n	Mittelwert	s	Median	Minimum	Maximum	Spearman-Rangkorrelation mit Gefiederzustand	
							r_s	p
Tränken – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben [%]	4727	115.09	27.733	110.00	30.93	297.95	-0.06631	<.0001
Fensterfläche (bezogen auf Stallfläche) [%]	4590	4.12	2.520	3.90	0.00	20.20	-0.03850	0.0091
Kunstlichtdauer im Stall [h]	4727	17.23	55.332	15.00	9.50	1545.00	0.16315	<.0001
Auslauföffnung/ Tier [cm/Tier]	4371	0.42	0.294	0.46	0.00	1.58	-0.04265	0.0048
Engstelle zur Weide/ Tier [cm/Tier]	213	0.40	0.215	0.40	0.00	1.28	-0.14556	0.0337
Vorplatz/ Außenscharraum/ Tier [m ² /Tier]	4727	0.06	0.074	0.05	0.00	0.70	-0.09458	<.0001
Weidefläche/ Tier [m ² /Tier]	4365	7.99	5.784	10.00	0.00	215.10	-0.00923	0.5422
maximale Auslaufentfernung [m]	208	140.07	45.059	130.00	50.00	300.00	-0.10632	0.1273

Anhang 15: Univariate Auswertung mit Angabe des Spearman Rangkorrelationskoeffizient (r_s) zu den kontinuierlichen Variablen der KAN-Daten für Legehennenherden in Freilandhaltung bezogen auf den Gefiederzustand (Istzustand Federkleid) der Tiere.

Die Variablen mit grau hinterlegten p-Werten wurden für die Erstellung der Modelle verwendet.

Variable	n	Mittelwert	s	Median	Minimum	Maximum	Spearman-Rangkorrelation mit Gefiederzustand	
							r_s	p
Gefiederzustand (Istzustand Federkleid)	3336	1.85	0.886	2.00	1.00	5.00		
Anzahl Jahre seitdem im Stall Legehennen gehalten werden [Jahre]	3337	6.33	2.704	6.92	0.00	11.13	-0.01835	0.2895
Tieralter zum Zeitpunkt der Kontrolle [LWo]	3336	47.67	17.958	47.14	16.57	126.00	0.47958	<.0001
Tierzahl im Stall	3338	1183.00	1026.000	810.00	63.00	12687.00	-0.01257	0.4680
Einstellungsalter [LWo]	3337	124.90	5.390	126.00	77.00	174.00	-0.05130	0.0030
Besatzdichte [Tiere / m ² Stallfläche]	3338	6.17	0.997	6.03	2.57	12.60	-0.03955	0.0223
Scharrraumfläche (bezogen auf Stallfläche) [%]	3338	51.71	10.090	51.00	27.00	100.00	-0.02099	0.2254
Kotkastenhöhe [cm]	2557	68.48	16.195	70.00	1.00	140.00	-0.02160	0.2750
Erhöhte Sitzstangen/ Tier [cm/Tier]	3337	11.30	3.506	10.75	0.00	43.60	0.05372	0.0019
Sitzstangenlänge/Tier [cm/Tier]	3337	32.57	8.774	33.44	0.00	93.50	-0.06061	0.0005
Nester – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben [%]	3338	111.50	18.911	105.70	50.00	200.00	-0.02838	0.1012
Fütterung – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben [%]	3338	95.82	19.815	98.79	31.39	267.68	-0.08750	<.0001
Tränken – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben [%]	3338	113.24	25.326	109.33	30.93	293.88	-0.02595	0.1340
Fensterfläche (bezogen auf Stallfläche) [%]	3320	4.68	2.205	4.20	0.00	20.20	-0.00030	0.9860

Fortsetzung Anhang 15:

Variable	n	Mittelwert	s	Median	Minimum	Maximum	Spearman-Rangkorrelation mit Gefiederzustand	
							r_s	p
Kunstlichtdauer im Stall [h]	3338	16.96	51.529	15.48	10.00	1545.00	0.16927	<.0001
Auslauföffnung/ Tier [cm/Tier]	3333	0.55	0.202	0.53	0.00	1.58	-0.05458	0.0016
Engstelle zur Weide/ Tier [cm/Tier]	213	0.40	0.215	0.40	0.00	1.28	-0.14556	0.0337
Vorplatz/ Außenscharraum/ Tier [m ² /Tier]	3338	0.09	0.074	0.07	0.00	0.70	-0.01060	0.5405
Weidefläche/ Tier [m ² /Tier]	3330	10.44	4.273	10.00	0.00	215.10	-0.00253	0.8839
maximale Auslaufentfernung [m]	207	139.39	44.098	130.00	50.00	300.00	-0.10260	0.1422

Anhang 16: Univariate Auswertung mit Angabe des Spearman Rangkorrelationskoeffizient (r_s) zu den kontinuierlichen Variablen der KAN-Daten für Legehennenherden in Bio-Freilandhaltung bezogen auf den Gefiederzustand (Istzustand Federkleid) der Tiere.

Die Variablen mit grau hinterlegten p-Werten wurden für die Erstellung der Modelle verwendet.

Variable	n	Mittelwert	s	Median	Minimum	Maximum	Spearman-Rangkorrelation mit Gefiederzustand	
							r_s	p
Gefiederzustand (Istzustand Federkleid)	1084	1.97	0.963	2.00	1.00	5.00		
Anzahl Jahre seitdem im Stall Legehennen gehalten werden [Jahre]	1085	5.63	2.789	4.96	0.00	11.13	0.04405	0.1472
Tieralter zum Zeitpunkt der Kontrolle [LWo]	1085	47.16	17.640	47.14	16.57	99.86	0.47377	<.0001
Tierzahl im Stall	1085	1253.00	875.687	1000.00	76.00	3000.00	-0.06018	0.0476
Einstellungsalter [LWo]	1085	123.50	6.502	126.00	77.00	149.00	-0.10894	0.0003
Besatzdichte [Tiere / m ² Stallfläche]	1085	5.82	0.736	5.90	3.09	8.59	-0.08064	0.0079
Scharrraumfläche (bezogen auf Stallfläche) [%]	1085	50.70	9.882	50.00	28.00	100.00	0.00089	0.9766
Kotkastenhöhe [cm]	890	68.82	16.608	72.00	1.00	110.00	0.09030	0.0071
Erhöhte Sitzstangen/ Tier [cm/Tier]	1085	12.22	3.370	11.69	2.99	26.85	0.06910	0.0229
Sitzstangenlänge/Tier [cm/Tier]	1085	35.85	8.175	36.14	8.28	93.50	0.00281	0.9263
Nester – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben [%]	1085	115.90	20.330	110.00	51.47	200.00	-0.05293	0.0816
Fütterung – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben [%]	1085	100.16	21.123	101.02	31.39	247.33	-0.06521	0.0318
Tränken – Erfüllungsgrad der KAN-Vorgaben [%]	1085	114.69	27.236	110.00	62.22	293.88	-0.02595	0.3933
Fensterfläche (bezogen auf Stallfläche) [%]	1080	5.15	2.439	4.50	0.00	20.20	-0.05071	0.0959

Fortsetzung Anhang 16:

Variable	n	Mittelwert	s	Median	Minimum	Maximum	Spearman-Rangkorrelation mit Gefiederzustand	
							r_s	p
Kunstlichtdauer im Stall [h]	1085	19.36	77.776	15.50	10.00	1545.00	0.16024	<.0001
Auslauföffnung/ Tier [cm/Tier]	1085	0.68	0.201	0.69	0.00	1.58	-0.04649	0.1261
Engstelle zur Weide/ Tier [cm/Tier]	67	0.55	0.235	0.54	0.00	1.28	-0.16981	0.1695
Vorplatz/ Außenscharraum/ Tier [m ² /Tier]	1085	0.10	0.069	0.09	0.00	0.60	0.03264	0.2829
Weidefläche/ Tier [m ² /Tier]	1083	10.82	6.661	10.00	0.00	215.10	-0.00779	0.7980
maximale Auslaufentfernung [m]	17	204.12	20.515	200.00	175.00	240.00	-0.32591	0.2017

Anhang 17: Univariate Auswertung der ordinalen und nominalen Variablen der KAN-Daten zu Legehennenherden in Boden- und Freilandhaltung bezogen auf den Gefiederzustand der Tiere.

Die Variablen mit grau hinterlegten p-Werten wurden für die Erstellung der Modelle verwendet.

Variable	Kategorien	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Vermarktungsform	KAT	1935	2,05	2,00	0,992	1,00	5,00	< 0,0001
	tierschutzgeprüft	2791	1,83	2,00	0,885	1,00	5,00	
	gesamt	4726						
Haltungsform	Bodenhaltung	1389	2,11	2,00	1,026	1,00	5,00	< 0,0001
	Freilandhaltung	3338	1,84	2,00	0,885	1,00	5,00	
	gesamt	4727						
Wirtschaftsweise	Bio	1087	1,97	2,00	0,963	1,00	5,00	0,1591
	konventionell	3640	1,91	2,00	0,928	1,00	5,00	
	gesamt	4727						
Herdengröße	1000-1999	1225	2,01	2,00	0,988	1,00	5,00	< 0,0001
	2000-2999	529	1,94	2,00	0,995	1,00	5,00	
	500-999	1478	1,92	2,00	0,900	1,00	5,00	
	<500	865	1,90	2,00	0,866	1,00	4,00	
	≥ 3000	630	1,77	1,00	0,940	1,00	5,00	
	gesamt	4727						
Hybrid	Hisex braun	125	1,99	2,00	1,058	1,00	5,00	< 0,0001
	ISA braun	1265	2,22	2,00	0,972	1,00	5,00	
	Lohmann LSL	90	1,61	2,00	0,665	1,00	4,00	
	Lohmann Tradition	297	1,88	2,00	0,816	1,00	4,00	
	Lohmann braun	2693	1,79	2,00	0,896	1,00	5,00	
	Sonstige Hybriden	257	1,96	2,00	0,978	1,00	5,00	
	gesamt	4727						
Art der Junghennen-aufzucht	Bodenhaltung	3669	1,94	2,00	0,927	1,00	5,00	< 0,0001
	Freilandhaltung	487	1,78	1,00	0,958	1,00	5,00	
	Käfig	55	2,31	2,00	0,820	1,00	4,00	
	Voliere	459	1,77	1,00	0,948	1,00	4,00	
	gesamt	4670						
Volierenhaltung?	nein	4516	1,94	2,00	0,935	1,00	5,00	< 0,0001
	ja	211	1,60	1,00	0,897	1,00	4,00	
	gesamt	4727						
Einstreumaterial	manipulierbar	4354	1,90	2,00	0,925	1,00	5,00	< 0,0001
	nicht manipulierbar	369	2,24	2,00	1,004	1,00	5,00	
	gesamt	4723						
Einstreuzustand	Plattenbildung	247	2,42	2,00	0,866	1,00	5,00	< 0,0001
	trocken/locker	4480	1,89	2,00	0,932	1,00	5,00	
	gesamt	4727						
Getreideeinstreu im Scharrraum?	nein	2710	1,89	2,00	0,951	1,00	5,00	0,0011
	ja	2017	1,96	2,00	0,916	1,00	5,00	

Fortsetzung Anhang 17:

Variable	Kategorien	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
	gesamt	4727						
Kotkastenabdeckung	Drahtgitter	169	1,93	2,00	0,883	1,00	4,00	0,3015
	Holzlatenrost	2982	1,90	2,00	0,912	1,00	5,00	
	Kunststoffrost	1569	1,97	2,00	0,986	1,00	5,00	
	kein Kotkasten	2	2,00	2,00	0,000	2,00	2,00	
	gesamt	4722						
Kotkasten- aufstiegshilfen vorhanden?	nein	4273	1,94	2,00	0,941	1,00	5,00	0,0002
	ja	454	1,77	2,00	0,879	1,00	5,00	
	gesamt	4727						
Material der erhöhten Sitzstangen	Holz	3855	1,91	2,00	0,916	1,00	5,00	0,0193
	Kunststoff	293	2,11	2,00	1,070	1,00	5,00	
	Metall	287	1,89	2,00	1,042	1,00	5,00	
	gemischt	280	1,85	2,00	0,937	1,00	5,00	
	keine	11	2,09	2,00	0,831	1,00	4,00	
	gesamt	4726						
Sitzstangen- beschaffenheit	gut	4562	1,92	2,00	0,939	1,00	5,00	0,2551
	mittel	163	2,01	2,00	0,871	1,00	4,00	
	schlecht	2	2,00	2,00	0,000	2,00	2,00	
	gesamt	4727						
Anordnung Sitzstangen in mehreren Ebenen?	nein	1275	2,30	2,00	0,841	1,00	5,00	< 0,0001
	ja	3452	1,78	1,00	0,931	1,00	5,00	
	gesamt	4727						
Nestsystem	Einzelnest	1931	1,87	2,00	0,889	1,00	5,00	0,0319
	Gruppennest	2572	1,96	2,00	0,973	1,00	5,00	
	gemischt	223	1,95	2,00	0,883	1,00	5,00	
	gesamt	4726						
Nestboden	Drahtgitter	1	2,00	2,00	-	2,00	2,00	< 0,0001
	Kunststoffmatte	1585	2,07	2,00	1,006	1,00	5,00	
	natürliche Einstreu	3127	1,84	2,00	0,888	1,00	5,00	
	gesamt	4713						
Fütterungssystem	Rundfuttersrog	2007	1,89	2,00	0,885	1,00	5,00	0,0457
	gemischt	576	1,84	2,00	0,930	1,00	4,00	
	manueller Längstrog	16	1,68	2,00	0,704	1,00	3,00	
	mechanischer Längstrog	2127	1,97	2,00	0,984	1,00	5,00	
	gesamt	4726						
Anordnung der Fütterung	Kotkasten	3214	0,95	2,00	0,972	1,00	5,00	0,2010
	Scharrraum	442	0,93	2,00	0,822	1,00	4,00	
	beides	878	0,86	2,00	0,848	1,00	4,00	
	gesamt	4534						
Futter – Selbstmischer?	nein	3426	1,94	2,00	0,939	1,00	5,00	0,0716
	ja	1304	1,88	2,00	0,928	1,00	5,00	
	gesamt	4730						
Fertigfuttermittelfirma	Firma 1	112	2,18	2,00	0,988	1,00	5,00	< 0,0001
	Firma 2	227	2,09	2,00	1,024	1,00	5,00	

Fortsetzung Anhang 17:

Variable	Kategorien	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
	Firma 3	544	1,89	2,00	0,923	1,00	5,00	
	Firma 4	139	2,22	2,00	1,014	1,00	4,00	
	Firma 5	106	2,08	2,00	0,901	1,00	4,00	
	Firma 6	856	1,73	2,00	0,821	1,00	4,00	
	Firma 7	103	2,10	2,00	0,975	1,00	5,00	
	Firma 8	613	1,95	2,00	0,939	1,00	5,00	
	Firma 9	184	2,18	2,00	1,048	1,00	5,00	
	Firma 10	55	2,45	2,00	0,878	1,00	4,00	
	sonstige	1574	1,88	2,00	0,930	1,00	5,00	
	gesamt	4513						
Futterstruktur	Feinschrot (griesig/ mehlig)	4041	1,89	2,00	0,928	1,00	5,00	< 0,0001
	gepresstes Futtermittel	326	2,23	2,00	0,952	1,00	5,00	
	gesamt	4367						
Tränkesystem	Nippeltränke	4076	1,89	2,00	0,934	1,00	5,00	< 0,0001
	Rundtränke oder Cup	530	2,06	2,00	0,946	1,00	5,00	
	gemischte Tränken	121	2,18	2,00	0,875	1,00	5,00	
	gesamt	4727						
Anordnung der Tränken	Kotkasten	4509	1,92	2,00	0,941	1,00	5,00	0,0471
	Scharraum	83	2,12	2,00	0,832	1,00	4,00	
	beides	135	1,85	2,00	0,805	1,00	4,00	
	gesamt	4727						
Lichtqualität im Stall	dunkel/ungleichmäßig	1140	2,00	2,00	1,005	1,00	5,00	0,0163
	gleichmäßig	3550	1,90	2,00	0,911	1,00	5,00	
	gesamt	4690						
Fenster abgedeckt?	Tageslicht	3881	1,85	2,00	0,893	1,00	5,00	< 0,0001
	abgedeckt	209	2,23	2,00	1,068	1,00	5,00	
	kein Tageslicht	555	2,30	2,00	1,056	1,00	5,00	
	gesamt	4645						
Kunstlichtdimmphasen?	nein	1294	2,30	2,00	0,844	1,00	5,00	< 0,0001
	ja	3433	1,78	1,00	0,931	1,00	5,00	
	gesamt	4727						
Luftqualität	gut	3641	1,85	2,00	0,914	1,00	5,00	< 0,0001
	mittel-schlecht	688	2,36	2,00	0,972	1,00	5,00	
	sehr gut	393	1,78	2,00	0,868	1,00	5,00	
	gesamt	4722						
Staubbelastung der Luft	klar	3958	1,85	2,00	0,915	1,00	5,00	< 0,0001
	staubig	756	2,25	2,00	0,973	1,00	5,00	
	gesamt	4714						
Zwangsentlüftung?	nein	1182	1,94	2,00	0,887	1,00	5,00	0,0765
	ja	3545	1,91	2,00	0,952	1,00	5,00	
	gesamt	4727						
Stalltemperatur -	gut	4586	1,91	2,00	0,936	1,00	5,00	< 0,0001

Fortsetzung Anhang 17:

Variable	Kategorien	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Ausstattung gegen Kälte	mittel	125	2,32	2,00	0,859	1,00	4,00	
	schlecht	3	1,66	2,00	0,577	1,00	2,00	
	gesamt	4714						
technischer Lärm im Stall	keiner	1963	1,82	2,00	0,883	1,00	5,00	0,3034
	leicht bis deutlich	2327	1,87	2,00	0,946	1,00	5,00	
	gesamt	4290						
Kadaver im Stall?	Kadaver	25	2,96	3,00	1,171	1,00	5,00	< 0,0001
	keine Kadaver	4268	1,84	2,00	0,912	1,00	5,00	
	gesamt	4293						
Kannibalismus letzte Partie?	nein	4224	1,91	2,00	0,931	1,00	5,00	0,0086
	ja	503	2,03	2,00	0,973	1,00	5,00	
	gesamt	4727						
Federpicken in der Herde?	nein	3395	1,57	1,00	0,733	1,00	5,00	< 0,0001
	ja	1332	2,81	3,00	0,807	1,00	5,00	
	gesamt	4727						
Federpicken letzte Partie?	nein	3960	1,87	2,00	0,912	1,00	5,00	< 0,0001
	ja	767	2,20	2,00	1,010	1,00	5,00	
	gesamt	4727						
Außenscharrraum vorhanden?	nein	4407	1,95	2,00	0,940	1,00	5,00	< 0,0001
	ja	320	1,61	1,00	0,826	1,00	5,00	
	gesamt	4727						
Legelistenführung?	ja	4505	1,92	2,00	0,936	1,00	5,00	0,0177
	nein	202	2,06	2,00	0,943	1,00	4,00	
	gesamt	4707						
Direktvermarktung von Eiern?	nein	1779	1,81	2,00	0,931	1,00	5,00	< 0,0001
	ja	2948	1,99	2,00	0,933	1,00	5,00	
	gesamt	4727						
Stallbuchführung	genau	4172	1,90	2,00	0,927	1,00	5,00	< 0,0001
	unvollständig	555	2,09	2,00	0,987	1,00	5,00	
	gesamt	4727						
Andere Nutztiere am Betrieb?	nein	3813	1,93	2,00	0,932	1,00	5,00	0,3338
	ja	914	1,91	2,00	0,955	1,00	5,00	
	gesamt	4727						

Anhang 18: Univariate Auswertung der ordinalen und nominalen Variablen der KAN-Daten zu Legehennenherden in Freilandhaltung bezogen auf den Gefiederzustand der Tiere. Die Variablen mit grau hinterlegten p-Werten wurden für die Erstellung der Modelle verwendet.

Variable	Kategorien	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Vermarktungsform	KAT	817	1,94	2,00	0,905	1,00	5,00	< 0,0001
	tierschutzgeprüft	2520	1,81	2,00	0,877	1,00	5,00	
	gesamt	3337						
Wirtschaftsweise	Bio	1085	1,97	2,00	0,963	1,00	5,00	< 0,0001
	konventionell	2253	1,79	2,00	0,839	1,00	5,00	
	gesamt	3338						
Herdengröße	1000-1999	800	1,89	2,00	0,931	1,00	5,00	0,2422
	2000-2999	314	1,85	2,00	0,956	1,00	4,00	
	500-999	1240	1,85	2,00	0,867	1,00	5,00	
	<500	701	1,84	2,00	0,835	1,00	4,00	
	≥ 3000	283	1,75	2,00	0,874	1,00	4,00	
	gesamt	3338						
Hybrid	Hisex braun	93	2,13	2,00	1,085	1,00	5,00	< 0,0001
	ISA braun	831	2,09	2,00	0,914	1,00	5,00	
	Lohmann LSL	77	1,62	2,00	0,669	1,00	4,00	
	Lohmann Tradition	242	1,83	2,00	0,814	1,00	4,00	
	Lohmann braun	1897	1,72	2,00	0,839	1,00	5,00	
	Sonstige Hybriden	198	1,98	2,00	0,976	1,00	5,00	
	gesamt	3338						
Art der Junghennen-aufzucht	Bodenhaltung	2610	1,86	2,00	0,869	1,00	5,00	0,0360
	Freilandhaltung	481	1,80	1,00	0,96	1,00	5,00	
	Käfig	15	2,14	2,00	0,949	1,00	4,00	
	Voliere	201	1,77	2,00	0,866	1,00	4,00	
	gesamt	3307						
Volierenhaltung?	nein	3292	1,85	2,00	0,885	1,00	5,00	0,4350
	ja	46	1,78	1,00	0,964	1,00	4,00	
	gesamt	3338						
Einstreumaterial	manipulierbar	3159	1,83	2,00	0,879	1,00	5,00	0,0012
	nicht manipulierbar	178	2,07	2,00	0,96	1,00	5,00	
	gesamt	3337						
Einstreuzustand	Plattenbildung	187	2,29	2,00	0,763	1,00	4,00	< 0,0001
	trocken/locker	3151	1,82	2,00	0,885	1,00	5,00	
	gesamt	3338						
Getreideeinstreu im Scharraum?	nein	1701	1,77	2,00	0,867	1,00	5,00	< 0,0001
	ja	1637	1,92	2,00	0,898	1,00	5,00	
	gesamt	3338						
Kotkasten-abdeckung	Drahtgitter	91	1,86	2,00	0,811	1,00	4,00	0,7532
	Holzplattenrost	2360	1,84	2,00	0,88	1,00	5,00	
	Kunststoffrost	881	1,87	2,00	0,909	1,00	5,00	

Fortsetzung Anhang 18:

Variable	Kategorien	n	Mittel - wert	Median	s	Min	Max	p
	kein Kotkasten	2	2,00	2,00	0	2,00	2,00	
	gesamt	3334						
Kotkasten- aufstiegshilfen vorhanden?	nein	3003	1,86	2,00	0,888	1,00	5,00	0,0030
	ja	335	1,72	1,00	0,851	1,00	5,00	
	gesamt	3338						
Material der erhöhten Sitzstangen	Holz	3004	1,84	2,00	0,874	1,00	5,00	0,5075
	Kunststoff	88	1,99	2,00	0,999	1,00	4,00	
	Metall	99	1,95	2,00	1,072	1,00	5,00	
	gemischt	137	0,93	2,00	0,913	1,00	4,00	
	keine	9	2,00	2,00	0,866	1,00	4,00	
	gesamt	3337						
Sitzstangen- beschaffenheit	gut	3219	1,84	2,00	0,886	1,00	5,00	0,3560
	mittel	117	1,93	2,00	0,858	1,00	4,00	
	schlecht	2	2,00	2,00	0	2,00	2,00	
	gesamt	3338						
Anordnung Sitzstangen in mehreren Ebenen?	nein	873	2,15	2,00	0,771	1,00	5,00	< 0,0001
	ja	2465	1,74	1,00	0,898	1,00	5,00	
	gesamt	3338						
Nestsystem	Einzelnest	1737	1,84	2,00	0,875	1,00	5,00	0,4178
	Gruppennest	1408	1,85	2,00	0,899	1,00	5,00	
	gemischt	192	1,92	2,00	0,878	1,00	5,00	
	gesamt	3337						
Nestboden	Kunststoffmatte	619	1,97	2,00	0,917	1,00	5,00	< 0,0001
	natürliche Einstreu	2708	1,81	2,00	0,872	1,00	5,00	
	gesamt	3327						
Fütterungssystem	Rundfüttertrog	1676	1,82	2,00	0,851	1,00	5,00	0,8276
	gemischt	462	1,87	2,00	0,926	1,00	4,00	
	manueller Längstrog	6	1,83	2,00	0,408	1,00	2,00	
	mechanischer Längstrog	1193	1,87	2,00	0,917	1,00	5,00	
	gesamt	3337						
Anordnung der Fütterung	Kotkasten	2014	1,86	2,00	0,922	1,00	5,00	0,6092
	Scharrraum	387	1,85	2,00	0,78	1,00	4,00	
	beides	786	1,82	2,00	0,829	1,00	4,00	
	gesamt	3187						
Futter – Selbstmischer?	nein	2550	1,87	2,00	0,9	1,00	5,00	0,0343
	ja	788	1,78	2,00	0,833	1,00	4,00	
	gesamt	3338						
Fertigfuttermittel- firma	Firma 1	39	1,82	2,00	0,756	1,00	4,00	< 0,0001
	Firma 2	156	2,32	2,00	0,996	1,00	5,00	
	Firma 3	488	1,86	2,00	0,914	1,00	5,00	
	Firma 4	139	2,22	2,00	1,014	1,00	4,00	
	Firma 5	23	1,91	2,00	0,848	1,00	3,00	
	Firma 6	669	1,67	2,00	0,769	1,00	4,00	
	Firma 7	57	2,14	2,00	0,989	1,00	5,00	

Fortsetzung Anhang 18:

Variable	Kategorien	n	Mittel - wert	Median	s	Min	Max	p
	Firma 8	537	1,91	2,00	0,932	1,00	5,00	
	Firma 9	60	2,20	2,00	1,005	1,00	5,00	
	Firma 10	38	2,11	2,00	0,648	1,00	4,00	
	sonstige	969	1,78	2,00	0,841	1,00	4,00	
	gesamt	3175						
Futterstruktur	Feinschrot (griesig/ mehlig)	2806	1,80	2,00	0,873	1,00	5,00	< 0,0001
	gepresstes Futtermittel	294	2,19	2,00	0,928	1,00	5,00	
	gesamt	3100						
Tränkesystem	Nippeltränke	2932	1,84	2,00	0,893	1,00	5,00	0,0006
	Rundtränke oder Cup	293	1,84	2,00	0,809	1,00	4,00	
	gemischte Tränken	113	2,12	2,00	0,831	1,00	4,00	
	gesamt	3338						
Anordnung der Tränken	Kotkasten	3151	1,84	2,00	0,888	1,00	5,00	0,0405
	Scharraum	67	2,06	2,00	0,814	1,00	4,00	
	beides	120	1,88	2,00	0,835	1,00	4,00	
	gesamt	3338						
Lichtqualität im Stall	dunkel/ungleich- mäßig	576	1,92	2,00	0,919	1,00	5,00	0,0507
	gleichmäßig	2751	1,83	2,00	0,877	1,00	5,00	
	gesamt	3327						
Fenster abgedeckt	Tageslicht	3174	1,83	2,00	0,875	1,00	5,00	0,0006
	abgedeckt	77	2,14	2,00	0,989	1,00	4,00	
	kein Tageslicht	60	2,18	2,00	1,033	1,00	4,00	
	gesamt	3311						
Kunstlichtdimm- phasen	nein	888	2,14	2,00	0,776	1,00	5,00	< 0,0001
	ja	2450	1,74	1,00	0,897	1,00	5,00	
	gesamt	3338						
Luftqualität	gut	2595	1,81	2,00	0,877	1,00	5,00	< 0,0001
	mittel-schlecht	422	2,16	2,00	0,903	1,00	5,00	
	sehr gut	319	1,73	2,00	0,84	1,00	5,00	
	gesamt	3336						
Staubbelastung der Luft	klar	2845	1,80	2,00	0,871	1,00	5,00	< 0,0001
	staubig	489	2,10	2,00	0,921	1,00	5,00	
	gesamt	3334						
Zwangsentlüftung?	nein	1066	1,92	2,00	0,876	1,00	5,00	0,0002
	ja	2272	1,81	2,00	0,888	1,00	5,00	
	gesamt	3338						
Stalltemperatur - Ausstattung gegen Kälte	gut	3241	1,84	2,00	0,886	1,00	5,00	< 0,0001
	mittel	84	2,23	2,00	0,766	1,00	4,00	
	schlecht	3	1,67	2,00	0,577	1,00	2,00	
	gesamt	3328						
technischer Lärm im Stall	keiner	1724	1,79	2,00	0,862	1,00	5,00	0,0472
	leicht bis deutlich	1448	1,86	2,00	0,915	1,00	5,00	

Fortsetzung Anhang 18:

Variable	Kategorien	n	Mittel - wert	Median	s	Min	Max	p
	gesamt	3172						
Kadaver im Stall?	Kadaver	14	2,71	2,50	0,994	1,00	4,00	0,0006
	keine Kadaver	3160	1,81	2,00	0,885	1,00	5,00	
	gesamt	3174						
Kannibalismus letzte Partie?	nein	2963	1,84	2,00	0,879	1,00	5,00	0,1289
	ja	375	1,92	2,00	0,927	1,00	5,00	
	gesamt	3338						
Federpicken in der Herde?	nein	2462	1,55	1,00	0,706	1,00	5,00	< 0,0001
	ja	876	2,69	3,00	0,786	1,00	5,00	
	gesamt	3338						
Federpicken letzte Partie?	nein	2779	1,80	2,00	0,863	1,00	5,00	< 0,0001
	ja	559	2,08	2,00	0,955	1,00	4,00	
	gesamt	3338						
Tunnel zur Weide?	nein	3237	1,84	2,00	0,88	1,00	5,00	0,0779
	ja	101	2,04	2,00	1,024	1,00	5,00	
	gesamt	3338						
Sonstige Engstellen zur Weide?	nein	3123	1,85	2,00	0,883	1,00	5,00	0,3145
	ja	215	1,80	2,00	0,916	1,00	4,00	
	gesamt	3338						
Außenscharraum vorhanden?	nein	3032	1,87	2,00	0,888	1,00	5,00	< 0,0001
	ja	306	1,61	1,00	0,823	1,00	5,00	
	gesamt	3338						
Koppelwirtschaft	nein	2309	1,85	2,00	0,904	1,00	5,00	0,4217
	ja	1029	1,85	2,00	0,843	1,00	5,00	
	gesamt	3338						
Beschattung der Weide	<10%	236	2,14	2,00	0,873	1,00	5,00	< 0,0001
	Obstgarten/>30%	1833	1,81	2,00	0,866	1,00	5,00	
	Schatten 10-20%	1263	1,85	2,00	0,905	1,00	5,00	
	gesamt	3332						
Weidezustand	gut	1912	1,69	1,00	0,906	1,00	5,00	< 0,0001
	mittel-schlecht	789	2,01	2,00	0,836	1,00	4,00	
	gesamt	2701						
Weidezugang tagsüber unein- geschränkt?	nein	59	1,95	2,00	0,898	1,00	4,00	0,3330
	ja	3279	1,84	2,00	0,885	1,00	5,00	
	gesamt	3338						
Auslaufjournal laufend geführt?	nein	312	2,08	2,00	0,869	1,00	5,00	< 0,0001
	ja	3026	1,82	2,00	0,883	1,00	5,00	
	gesamt	3338						
Legelistenführung?	ja	3220	1,84	2,00	0,884	1,00	5,00	0,1123
	nein	106	1,99	2,00	0,941	1,00	4,00	
	gesamt	3326						
Direktvermarktung von Eiern?	nein	1234	1,71	1,00	0,872	1,00	5,00	< 0,0001
	ja	2104	1,92	2,00	0,884	1,00	5,00	
	gesamt	3338						
Stallbuchführung	genau	2998	1,83	2,00	0,881	1,00	5,00	0,0151
	unvollständig	340	1,96	2,00	0,912	1,00	4,00	
	gesamt	3338						

Fortsetzung Anhang 18:

Variable	Kategorien	n	Mittel - wert	Median	s	Min	Max	p
Andere Nutztiere am Betrieb?	nein	2623	1,85	2,00	0,878	1,00	5,00	0,6885
	ja	715	1,84	2,00	0,911	1,00	5,00	
	gesamt	3338						

Anhang 19: Univariate Auswertung der ordinalen und nominalen Variablen der KAN-Daten zu Legehennenherden in biologischer Freilandhaltung bezogen auf den Gefiederzustand der Tiere.

Die Variablen mit grau hinterlegten p-Werten wurden für die Erstellung der Modelle verwendet.

Variable	Kategorien	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Herdengröße	1000-1999	329	1,97	2,00	0,94	1,00	5,00	0,0750
	2000-2999	119	1,93	2,00	1,031	1,00	4,00	
	500-999	338	2,02	2,00	0,983	1,00	5,00	
	< 500	187	2,00	2,00	0,961	1,00	4,00	
	≥ 3000	112	1,74	1,50	0,877	1,00	4,00	
	gesamt	1085						
Hybrid	Hisex braun	54	2,06	2,00	1,156	1,00	4,00	< 0,0001
	ISA braun	314	2,25	2,00	0,957	1,00	5,00	
	Lohmann LSL	6	2,17	2,00	0,408	2,00	3,00	
	Lohmann Tradition	108	1,80	2,00	0,942	1,00	4,00	
	Lohmann braun	499	1,83	2,00	0,894	1,00	5,00	
	Sonstige Hybriden	104	1,90	1,50	1,056	1,00	5,00	
	gesamt	1085						
Art der Junghennenaufzucht	Bodenhaltung	603	2,10	2,00	0,951	1,00	5,00	< 0,0001
	Freilandhaltung	446	1,80	1,50	0,962	1,00	5,00	
	Voliere	28	1,79	2,00	0,832	1,00	3,00	
	gesamt	1077						
Volierenhaltung?	nein	1073	1,97	2,00	0,963	1,00	5,00	0,0047
	ja	12	1,25	1,00	0,621	1,00	3,00	
	gesamt	1085						
Einstreumaterial	manipulierbar	1048	1,96	2,00	0,958	1,00	5,00	0,0947
	nicht manipulierbar	37	2,24	2,00	1,064	1,00	5,00	
	gesamt	1085						
Einstreuzustand	Plattenbildung	48	2,46	2,00	0,824	1,00	4,00	< 0,0001
	trocken/locker	1037	1,94	2,00	0,963	1,00	5,00	
	gesamt	1085						
Getreideeinstreu im Scharraum?	nein	398	1,87	2,00	0,93	1,00	5,00	0,0169
	ja	687	2,02	2,00	0,978	1,00	5,00	
	gesamt	1085						
Kotkastenab-	Drahtgitter	24	1,63	1,00	0,875	1,00	4,00	0,0885

Fortsetzung **Anhang 19:**

Variable	Kategorien	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
deckung	Holzlatte-rost	750	2,00	2,00	0,975	1,00	5,00	
	Kunststoff-rost	311	1,92	2,00	0,934	1,00	5,00	
	gesamt	1085						
Kotkastenaufstiegshilfen vorhanden?	nein	945	1,99	2,00	0,968	1,00	5,00	0,0411
	ja	140	1,81	2,00	0,918	1,00	5,00	
	gesamt	1085						
Material der erhöhten Sitzstangen	Holz	991	1,96	2,00	0,95	1,00	5,00	0,8465
	Kunststoff	17	1,88	2,00	0,927	1,00	4,00	
	Metall	34	2,09	2,00	1,264	1,00	5,00	
	gemischt	43	2,09	2,00	1,019	1,00	4,00	
	gesamt	1085						
Sitzstangenbeschaffenheit	gut	1043	1,97	2,00	0,964	1,00	5,00	0,9761
	mittel	41	1,95	2,00	0,947	1,00	4,00	
	schlecht	1	2,00	2,00	-	2,00	2,00	
	gesamt	1085						
Anordnung Sitzstangen in mehreren Ebenen?	nein	243	2,27	2,00	0,886	1,00	5,00	< 0,0001
	ja	842	1,88	2,00	0,966	1,00	5,00	
	gesamt	1085						
Nestsystem	Einzelnest	592	2,01	2,00	0,978	1,00	5,00	0,3660
	Gruppennest	417	1,92	2,00	0,957	1,00	5,00	
	gemischt	76	1,93	2,00	0,869	1,00	4,00	
	gesamt	1085						
Fütterungssystem	Rundfütter-trog	402	1,92	2,00	0,947	1,00	5,00	0,5409
	gemischt	174	1,94	2,00	0,904	1,00	4,00	
	manueller Längstrog	3	1,67	2,00	0,577	1,00	2,00	
	mechanischer Längstrog	506	2,02	2,00	0,995	1,00	5,00	
	gesamt	1085						
Anordnung der Fütterung	Kotkasten	708	1,96	2,00	0,993	1,00	5,00	0,3463
	Scharrraum	91	1,97	2,00	0,822	1,00	4,00	
	beides	209	2,02	2,00	0,922	1,00	4,00	
	gesamt	1008						
Futter – Selbstmischer?	nein	923	2,00	2,00	0,981	1,00	5,00	0,0256
	ja	162	1,79	2,00	0,829	1,00	4,00	
	gesamt	1085						
Fertigfütter-mittelfirma	Firma 2	7	1,57	1,00	0,975	1,00	3,00	0,0021
	Firma 3	276	1,90	2,00	0,954	1,00	5,00	
	Firma 4	129	2,27	2,00	1,028	1,00	4,00	
	Firma 6	14	2,00	2,00	0,96	1,00	4,00	
	Firma 7	33	2,09	2,00	1,041	1,00	5,00	
	Firma 8	288	2,04	2,00	1,001	1,00	5,00	
	Firma 10	2	2,00	2,00	0	2,00	2,00	
	sonstige	250	1,81	2,00	0,866	1,00	4,00	

Fortsetzung **Anhang 19:**

Variable	Kategorien	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
	gesamt	999						
Futterstruktur	Feinschrot (griesig/mehlig)	852	1,90	2,00	0,947	1,00	5,00	0,0001
	gepresstes Futtermittel	167	2,22	2,00	0,997	1,00	5,00	
	gesamt	1019						
Tränkesystem	Nippeltränke	989	1,95	2,00	0,973	1,00	5,00	0,0064
	Rundtränke oder Cup	59	1,95	2,00	0,839	1,00	4,00	
	gemischt Tränken	37	2,38	3,00	0,794	1,00	4,00	
	gesamt	1085						
Anordnung der Tränken	Kotkasten	1022	1,96	2,00	0,97	1,00	5,00	0,1079
	Scharrraum	16	1,69	2,00	0,478	1,00	2,00	
	beides	47	2,19	2,00	0,9	1,00	4,00	
	gesamt	1085						
Lichtqualität im Stall	dunkel/ungleichmäßig	182	2,05	2,00	0,92	1,00	4,00	0,0980
	gleichmäßig	903	1,95	2,00	0,971	1,00	5,00	
	gesamt	1085						
Fenster abgedeckt	Tageslicht	1066	1,96	2,00	0,959	1,00	5,00	0,2062
	abgedeckt	17	2,41	3,00	1,121	1,00	4,00	
	kein Tageslicht	1	2,00	2,00	-	2,00	2,00	
	gesamt	1084						
Kunstlichtdimmphasen	nein	242	2,33	2,00	0,852	1,00	5,00	< 0,0001
	ja	843	1,86	2,00	0,968	1,00	5,00	
	gesamt	1085						
Luftqualität	gut	841	1,95	2,00	0,953	1,00	5,00	< 0,0001
	mittel-schlecht	105	2,31	2,00	0,993	1,00	5,00	
	sehr gut	138	1,80	2,00	0,942	1,00	5,00	
	gesamt	1084						
Staubbelastung der Luft	klar	945	1,93	2,00	0,951	1,00	5,00	0,0003
	staubig	138	2,24	2,00	1	1,00	5,00	
	gesamt	1083						
Zwangsentlüftung?	nein	402	2,03	2,00	0,958	1,00	5,00	0,0712
	ja	683	1,93	2,00	0,964	1,00	5,00	
	gesamt	1085						
Stalltemperatur - Ausstattung gegen Kälte	gut	1062	1,97	2,00	0,966	1,00	5,00	0,4748
	mittel	18	2,06	2,00	0,802	1,00	3,00	
	gesamt	1080						
technischer Lärm im Stall	keiner	625	1,95	2,00	0,946	1,00	5,00	0,6709
	leicht bis deutlich	459	1,99	2,00	0,986	1,00	5,00	
	gesamt	1084						

Fortsetzung **Anhang 19:**

Variable	Kategorien	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Kadaver im Stall?	Kadaver	7	2,43	2,00	0,975	1,00	4,00	0,1751
	keine Kadaver	1080	1,96	2,00	0,962	1,00	5,00	
	gesamt	1087						
Kannibalismus letzte Partie?	nein	954	1,94	2,00	0,947	1,00	5,00	0,0607
	ja	131	2,14	2,00	1,059	1,00	5,00	
	gesamt	1085						
Federpicken in der Herde?	nein	780	1,60	1,00	0,74	1,00	5,00	< 0,0001
	ja	305	2,91	3,00	0,813	1,00	5,00	
	gesamt	1085						
Federpicken letzte Partie?	nein	873	1,91	2,00	0,932	1,00	5,00	0,0004
	ja	212	2,19	2,00	1,05	1,00	4,00	
	gesamt	1085						
Tunnel zur Weide	nein	1049	1,96	2,00	0,959	1,00	5,00	0,1918
	ja	36	2,19	2,00	1,064	1,00	4,00	
	gesamt	1085						
Sonstige Engstellen zur Weide?	nein	1017	1,97	2,00	0,966	1,00	5,00	0,5115
	ja	68	1,88	2,00	0,923	1,00	4,00	
	gesamt	1085						
Außenscharraum vorhanden?	nein	984	1,99	2,00	0,968	1,00	5,00	0,0060
	ja	101	1,72	2,00	0,873	1,00	5,00	
	gesamt	1085						
Koppelwirtschaft	nein	724	1,99	2,00	0,999	1,00	5,00	0,5469
	ja	361	1,92	2,00	0,884	1,00	5,00	
	gesamt	1085						
Beschattung der Weide	< 10%	45	2,44	2,00	0,968	1,00	5,00	0,0021
	Obstgarten/> 30%	752	1,95	2,00	0,952	1,00	5,00	
	Schatten 10-20%	283	1,95	2,00	0,975	1,00	5,00	
	gesamt	1080						
Weidezustand	gut	604	1,79	1,00	0,994	1,00	5,00	< 0,0001
	mittel-schlecht	282	2,04	2,00	0,878	1,00	4,00	
	gesamt	886						
Weidezugang tagsüber uneingeschränkt?	nein	18	1,94	2,00	0,937	1,00	4,00	0,9587
	ja	1067	1,97	2,00	0,964	1,00	5,00	
	gesamt	1085						
Auslaufjournal laufend geführt?	nein	88	2,33	2,00	1,013	1,00	5,00	0,0003
	ja	997	1,94	2,00	0,952	1,00	5,00	
	ja	1085						
Legelistenführung?	ja	1063	1,97	2,00	0,964	1,00	5,00	0,9850
	nein	19	1,95	2,00	0,911	1,00	4,00	
	gesamt	1082						
Direktvermarktung von Eiern?	nein	366	1,86	2,00	0,971	1,00	5,00	0,0021
	ja	719	2,02	2,00	0,954	1,00	5,00	
	gesamt	1085						

Fortsetzung **Anhang 19:**

Variable	Kategorien	n	Mittelwert	Median	s	Min	Max	p
Stallbuchführung	genau	1008	1,95	2,00	0,96	1,00	5,00	0,0162
	unvollständig	77	2,21	2,00	0,977	1,00	4,00	
	gesamt	1085						
Andere Nutztiere am Betrieb?	nein	836	1,97	2,00	0,963	1,00	5,00	0,9022
	ja	249	1,97	2,00	0,964	1,00	5,00	
	gesamt	1085						

9.5. Leitfaden zum Management von Legehennen in Freiland- und Bodenhaltung mit besonderer Berücksichtigung der Verhaltensstörungen Kannibalismus und Federpicken

Anhang 20: Leitfaden zum Management von Legehennen in Freiland- und Bodenhaltung mit besonderer Berücksichtigung der Verhaltensstörungen Kannibalismus und Federpicken.

Eine der Aufgaben des „Innovationsprojektes“, dass vom Autor betreut wurde, war die Bereitstellung der Ergebnisse aus den Untersuchungen durch das Forschungsprojektes Nr. 1313 „Epidemiologische Untersuchungen zum Auftreten von Kannibalismus und Federpicken in alternativen Legehennenhaltungen in Österreich“ (Niebuhr et al., 2006) mit der Angabe von Empfehlungen zur Vermeidung der beiden Verhaltensstörungen. Hier flossen neben den Erkenntnissen aus dem Projekt auch Empfehlungen aus der Literatur ein.

Die vorliegende Broschüre wurde allen österreichischen Legehennenhaltern entweder direkt zugesendet, oder über die jeweiligen Landwirtschaftskammern zur Verfügung gestellt. Die Arbeit steht auch unter http://81.223.46.114/web/kontrollstelle/download/LEGEHENNE_new.pdf in elektronischer Form zur Verfügung.

Lebenslauf

Lugmair Albin, geboren am 24. März 1971 in Linz/ Österreich

- | | |
|-----------|---|
| 1985-1990 | 5 Jahre Höhere technische Lehranstalt f. Elektronik und elektrische Nachrichtentechnik in Leonding |
| 1993 | Externistenprüfung Biologie am BRG Spittelwiese / Linz |
| 1994 | Beginn des Biologiestudiums, Studienzweige Zoologie und Mikrobiologie an der Universität Wien |
| 1999 | Diplomarbeit „Characterisation of potential virulence factors of Mycoplasma gallisepticum“ an der Veterinärmedizinischen Universität Wien/ Institut f. Bakteriologie, Mykologie und Hygiene |
| 2003 | Beginn der Dissertation an der Veterinärmedizinischen Universität Wien/ Institut f. Tierhaltung und Tierschutz mit dem Titel: „Epidemiologische Untersuchungen zum Auftreten von Federpicken in alternativen Legehennenhaltungen Österreichs“ |