

## Eignung unterschiedlicher Herkünfte für die ökologische Haltung von Masthähnchen

Suitability of broilers differing in growth intensity for organic agriculture

**FKZ: 06OE217**

**Projektnehmer:**

Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH)  
Fachgebiet Ökologische Tierhaltung  
Friedrich-Ebert-Straße 28, 16225 Eberswalde  
Tel.: + 49 3334 657109  
Fax: +49 3334 236316  
E-Mail: [bernhard.hoerning@hnee.de](mailto:bernhard.hoerning@hnee.de)  
Internet: <http://www.hnee.de>

**Autoren:**

Hörning, Bernhard; Trei, Gerriet; Ludwig, Anja; Rolle, Eric

Gefördert vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz  
im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (BÖL)



**Fachhochschule  
Eberswalde**

**Fachgebiet Ökologische Tierhaltung**

(Leitung Prof. Dr. Bernhard Hörning)

## **Eignung unterschiedlicher Herkünfte für die ökologische Haltung von Masthähnchen**

(Projekt-Nr. 06OE217)

**– Abschlussbericht –**

### **Projektnehmer:**

Fachhochschule Eberswalde, Fachgebiet Ökologische Tierhaltung

*Projektleitung:* Prof. Dr. agr. habil. Bernhard Hörning

*Projektkoordination:* Dipl.-Ing. agr. Gerriet Trei

*Projektbearbeitung:* Tierärztin Anja Ludwig, B.Sc. Eric Rolle

*Mitwirkung Datenerhebung/-eingabe:* B.Sc. Sophie Düsing, B.Sc. Thomas Hackenschmidt,  
Saskia Hartmann, Sebastian Wipperführth

### **Kooperation:**

1.) Lehr- und Versuchsanstalt für Tierzucht & Tierhaltung (LVAT), Groß Kreutz (Dr. Jürgen Trilk, Dipl.-Ing. Detlef Mey)

2.) Fachgebiet Nutztierethologie & Tierhaltung, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Universität Kassel, Witzenhausen (Prof. Dr. Ute Knierim, Dr. Christiane Keppler)

3.) Institut für Fleischhygiene und -technologie, Fachbereich Veterinärmedizin, Freie Universität Berlin (Prof. Dr. Reinhard Fries)

### **Förderung:**

Bundesanstalt für Landwirtschaft & Ernährung (BLE), Bonn

Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau

vorgelegt im Februar 2010

# Inhaltsverzeichnis:

<b>1</b>	<b>EINFÜHRUNG</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>METHODIK</b> .....	<b>12</b>
2.1	VERSUCHSAUFBAU.....	12
2.1.1	<i>Herkünfte</i> .....	12
2.1.2	<i>Haltung</i> .....	14
2.1.3	<i>Fütterung</i> .....	18
2.2	UNTERSUCHUNGSPARAMETER.....	19
2.2.1	<i>Leistungen</i> .....	19
2.2.2	<i>Tiergesundheit</i> .....	20
2.2.3	<i>Tierverhalten</i> .....	22
2.3	STATISTISCHE ANALYSEN.....	24
<b>3</b>	<b>ERGEBNISSE UND DISKUSSION</b> .....	<b>25</b>
3.1	LEISTUNGEN.....	25
3.1.1	<i>Mastleistungen</i> .....	25
	Endgewichte.....	26
	Gewichtsentwicklung.....	28
	Tägliche Zunahmen.....	29
	Brustbreiten.....	32
	Futtermittelnutzung.....	33
	Diskussion.....	33
3.1.2	<i>Schlachtleistungen</i> .....	36
	Schlachtgewichte.....	37
	Ausschlachtungsgrad.....	39
	Teilstücke.....	41
	Diskussion.....	44
3.2	TIERGESUNDHEIT.....	45
3.2.1	<i>Tierverluste</i> .....	45
3.2.2	<i>Sektionen</i> .....	47
3.2.3	<i>Integumentbonitierung</i> .....	47
	Beinstellung.....	50
	Lauffähigkeit.....	52
	Zustand von Fußballen und Fersenhöcker.....	54
	Zustand von Haut und Gefieder.....	55
3.2.4	<i>Pathologische Anatomie</i> .....	58
3.2.5	<i>Diskussion</i> .....	61
3.3	TIERVERHALTEN.....	63
3.3.1	<i>Auslaufnutzung</i> .....	63
	Auslaufzählungen.....	63
	Automatisches Erkennungssystem.....	67
	Gesamtnutzung.....	67
	Herkunftsvergleich.....	70
	Mögliche Einflüsse.....	73
3.3.2	<i>Tagesaktivitäten</i> .....	79
3.3.3	<i>Sitzstangennutzung</i> .....	83
3.3.4	<i>Verhaltenstests</i> .....	86
3.3.4	<i>Diskussion</i> .....	87

<b>4</b>	<b>FAZIT</b> .....	<b>90</b>
4.1	VORGABEN DER EU-VERORDNUNG .....	90
4.2	BEURTEILUNG DER UNTERSUCHTEN HERKÜNFTE .....	91
4.3	UMSETZUNG DER ERKENNTNISSE .....	92
4.3.1	<i>Definitionen von „langsam wachsend“</i> .....	92
4.3.2	<i>Alternativen in der Hühnerzucht</i> .....	94
4.3.3	<i>Ökonomische Auswirkungen</i> .....	95
<b>5</b>	<b>ERGEBNISVERBREITUNG</b> .....	<b>97</b>
5.1	ABSCHLUSSARBEITEN .....	97
5.2	WORKSHOP .....	97
5.3	TAGUNGEN .....	97
5.4	VERÖFFENTLICHUNGEN .....	98
<b>6</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>100</b>
6.1	ZIELSETZUNG .....	100
6.2	METHODIK .....	100
6.3	HAUPTERGEBNISSE .....	101
6.4	SCHLUSSFOLGERUNGEN .....	103
<b>7</b>	<b>LITERATUR</b> .....	<b>104</b>
<b>8</b>	<b>ANHANG</b> .....	<b>116</b>
8.1	LITERATURÜBERSICHT LANGSAM WACHSENDE HERKÜNFTE .....	116
8.2	METHODIK .....	118
8.2.1	<i>Integumentbeurteilung</i> .....	118
	Lauffähigkeit .....	118
	Beinstellung .....	119
	Fußballenzustand .....	120
	Fersenhöckerzustand .....	120
	Gefiederzustand .....	120
	Sauberkeit des Gefieders .....	121
	Verletzungen .....	121
8.2.2	<i>Tierverhalten</i> .....	122
	Verhaltenstests .....	122
	Intervallbeobachtung von Tagesaktivitäten .....	123
8.2.3	<i>Schlachtkörperuntersuchungen</i> .....	123
8.3	WEITERE ERGEBNISSE .....	126

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Geprüfte Herkünfte .....	13
Abb. 2: Ansichten des umgebauten Versuchsstalles .....	15
Abb. 3: Schematische Darstellung eines Versuchsabteils.....	15
Abb. 4: Foto und Schema eines Sitzstangen-A-Reuters .....	16
Abb. 5: Gesamtansicht des Versuchsstalles (1. Durchgang).....	16
Abb. 6: Grundriss des Versuchsstalles mit Ausläufen (2. Durchgang).....	17
Abb. 7: Ansicht der Ausläufe (Ostseite) .....	17
Abb. 8: Durchschnittsgewichte der Herkünfte bei den verschiedenen Bonitierungen, links 1. Durchgang, rechts 2. Durchgang.....	21
Abb. 9: Alter der Herkünfte (in Tagen) bei den drei Bonitierungsterminen im 2. Durchgang	22
Abb. 10: Lebendgewichte nach Herkünften aus beiden Durchgängen .....	26
Abb. 11: Verteilung der Endgewichte lebend (links) aus beiden Durchgängen zusammen ....	27
Abb. 12: Endgewichte lebend nach Herkünften und Geschlecht .....	27
Abb. 13: Endgewichte nach Gruppen innerhalb einer Herkunft, 1. Durchgang links, 2. Durchgang rechts.....	28
Abb. 14: Korrelationen zwischen täglichen Zunahmen und Endgewichten lebend nach Herkünften.....	28
Abb. 15: Entwicklung der Lebendgewichte nach Herkünften, links 1. Durchgang, rechts 2. Durchgang .....	29
Abb. 16: Verteilung der täglichen Zunahmen .....	30
Abb. 17: Tägliche Zunahmen nach Herkünften bis zu einem Gewicht von ca. 2,5 kg (links), verglichen mit Zunahmen bis zu den Endgewichten (rechts) .....	30
Abb. 18: Tägliche Zunahme nach Herkünften und Geschlechtern .....	31
Abb. 19: Entwicklung der täglichen Zunahmen nach Herkünften, links 1. Durchgang, rechts 2. Durchgang .....	32
Abb. 20: Entwicklung der Brustbreiten nach Herkünften im 2. Durchgang.....	33
Abb. 21: Futtermittelverwertung nach Herkünften und Durchgängen (kg Futter je kg Zuwachs) ...	34
Abb. 22: Verteilung der Schlachtgewichte .....	37
Abb. 23: Schlachtgewichte nach Herkünften.....	37
Abb. 24: Schlachtgewichte nach Gruppen innerhalb einer Herkunft, 1. Durchgang links, 2. Durchgang rechts.....	38
Abb. 25: Schlachtgewichte nach Herkünften und Geschlechtern, links 1. Durchgang, rechts 2. Durchgang .....	38
Abb. 26: Verteilung des Ausschlagungsgrades (Schlachtausbeute) (1. Durchgang) .....	39
Abb. 27: Ausschlagung nach Herkünften und Geschlechtern (1. Durchgang) .....	40
Abb. 28: Schlachtkörper von Cochin (m), Kabir (m) und Sasso (w) (von links) .....	40
Abb. 29: Schlachtkörper von Olandia (w), Hubbard (m) und Ross (m) (von links).....	40
Abb. 30: Gewichte verschiedener Teilstücke nach Herkünften .....	41
Abb. 31: Anteile von Brust, Schenkel und Flügel am Schlachtkörper nach Herkünften.....	42
Abb. 32: Anteile von Brust, Schenkeln und Flügeln zusammen (wertvolle Teilstücke) am Schlachtkörper nach Herkünften .....	43
Abb. 33: Anteile von Brust, Schenkel und Flügel nach Geschlechtern .....	43
Abb. 34: Gewichte innerer Organe nach Herkünften.....	44
Abb. 35: Durchschnittsnoten bei der Bonitierung der Tiergesundheit im 1. Durchgang.....	48
Abb. 36: Beinstellungen nach Bonitierungsterminen und Herkünften im 2. Durchgang .....	51
Abb. 37: Gewichte bei verschiedenen Beinstellungen am 3. Bonitierungstermin (2. Durchgang).....	51

Abb. 38: Brustbreiten bei verschiedenen Beinstellungen am 3. Bonitierungstermin im 2. Durchgang .....	52
Abb. 39: Lauffähigkeit (Noten) nach Herkünften im 2. Durchgang, Durchschnittsnoten .....	52
Abb. 40: Verteilung der Einzelnoten der Lauffähigkeit im Mittel aller Beurteilungen (1. Durchgang links, 2. Durchgang rechts).....	53
Abb. 41: Zusammenhang zwischen Lauffähigkeit (Noten) und Körpergewicht (3. Bonitierungstermin, 2. Durchgang).....	53
Abb. 42: Lauffähigkeit nach Herkünften und Geschlecht im 2. Durchgang, Durchschnittsnoten.....	54
Abb. 43: Zustand von Fersenhöcker (links) und Fußballen (rechts) nach Herkünften (2. Durchgang), Durchschnittsnoten.....	54
Abb. 44: Zustand Fersenhöcker (links) und Fußballen (rechts) nach Herkünften und Geschlecht (2. Durchgang), Durchschnittsnoten.....	55
Abb. 45: Verschmutzung des Gefieders nach Herkünften im 2. Durchgang (links) und nach Geschlecht (rechts), Durchschnittsnoten.....	55
Abb. 46: Zustand von Hals- und Brustgefieder (links) und Brustblasen (rechts) nach Herkünften (2. Durchgang), Durchschnittsnoten .....	56
Abb. 47: Gewichte bei den einzelnen Notenstufen für den Gefiederzustand (links) bzw. Hautzustand Brust (rechts) (3. Termin, 2. Durchgang).....	56
Abb. 48: Hautveränderungen nach Geschlecht (3. Termin, 2. Durchgang), Durchschnittsnoten .....	57
Abb. 49: Verletzungen an Kopf (links) und übrigem Körper (rechts) nach Herkünften im 2. Durchgang, Durchschnittsnoten.....	57
Abb. 50: Verletzungen an Kopf (links) und übrigem Körper (rechts) nach Geschlecht (2. Durchgang, 3. Termin), Durchschnittsnoten.....	58
Abb. 51: Vergleich der beiden Durchgängen hinsichtlich Befunden der pathologischen Anatomie .....	59
Abb. 52: Hautveränderungen an der Brust und den Fußballen nach Herkünften und Durchgängen .....	60
Abb. 53: Organveränderungen nach Herkünften und Durchgängen.....	60
Abb. 54: Häufigkeiten der insgesamt im Auslauf beobachteten Tierzahlen.....	64
Abb. 55: Hühner in der befestigten Übergangszone zwischen Stall und Grünauslauf.....	64
Abb. 56: Anstieg der Auslaufnutzung im Zeitverlauf, Gesamtnutzung (links) sowie Nutzung der einzelnen Sektoren (rechts) .....	64
Abb. 57: Auslaufnutzung nach Herkünften im Zeitverlauf.....	65
Abb. 58: Auslaufnutzung nach Herkünften und Sektoren (1. Durchgang).....	66
Abb. 59: Auslaufnutzung nach Tageszeiten (links) und Stallseiten (rechts) (1. Durchgang)..	66
Abb. 60: Verteilung der Gesamtaufenthalte im Auslauf am Tag, 1. Durchgang links, 2. Durchgang rechts.....	68
Abb. 61: Verteilung der Auslaufaufenthalte je Tier und Tag, links 1., rechts 2. Durchgang (angezeigt bis max. 60 Min.).....	68
Abb. 62: Verteilung der mittlere Aufenthaltsdauern im Auslauf (Min.), links 1., rechts 2. Durchgang .....	69
Abb. 63: Verteilung der Gesamtaufenthaltsdauern je Tier und Tag (Min.), links 1., rechts 2. Durchgang .....	69
Abb. 64: Anzahl Aufenthalte je Tier und Tag nach Herkünften, links 1., rechts 2. Durchgang .....	70
Abb. 65: Dauer je Aufenthalt nach Herkünften, links 1., rechts 2. Durchgang .....	71
Abb. 66: Gesamtdauer Auslaufnutzung je Tier und Tag nach Herkünften, links 1., rechts 2. Durchgang .....	71

Abb. 67: Anstieg der Aufenthaltsdauern je Tier und Tag mit der Gesamtzahl Tieren im Auslauf je Tag nach Herkünften (2. Durchgang).....	71
Abb. 68: Häufigkeiten der Auslaufnutzung von Einzeltieren an 25 Tagen zwischen 16.6. und 30.7. (Cochin links, Brahma rechts).....	72
Abb. 69: Auslaufnutzung im Zeitverlauf, links Cochin und Brahma, 1. Durchgang (Anzahl Gesamtnutzungen je Tag), rechts Kabir und Sasso, 2. Durchgang (Anzahl Tiere im Auslauf).....	74
Abb. 70: Auslaufnutzungen am Tag im Zeitverlauf bei der Herkunft Cochin, links 1., rechts 2. Durchgang.....	75
Abb. 71: Beziehung zwischen dem Alter der Tiere und der Gesamtaufenthaltsdauer am Tag bei Kabir, Sasso und Olandia (links) bzw. Gesamtanzahl Tiere am Tag bei Cochin (rechts), jeweils 2. Durchgang.....	76
Abb. 72: Auslaufnutzungen je Tag und Gesamtaufenthaltsdauern nach Geschlecht bei Cochin, 2. Durchgang.....	78
Abb. 73: Auslaufnutzungen je Tag und mittlere Aufenthaltsdauern nach Geschlecht bei Kabir und Sasso, 1. Durchgang.....	78
Abb. 74: Einfluss des Gewichts der Einzeltiere auf die Aufenthaltsdauer im Auslauf am Tag.....	79
Abb. 75: Anteile der häufigsten Tagesaktivitäten (% der Tiere).....	79
Abb. 76: Häufige Tagesaktivitäten nach Herkünften.....	80
Abb. 77: Häufige Tagesaktivitäten nach Gewichtsklassen.....	81
Abb. 78: Anteil Liegen nach Gewichtsklassen und Herkünften.....	82
Abb. 79: Entwicklung des Anteils Liegen über den Mastverlauf.....	83
Abb. 80: Sitzstangennutzung nach Herkünften (9.5. bis 25.6.).....	84
Abb. 81: Tiere der Herkunft Kabir auf den Sitzstangen (Aufnahme 23.5.).....	84
Abb. 82: Verteilung der Tiere auf die verschiedenen Sitzstangenhöhen nach Herkünften.....	85
Abb. 83: Entwicklung der Sitzstangennutzung insgesamt (links) und nach verschiedenen Höhen (rechts), Durchschnitt aller Herkünfte.....	85
Abb. 84: Ergebnisse von Stationary Person- und Novel Object-Test nach Herkünften (aus Keppler et al. 2009).....	86
Abb. 85: Ergebnisse des Touch-Tests nach Herkünften (aus Keppler et al. 2009).....	86
Abb. 86: Bonitierung Beinstellungen: von links nach rechts: o-beinig, x-beinig, parallel....	120
Abb. 87: Fußballenzustand: von links: Note 0, Note 1, Note 2.....	120
Abb. 88: Vorgehensweise beim Stationary person test.....	122
Abb. 89: Gewichtsentwicklung nach Geschlechtern von Cochin, 2 Durchgang.....	127
Abb. 90: Gewichtsentwicklung nach Geschlechtern von Kabir, links 1. Durchgang, rechts 2 Durchgang.....	127
Abb. 91: Gewichtsentwicklung nach Geschlechtern von Sasso, links 1. Durchgang, rechts 2 Durchgang.....	127
Abb. 92: Gewichtsentwicklung nach Geschlechtern von Olandia, 1. Durchgang.....	128
Abb. 93: Gewichtsentwicklung nach Geschlechtern von Hubbard, 1. Durchgang.....	128
Abb. 94: Gewichtsentwicklung nach Geschlechtern von Ross, 1. Durchgang.....	129
Abb. 95: Entwicklung der täglichen Zunahmen in den einzelnen Lebenswochen nach Durchgängen der Wachstumsintensität langsam (Cochin links, Brahma rechts, nur 1. Durchgang).....	129
Abb. 96: Entwicklung der täglichen Zunahmen in den einzelnen Lebenswochen nach Durchgängen der Wachstumsintensität mittel (Kabir links, Sasso rechts).....	129
Abb. 97: Entwicklung der täglichen Zunahmen in den einzelnen Lebenswochen nach Durchgängen der Wachstumsintensität mittelschnell (Olandia links, Hubbard rechts).....	130
Abb. 98: Entwicklung der täglichen Zunahmen in den einzelnen Lebenswochen nach Durchgängen der Wachstumsintensität schnell (Ross).....	130

Abb. 99: Entwicklung der täglichen Zunahmen der Wachstumsintensität <i>langsam</i> (Cochin links, Brahma rechts).....	130
Abb. 100: Entwicklung der täglichen Zunahmen nach Geschlechtern der Wachstumsintensität <i>mittel</i> (Kabir links, Sasso rechts).....	131
Abb. 101: Entwicklung der täglichen Zunahmen nach Geschlechtern der Wachstumsintensität <i>mittelschnell</i> (Olandia links, Hubbard rechts).....	131
Abb. 102: Entwicklung der täglichen Zunahmen nach Geschlechtern der Wachstumsintensität <i>schnell</i> (Ross).....	132

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Ausgewählte Herkünfte nach Wachstumsintensitäten (in Klammern Linie) .....	12
Tab. 2: Inhaltsstoffe der eingesetzten Futtermischungen.....	18
Tab. 3: Einstall- und Schlachtermine .....	19
Tab. 4: Anzahl der Bonitierungen und bonitierten Tiere nach Herkünften und Durchgängen	21
Tab. 5: Übersicht über die Mastleistungen nach Herkünften, Durchgang und Geschlecht .....	25
Tab. 6: Tägliche Zunahmen nach auf ca. 2,0 bzw. 2,5 kg korrigierten Werten und nach Endgewichten .....	31
Tab. 7: Ergebnisse zu Mastleistungen aus der Literatur .....	35
Tab. 8: Übersicht über die Schlachtleistungen nach Herkünften .....	36
Tab. 9: Anteile verschiedener Teilstücke nach Herkünften, Geschlecht und Durchgang.....	42
Tab. 10: Ergebnisse zu Schlachtleistungen aus der Literatur.....	44
Tab. 11: Verlustraten nach Herkünften, Gruppen und Durchgängen .....	46
Tab. 12: Durchschnittsnoten bei den drei Bonitierungen nach Herkünften im 2. Durchgang.	49
Tab. 13: Durchschnittsnoten der Bonitierungen nach Herkünften und Bonitierungen im 2. Durchgang (Mittelwerte).....	49
Tab. 14: Körperveränderungen nach Geschlecht (2. Durchgang), Durchschnittsnoten.....	50
Tab. 15: Vergleich der beiden Rassegruppen Cochin und Brahma im 1. Durchgang .....	72
Tab. 16: Auslaufnutzung von zwei Gruppen der Herkunft Sasso an 3 aufeinanderfolgenden Tagen (16.-18.6.08).....	73
Tab. 17: Vergleich der Auslaufnutzung von Cochin in den beiden Durchgängen .....	74
Tab. 18: Korrelationen zwischen Auslaufnutzungs- und Wetterparametern bei Brahma und Cochin, 1. Durchgang.....	76
Tab. 19: Korrelationen zwischen Auslaufnutzungs- und Wetterparametern bei Cochin, 2. Durchgang .....	77
Tab. 20: Tagesaktivitäten nach Herkünften (Intervallbeobachtungen), Anteil der Tiere .....	80
Tab. 21: Verhaltensweisen nach Gewichtsklassen (Intervallbeobachtungen), Anteil der Tiere .....	81
Tab. 22: Korrelationen zwischen Verhaltensweisen (Intervallbeobachtung) .....	82
Tab. 23: Ausgewählte Ergebnisse aus der Literatur zum Verhalten von Masthühnern verschiedener Wachstumsintensitäten.....	88
Tab. 24: Betriebszweigabrechnung Hühnermast auf 7 Biobetrieben (aus DEERBERG 2007) .....	95
Tab. 25: Gegenüberstellung wichtiger Ergebnisse nach Herkünften.....	102
Tab. 26: Übersicht über Untersuchungen zu Alternativen in der Hühnermast (chronologisch) .....	116
Tab. 27: Beurteilungsschema für die Lauffähigkeit.....	119
Tab. 28: Beurteilungsschema für die Beinstellung .....	119
Tab. 29: Angepasstes Beurteilungsschema für die Beinstellung .....	119

Tab. 30: Beurteilungsschema für den Fußballenzustand .....	120
Tab. 31: Beurteilungsschema für den Fersenhöckerzustand.....	120
Tab. 32: Beurteilungsschema für den Gefiederzustand .....	121
Tab. 33: Beurteilungsschema für die Sauberkeit des Gefieders ( <b>WEEKS</b> et al. 1994) .....	121
Tab. 34: Beurteilungsschema für Verletzungen.....	121
Tab. 35: Beurteilungsschema für die Weichteile des Kopfes .....	121
Tab. 36: Beurteilungsschema für Brustblasen.....	122
In Tab. 37 werden die Definitionen der verwendeten Verhaltensweisen wiedergegeben. ....	123
Tab. 38: Definition Verhaltensweisen.....	123
Tab. 39: Lebendgewichte nach Herkunft und Lebenswochen (Durchschnitt beider Durchgänge; 7.622 Einzelwerte).....	126
Tab. 40: Tägliche Zunahmen nach Herkunft und Lebenswochen (Durchschnitt beider Durchgänge; 7.622 Einzelwerte).....	126
Tab. 41: Gewichte verschiedener Teilstücke nach Herkunft, Durchgängen und Geschlechtern.....	133
Tab. 42: Anteile innerer Organe am Schlachtkörpergewicht nach Herkunft und Durchgang	134
Tab. 43: Anteile innerer Organe am Schlachtkörpergewicht nach Herkunft und Geschlecht	135
Tab. 44: Durchschnittsnoten bei der Bonitierung der Tiergesundheit im 1. Durchgang .....	136
Tab. 45: Auslaufnutzung nach Herkunft und Sektoren (Direktzählungen).....	137
Tab. 46: Klimaparameter im 1. Durchgang.....	137
Tab. 47: Klimaparameter im 2. Durchgang.....	138
Tab. 48: Verhaltensweisen nach Herkunft und Gewichtsklassen .....	139
Tab. 49: Tagesaktivitäten nach Tageszeitpunkten (Intervallaufnahmen), Anteil der Tiere...	139

# 1 Einführung

Der **vorliegende Abschlussbericht** enthält die Ergebnisse einer *Stationsprüfung* von Masthühnern unterschiedlicher Wachstumsintensitäten, welche von der Fachhochschule Eberswalde, Fachgebiet Ökologische Tierhaltung, an der Lehr- und Versuchsanstalt für Tierzucht und Tierhaltung Großkreutz – Ruhlsdorf (Brandenburg) durchgeführt wurde. Parallel wurden die gleichen Herkünfte von dem Kooperationspartner, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Universität Kassel, auf acht Praxisbetrieben untersucht (*Feldprüfung*).

In der Stationsprüfung sollen verschiedene Masthühnerherkünfte bzgl. ihrer Eignung für den ökologischen Landbau unter standardisierten Umweltbedingungen untersucht werden. Mit der Feldprüfung erfolgt eine Vergrößerung der Stichprobe, allerdings unterscheiden sich die Bedingungen zwischen den Betrieben stärker.

Zur Überprüfung der Eignung wurde eine *Vielzahl an Untersuchungsparametern* aus den Bereichen Tiergesundheit, Tierverhalten, Wirtschaftlichkeit und Produktqualität herangezogen (u.a. Mast- und Schlachtleistungen, Lauffähigkeit, Verletzungen, Tagesaktivitäten, Sitzstangen- und Auslaufnutzung).

## Struktur der Geflügelmast in Deutschland

Die **Hühnermast im ökologischen Landbau** hat bislang nur einen geringen Umfang in Deutschland. 2008 wurden 380.000 Bio-Masthühner gehalten. Dies entsprach nur ca. 0,61 % aller Masthühner (Hähnchen) (62,0 Mio.) und war damit der geringste Anteil aller Nutztierarten/-kategorien (ZMP Biostrukturdaten). Eine Befragung im Rahmen einer Status-quo-Analyse zur Ökologischen Geflügelhaltung in den Jahren 2002/03 ergab, dass von 920 Biobetrieben nur 3,3 % Masthühner hielten, mit im Median nur 50 Mastplätzen (Spanne 5 – 2.000) (HÖRNING et al. 2004). Eine Befragung der Anbauverbände Bioland, Naturland, Demeter und Gää 2003 im Rahmen der gleichen Untersuchung erbrachte Deutschlandweit nur 83 Betriebe mit mehr als 50 Mastplätzen (HÖRNING et al. 2004). Der geringe Anteil könnte an den im Vergleich zu konventionellem Hähnchenfleisch deutlich höheren Verbraucherpreisen liegen.

Konventionell erzeugtes Hähnchenfleisch kann aufgrund der stärksten **Konzentration** von allen Tierarten sehr günstig angeboten werden. 2007 wurden 59.221.000 Masthühner in Deutschland gehalten und 651.712 t Hähnchen geschlachtet. Der Pro-Kopf-Verbrauch betrug 9,9 kg (Geflügeljahrbuch 2009, Ulmer, Stuttgart).

2005 hielten nur 9,4 % der Betriebe 99 % aller Masthühner, in Beständen über 10.000 Tiere. 69,6 % der Tiere wurden sogar in Beständen von über 50.000 Tieren gehalten (Stat. Jahrb. Ern. Landw. Forsten). Eine ähnliche Konzentration gibt es im vor- und nachgelagerten Bereich (Futtermittelwerke, Stallbauunternehmen, Brütereien, Schlachtereien).

Dies trifft auch auf die Geflügelzucht zu. Die weltweit am häufigsten eingesetzten Hybridherkünfte (Ross, Lohmann Indian River, Arbor Acres), gehören heute zu einer Gruppe (Aviagen), gefolgt von Merial (u.a. Hubbard), Tyson (u.a. Cobb), sowie Hendrix (Euribrid) (vgl. BARTH et al. 2004).

Ein Hauptgrund für die genannten Konzentrationsprozesse waren die fallenden oder stagnierenden Erzeugerpreise. Der Deckungsbeitrag I je Tier betrug z.B. in 504 Durchgängen in Niedersachsen 2006/07 26 Cent und in 111 Durchgängen in Süddeutschland 28 Cent (Erlöse 1,57

bzw. 1,72 €). Daraus errechneten sich Gewinne von nur 7 – 11 Cent je Masthuhn (Geflügeljahrbuch 2009).

### **Probleme der Hochleistungshybriden**

Schon seit etwa 40 Jahren gibt es aufgrund von Merkmalsantagonismen zwischen Fleisch- und Legeleistungen getrennte Züchtungsrichtungen für Mast- und Legehybriden. Weltweit werden Hybridherkünfte nur noch von wenigen Zuchtunternehmen angeboten (BARTH et al. 2004, PREISINGER 2006). Diese auf einseitige Höchstleistungen gezüchteten Herkünfte erscheinen aus mehreren Gründen weniger geeignet für den Ökolandbau.

In der intensiven Hühnermast treten Probleme mit der Tiergerechtigkeit, d.h. Tierverhalten und Tiergesundheit, auf (Übersichten z.B. bei HÖRNING 1994, 2000, 2008, S.C.A.H.W. 2000, KJAER & MENCH 2003, WEEKS & BUTTERWORTH 2004). Skelettsystem und innere Organe der Masthybriden können mit dem intensiven Wachstum der Muskulatur kaum Schritt halten, so dass es zu entsprechenden Krankheitskomplexen kommen kann, wie z.B. Herz-Kreislaufversagen, Aszites oder Beinschäden (z.B. JULIAN 1998, MOGHADAM et al. 2005). Ferner nehmen Fleischqualitätsmängel wie z.B. PSE zu (BARBUT 1997). Die meisten Aktivitäten der Tiere nehmen im Laufe der Mast sehr stark ab, die Tiere sitzen am Mastende zu über 90 % der Zeit (z.B. BESSEI 1992). Die Elterntiere müssen rationiert gefüttert werden, da sie sonst zu schwer werden. Dies begünstigt wiederum Verhaltensstörungen (Übersicht bei MENCH 2002).

### **Alternative Herkünfte**

Laut **EU-Verordnung** für den ökologischen Landbau (Verordnung EWG 2092/91) ist in der ökologischen Hühnermast ein Mindestschlachtalter von 81 Tagen einzuhalten (Anhang I B. 6.1.9); es sei denn, es werden langsam wachsende Herkünfte verwendet. Diese werden aber in der EU-Verordnung nicht definiert, die EU überlässt dies den Mitgliedsstaaten.

Ökologisch wirtschaftende **Praxisbetriebe** setzen in Deutschland bislang fast ausschließlich Hybridherkünfte ein (vgl. Status-Quo-Analyse 2002/03 von HÖRNING et al. 2004, vgl. Abschlussworkshop zum vorliegenden Forschungsprojekt im Nov. 2009). Betriebe mit Hühnermast verwenden überwiegend langsamer wachsende Herkünfte, i.d.R. von ISA (heute Hubbard). Von 15 schriftlich befragten Betrieben mit Masthühnern gaben 11 Betriebe ISA-Herkünfte an. Die sechs aufgesuchten Hühnermäster hielten ISA JA 257 oder ISA JA 457 (HÖRNING et al. 2004).

Aufgrund des schnellen Wachstums kommen die **schnell wachsenden Hybridherkünfte** für den Ökolandbau kaum in Frage, weil sie bei dem vorgeschriebenen Mindestschlachtalter von 81 Tagen zu schwer werden und das Risiko entsprechender *Gesundheitsprobleme* stark zunimmt. In mehreren Versuchen wurden über hohe Verlustraten bei einer Langmast berichtet (z.B. HAVENSTEIN et al. 1994b, 2003b, HORN et al. 1998). Auch sind sie aufgrund des raschen Wachstums und der damit verbundenen Fortbewegungsprobleme bzw. geringen Aktivitäten kaum in der Lage zur *Auslaufnutzung* (WEEKS et al. 1994, KONRAD & BILLISICS-ROSENITS 1999, KNIERIM 2000, BOKKERS & KOENE 2003a, DAWKINS et al. 2003, NIELSEN et al. 2003, RODENBURG et al. 2004, ZUPAN et al. 2005, HORSTED et al. 2005, FANATICO et al. 2006), so dass die Erwartung der Verbraucher nicht erfüllt werden kann.

**Langsamer wachsende Hybriden** wurden für die Freilandmast in Frankreich im Rahmen des Label-Rouge-Markenprogramms entwickelt (z.B. SAUVEUR 1997, LASZCZYK-

LEGENDRE 1999, WESTGREN 1999, FANATICO & BORN 2002, BERRI et al. 2005, <http://www.gefluegel-labelrouge.com>). Diese nehmen ca. 30 % des jährlichen Verbrauchs in Frankreich ein. 2003 wurden 97,9 Mio. Hühner mit diesem Label ausgezeichnet. Sie hatten damit den Hauptanteil an der Geflügelerzeugung im Labelprogramm (86,7 %). Von der Gesamterzeugung von 112,9 Mio. wurden 5,2 Mio. exportiert, davon 440.000 nach Deutschland ([www.synalaf.com](http://www.synalaf.com)). Die Mindestmastdauer für Label Rouge-Masthühner ist 81 Tage (vgl. EU-Ökoverordnung). Dieser Wert findet sich auch in zwei Kategorien der EU-Vermarktungsnormen für Geflügelfleisch (Verordnung (EWG) Nr. 1609/90) wieder: bäuerliche Auslauf- bzw. Freilandhaltung. Auf einigen wenigen Betrieben in Deutschland werden Elterntiere langsamer wachsender Herkünfte unter ökologischen Bedingungen gehalten (i.d.R. Hubbard).

Es werden verschiedene langsamer wachsende Herkünfte angeboten, z.B. der Unternehmen Hubbard aus den Niederlanden (frühere ISA-Herkünfte aus Frankreich), Sasso aus Frankreich oder Kabir aus Israel. Die Leistungen unterscheiden sich z.T. stark. Nähere Angaben finden sich im Methodenteil.

In einigen wenigen, älteren Versuchen wurden die männlichen Küken von **Rassegeflügel** gemästet. Diese erreichen in 16 - 20 Wochen Endgewichte von ca. 1,9 - 2,7 kg bei täglichen Zunahmen von 15 - 20 g (FRIS JENSEN 1984, SCHOLTYSSSEK & SEEMANN 1985, DEERBERG & ROTH 1995 bzw. HAHN et al. 1995a,b). Dabei handelte es sich i.d.R. um Zweinutzungshühner. Hühner der schweren Rassen (z.B. Brahma, Cochin, Langchan) wurden bislang noch nicht wissenschaftlich untersucht. Eine Übersicht über züchterisch interessante Rassen findet sich im Methodenteil. Ein Vorteil von Rassehühnern gegenüber Hybriden wäre, dass landwirtschaftliche Betriebe diese bei Bedarf selbst vermehren könnten.

In einigen Versuchen wurden die Mastleistungen von **männlichen Küken der Legehybriden** untersucht. Diese erreichten in 12 - 20 Wochen Endgewichte von 1,5 - 2,3 kg mit Tageszunahmen zwischen 15 und 20 g, bei einer Futtermittelverwertung zwischen 1 : 3 und 1 : 4 (RISTIC & KLEIN 1987, SCIARRA et al. 1994, HAHN et al. 1995a,b, BAUER et al. 1996, JAENECKE 1997, DAMME & RISTIC 2003, SCHÄUBLIN et al. 2005, DEERBERG 2006, INGENSAND 2007).

Die Tab. 26 im Anhang gibt eine Übersicht über 80 – 90 bisherige Untersuchungen mit alternativen Herkünften in der Hühnermast. Dort werden auch einige Kenndaten der Versuche genannt (Mastdauer, Gruppengröße, Besatzdichte, Biofutter, Auslauf).

## 2 Methodik

### 2.1 Versuchsaufbau

#### 2.1.1 Herkünfte

Die **Recherche nach geeigneten Herkünften** und deren Bezugsmöglichkeiten gestaltete sich recht aufwändig, da etliche Herkünfte zum Start der Untersuchungen in Deutschland nicht verfügbar waren (u.a. Sasso, Kabir, Olandia). Rassegeflügel wird in der Regel nur in sehr kleinen Beständen gehalten, so dass ein Bezug von mehreren Züchtern notwendig erschien. Geprüft wurde insbesondere die Verfügbarkeit schwerer Rassehühner wie Jersey Giants, Deutsche Langchan, Cochin und Brahma, da bei diesen Rassen bessere Mast- und Schlachtleistungen erwartet wurden als bei den Mitte der 1990-er Jahre getesteten Zweinutzungsrasen. Dankenswerterweise waren die entsprechenden Rassegeflügelsondervereine zu einer Kooperation bereit.

In Abstimmung mit dem Kooperationspartner, der Univ. Kassel, wurden folgende **Wachstumsintensitäten** festgelegt (mit Bezug auf die täglichen Zunahmen):

- langsam (20 – 25 g)
- mittel (30 – 35 g)
- mittelschnell (40 – 45 g)

Die Tab. 1 zeigt die **ausgewählten Herkünfte** und deren Einteilung in die Intensitätsstufen. Die Einteilung erfolgte bei den Hybridherkünften aufgrund von Angaben der Anbieter. Bei den Rassehühnern wurde davon ausgegangen, dass sie die niedrigsten Zunahmen aufweisen. Genaue Informationen hierzu lagen nicht vor. Einige Züchter wurden telefonisch gebeten, einzuschätzen, welches Lebendgewicht die Tiere in etwa bei einem bestimmten Alter erreichen. Daraus wurden die Zuwachsraten abgeleitet.

**Tab. 1: Ausgewählte Herkünfte nach Wachstumsintensitäten (in Klammern Linie)**

Wachstumsintensität	langsam	mittel	mittelschnell
tgl. Zunahmen (g)	20 – 25	30 – 35	40 – 45
Herkünfte	Brahma*	Sasso (SA31 x X44)	Olandia (Kosmos 22 bzw. 8**)
	Cochin	Kabir (Labelle Rouge)	Hubbard (JA 757)

\* nur 1. Durchgang, \*\* Kosmos 22 stand für den 2. Durchgang nicht zur Verfügung

Zusätzlich wurden aus Eigenmitteln *schnell wachsende Hybriden* der Herkunft Ross 308 mit untersucht, vor allem als Referenz für die Tiergerechtheitsparameter (vom Anbieter angegebene tgl. Zunahmen von 58 g bei 35 Tagen Mastdauer). Diese werden im Folgenden mit der Wachstumsintensität „schnell“ bezeichnet.

Die Abb. 1 gibt einen Eindruck der geprüften sieben Herkünfte.

Nachstehend werden die Anbieter kurz beschrieben. Das Zuchtunternehmen **Hubbard** (früher ISA) gehört mittlerweile zur Grimaud-Gruppe, einer der weltweit größten Biotechnologiekonzerne. Es hat sich auf die Zucht unterschiedlich schnell wachsender Masthuhnhybriden spezialisiert. Allein im Bereich der langsam wachsenden Masthybriden führt das Unternehmen 26 mögliche Kreuzungen, die gezielt für die Freilandhaltung und andere alternative Haltungssysteme gezüchtet wurden ([www.hubbardbreeders.com](http://www.hubbardbreeders.com)). Ursprünglich wurden die Elternlinien des im Herkunftstest untersuchten Hybriden, JA 57 und M 77 vom Institut de Sélec-

tion Animale (ISA) erstellt, das derzeit zu Hendrix Genetics gehört (nur noch Legehybriden). Langsamer wachsende Hubbard-Herkünfte sind die am häufigsten im Ökolandbau in Deutschland eingesetzten Tiere (vgl. HÖRNING et al. 2004). Ausgewählt für den Mastversuch wurde die Linie JA 757, gewissermaßen als Referenz für den Ökolandbau.



**Abb. 1: Geprüfte Herkünfte**

linkes Bild: v.l.. Cochin, Brahma, Kabir, Sasso; rechtes Bild: v.l.. Hubbard, Ross, Olandia

Seit 1978 gibt es das Zuchtprogramm *Sasso* in Sabres (Frankreich) etwa 80 km südlich von Bordeaux, welches gezielt langsam wachsende Linien, die sich besonders für die verschiedenen Haltungs- und Fütterungsbedingungen, wie sie das Label Rouge vorschreibt, eignen ([www.sasso.fr](http://www.sasso.fr)). Für die Erzeugung der Masthybriden werden die unterschiedlichen Stammlinien so miteinander kombiniert, dass je nach Bedarf drei verschiedene Wachstumsintensitäten angeboten werden können. Seit 1990 exportiert das Unternehmen Elterntiere als Eintagsküken oder Junghennen besonders nach Italien, Spanien und Asien. Sasso-Tiere wurden bisher kaum Deutschland gemästet. Der Bezug der Bruteier für den Versuch in Ruhlsdorf erfolgte über einen Elterntierhalter in Belgien (BVBA, BL 9770 Kuishoutem).

*Olandia*-Tiere sind neu auf dem internationalen Markt. Sie werden gezüchtet von Avicola Olandia S.r.l. in der Nähe von Rom. Es werden derzeit vier verschiedene Kreuzungsprodukte mit Namen: Kosmos 3, 7, 8 und 22 angeboten ([www.olandia.it](http://www.olandia.it)). Die Vermittlung der Tiere aus Italien erfolgte über einen deutschen Händler, der Interesse an dem Aufbau eines Vertriebs in Deutschland hat.

*Kabir* International züchtet ebenfalls für die extensive Broilermast ([www.kabir.co.il](http://www.kabir.co.il)). Das Unternehmen hat seine Wurzeln in Israel. Kabir Chicks Ltd. wurde dort in den frühen 1950ern durch Lvi Katz gegründet. Die Zuchtfarmen des italienischen Tochterunternehmens liegen zwischen der Toskana und der Adriaküste mit einer Brüterei in Longiano (Romagna-Region) ([www.kabirinternational.it](http://www.kabirinternational.it), [www.kabir-international.com](http://www.kabir-international.com)). Als Masthybriden werden zwei verschiedene Kreuzungen angeboten: *Labelle Rouge* & *Labelle Kabir*. Jedoch verfügt das Unternehmen über eine Reihe von Stammlinien mit verschiedenen Eigenschaften, um je nach Kundenwunsch weitere Kreuzungsprodukte erzeugen und liefern zu können. Auch die israelischen Kabir-Tiere wurden in Deutschland bislang noch nicht gehalten, sie haben aber z.B. eine stärkere Bedeutung auf dem belgischen Alternativmarkt. Die Bruteier wurden wie diejenigen der Herkunft Olandia direkt aus Italien bezogen.

*Schwere Rassehühner* wurden in wissenschaftlichen Versuchen noch nicht bzgl. Mastei- gung geprüft. Diese erreichen von allen Rassehühnern die höchsten Endgewichte und werden in den Rassebeschreibungen mit einer guten Bemuskelung angegeben. Die Auswahl fiel zur besseren Vergleichbarkeit auf zwei relativ ähnliche Rassen (Cochin & Brahma), die beide

Ursprünge in Asien haben und in Deutschland vom gleichen Sonderverein der Rassegeflügelzüchter betreut werden. Die *Cochin*-Bruteier wurden dem Forschungsprojekt von Mitgliedern des Sondervereins der Züchter des Cochin-, Brahma- und Zwerg-Brahma-Huhns zur Verfügung gestellt. Die *Brahma*-Bruteier (nur 1. Durchgang) stammten von zwei Einzelzüchtern.

Im ersten **Versuchsdurchgang** wurden je zwei Gruppen à 50 Tiere der Herkünfte Cochin, Brahma, Kabir, Sasso, Olandia (Kosmos 22) und Ross gehalten. Im zweiten Durchgang wurde aufgrund der geringen Mastleistungen im 1. Durchgang mit Cochin anstelle zwei nur noch eine Rasseherkunft geprüft (auf den Praxisbetrieben gar nicht mehr), hingegen bei den „langsam wachsenden“ Hybridherkünften jeweils drei anstelle zwei Gruppen (Ross als Referenz wieder 2 Gruppen). So konnte die Stichprobengröße erhöht werden (Olandia: Kosmos 8 anstelle 22).

Im 1. *Durchgang* wurden bis auf die Rassetiere und Hubbard (und Ross) alle Bruteier an eine ökologische **Brütere**i ausgeliefert und dort ausgebrütet. Ferner erfolgte dort eine Geschlechtsbestimmung (Sexen). In der Brüterei erhielten die Küken eine Impfung gegen die Mareksche Hühnerlähme und Kokzidiose (Paracox 8). Die Tiere wurden als Eintagsküken ausgeliefert. Die Olandia-Küken wurden am 26.3. eingestallt, Cochin, Brahma, Kabir und Sasso am 3.4. und Hubbard am 9.4. Somit wurden zwei Herkünfte etwas früher bzw. später (6 bzw. 8 Tage) als das Gros der Herkünfte eingestallt.

Die Bruteier der Herkünfte Kabir, Sasso, Olandia und Hubbard wurden für den 2. *Durchgang* gemeinsam mit denjenigen für die Feldprüfung der Univ. Kassel bestellt und wiederum in einer ökologischen Brüterei ausgebrütet. Dort wurden die Küken am ersten Lebenstag mit Paracox 8 gegen Kokzidiose geimpft und erhielten die gesetzlich vorgeschriebene Impfung gegen New Castle Disease (ND).

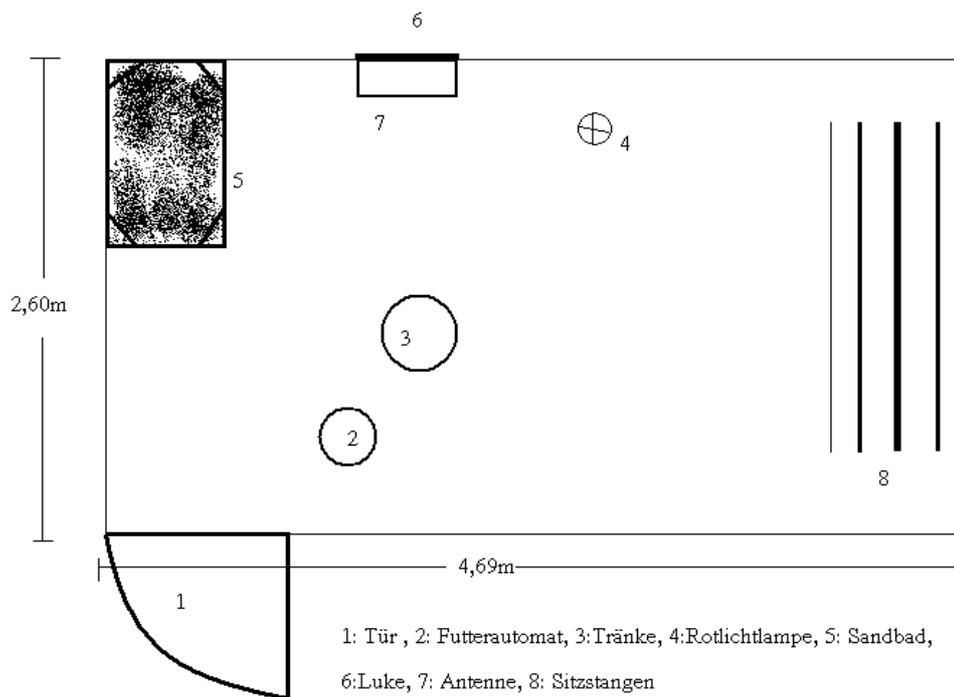
### 2.1.2 Haltung

An der Lehr- und Versuchsanstalt für Tierzucht und Tierhaltung (LVAT) in Teltow bei Berlin wurde ein vorhandenes Stallgebäude für den Versuch umgebaut. Insgesamt wurden 14 bzw. 16 **Versuchsabteile** eingebaut (1. bzw. 2. Durchgang). Die Abtrennung der Abteile erfolgte mit Latten und Drahtgitter. Es wurden Abteile auf beiden Seiten des mittleren Bedienungsganges eingebaut (vgl. Abb. 2). Demzufolge werden auch die Ausläufe auf beiden Längsseiten des Stallgebäudes errichtet. Die Abteile wiesen jeweils eine Größe von 12,2 m<sup>2</sup> auf (2,6 m x 4,7 m). Daraus ergibt sich bei einer Gruppengröße von 50 Tieren eine Besatzdichte von nur 4,1 Tieren je m<sup>2</sup>, welche bei dem angestrebten Mastendgewicht von 2,5 kg Lebendgewicht mit 10,25 kg je m<sup>2</sup> deutlich unterhalb der höchstzulässigen Besatzdichte laut EU-Verordnung für den Ökologischen Landbau liegt (21 kg je m<sup>2</sup>).

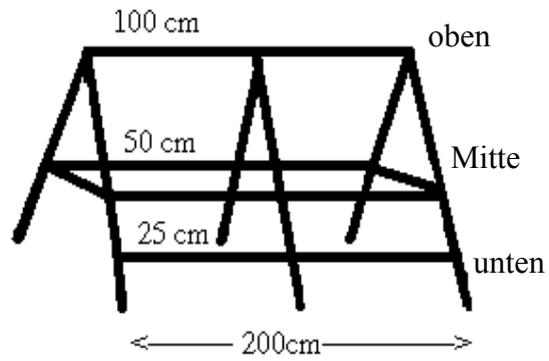
Jedes Abteil wurde mit einem Sandbad, einem Futterautomaten, einer Tränke, einer selbst gebauten Sitzstangenkonstruktion (sog. A-Reuter, s. Abb. 4), sowie einer Wärmelampe ausgestattet (Abb. 3). Auch dies geht über die EU-Verordnung hinaus, welche für Masthühner weder Sitzstangen noch Sandbäder vorschreibt. Je Abteil standen 5 Sitzstangen à 2,0 m in 3 verschiedenen Höhen zur Verfügung. Daraus errechnet sich ein Angebot von 20 cm je Tier.



**Abb. 2: Ansichten des umgebauten Versuchstalles**

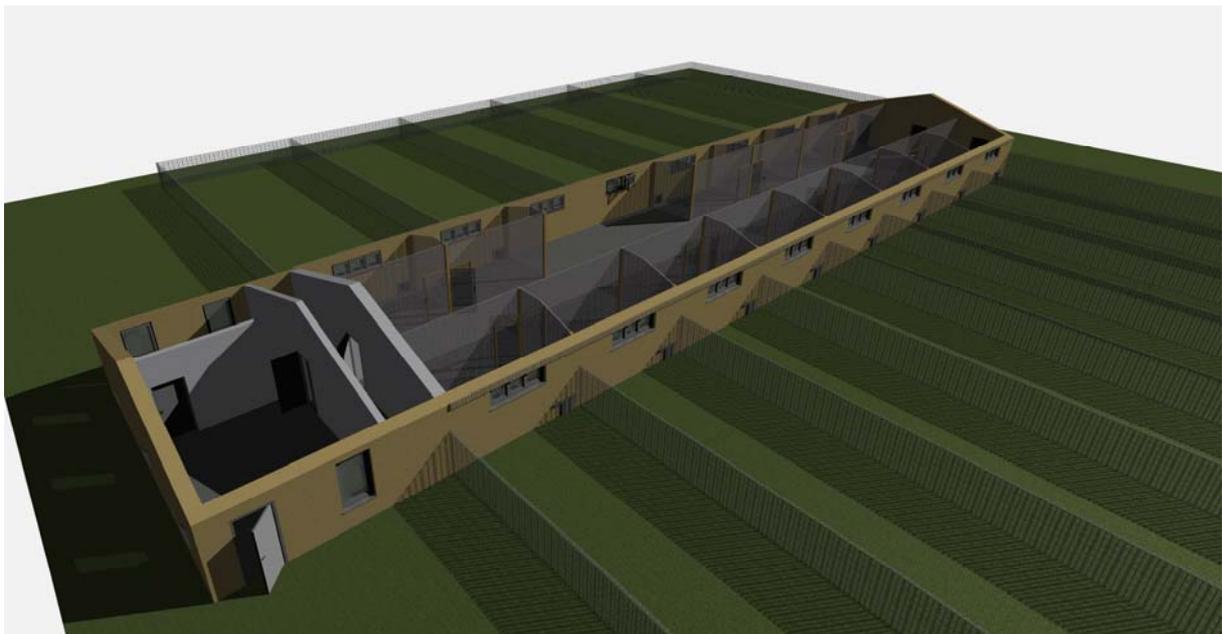


**Abb. 3: Schematische Darstellung eines Versuchsabteils**

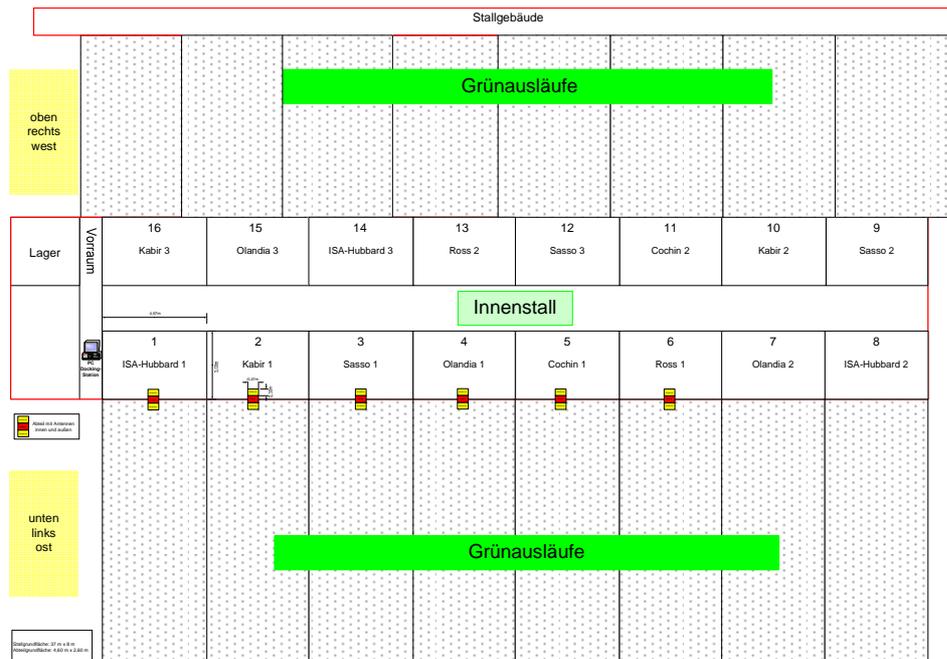


**Abb. 4: Foto und Schema eines Sitzstangen-A-Reuters**

Die Abb. 5 und Abb. 6 zeigen den Grundriss des Versuchsstalles mit Maßangaben sowie eine isometrische Darstellung des Stalles mit den einzelnen Stallabteilen sowie den angegliederten Ausläufen.



**Abb. 5: Gesamtansicht des Versuchsstalles (1. Durchgang)**



**Abb. 6: Grundriss des Versuchstalles mit Ausläufen (2. Durchgang)**

Für die Einrichtung der **Ausläufe** wurden Mauerdurchbrüche geschaffen (je einer per Abteil). Jeweils vor und hinter den Auslassöffnungen wurden die Antennen für das elektronische Auslauferkennungssystem befestigt (s.u.).

Die Ausläufe waren überwiegend bewachsen, wie es die EU-Verordnung fordert. In Stallnähe befanden sich bereits auf beiden Stallseiten befestigte Flächen über einige Meter (s. Abb. 7), was aus hygienischen Gründen vorteilhaft erschien. Für den 2. Durchgang wurden einfache Schutzdächer auf die befestigten Flächen gestellt, um dadurch ggf. die Nutzungsfrequenz zu erhöhen. Die Abtrennung der Ausläufe nach außen erfolgte mit einem 1,8 m hohen Kunststoffgeflecht, welches oben leicht nach innen gebogen war. Die Innenabtrennungen der einzelnen Abteile erfolgten mit Kunststoffknotengitter (Höhe 1,12 m). Die Ausläufe wurden mittels einer Strom führenden, tief angebrachten Litze (gegen den Fuchs) und durch über die Ausläufe gespannte und mit Stoffstreifen versehene Kunststoffbänder (gegen Greifvögel) gesichert.



**Abb. 7: Ansicht der Ausläufe (Ostseite)**

In den Stallabteilen wurden in den ersten beiden Lebenswochen so genannte **Kükenringe** aus Pressspan mit einem Durchmesser von 150 cm eingesetzt. Die Ringe wurden nach 2 Wochen entfernt, so dass die Küken das ganze Abteil nutzen konnten. Das Futter wurde die ersten Tage auf Eierpappen verabreicht, anschließend in Futterautomaten mit einem Fassungsvermögen von max. 12 kg. Jeder Kükenring erhielt außerdem zwei Stülptränken (Volumen je drei Liter), welche jeden Tag zweimal kontrolliert und nach Bedarf befüllt wurden.

Über jeden Ring wurde zur Beheizung ein Infrarotlichtstrahler aufgehängt. Zusätzlich wurde der gesamte Stall mit zwei Gaskanonen die ersten 14 Tage (03.-16.4.) auf 25°C, dann 9 Tage (17.-25.4.) auf 22°C geheizt. Die Rotlichtstrahler wurden der Entwicklung und dem Verhalten der Küken entsprechend höher gehängt und schließlich nach etwa einem Monat ganz abgeschaltet.

### 2.1.3 Fütterung

In Abstimmung mit dem Kooperationspartner wurde entschieden, ein Futter mit 90 % Bio-komponenten einzusetzen, insbesondere auch auf Wunsch der dort beteiligten Praxisbetriebe. Der konventionelle Anteil (ca. 10 %) bezog sich auf Kartoffeleiweiß, Maisklebermehl, Melasse, ferner Mineralstoffe und Vitamine.

In beiden Durchgängen wurden ein Starter- und ein Mastfutter der Firma Reudink eingesetzt. Die Tab. 2 zeigt die deklarierten Inhaltsstoffe der eingesetzten Futtermittel. Sie unterscheiden sich insbesondere im Rohproteingehalt. Der Bedarf der Küken ist höher und nimmt mit zunehmendem Alter ab. Die Tiere erhielten das Starterfutter vom Tag der Einstallung an, und nachdem dieses verbraucht war, das Mastfutter. Die Umstellung erfolgte aufgrund der unterschiedlichen Wachstumsintensität nicht für alle Herkünfte gleichzeitig. Das Futter wurde als Sackware bezogen, jedes Abteil erhielt stets einen eigenen 25 kg-Sack. In Absprache mit dem Kooperationspartner Universität Kassel erhielten die Tiere im 2. Durchgang 700 g Starterfutter. Im Anschluss wurde Mastfutter angeboten.

**Tab. 2: Inhaltsstoffe der eingesetzten Futtermischungen**

	<b>Starterfutter</b>	<b>Mastfutter</b>
Rohprotein (%)	21,15	19,9
ME (MJ/kg)	12	11,9
Rohfett (%)	4,45	4
Rohfaser (%)	3,75	4,5
Rohasche (%)	4,85	4,6
Natrium (%)	0,18	0,17
Phosphor (%)	0,59	0,53
Calcium (%)	0,7	0,65
Methionin (%)	0,38	0,37

Starterfutter: Bioland Hähnchenkrümel, Mastfutter: BLA Hähnchen 7-14 (beide Fa. Reudink)

## 2.2 Untersuchungsparameter

### 2.2.1 Leistungen

Folgende Parameter der Mast- und Schlachtleistungen wurden erhoben:

#### Mastleistungen:

- tägliche Zunahmen,
- Futtermittelverwertung,
- Tierverluste

#### Schlachtleistungen:

- Schlachtgewicht,
- Ausschachtung,
- Brust- bzw. Schenkelanteil

Bereits bei der Einstellung und danach wöchentlich erfolgten Wiegen der Tiere (anhand einer Stichprobe von 20 Tieren je Gruppe), um die **Gewichtsentwicklung** während der Aufzuchtphase dokumentieren zu können.

Die Ermittlung des **Futtermittelverbrauchs** erfolgte Abteilweise (inkl. Rückwiegen der Überreste des jeweils letzten Futtersacks (à 25 kg).

Die **Schlachtungen** erfolgten im Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) in Berlin-Marienfelde. Die Tab. 3 zeigt die entsprechenden Termine. Die Zerlegung erfolgte am Institut für Fleischhygiene und -technologie, Fachbereich Veterinärmedizin, Freie Universität Berlin (Ltg. Prof. Dr. Reinhard Fries). Bis zur Zerlegung wurden die Tiere bei 1 °C gekühlt.

Tab. 3: Einstall- und Schlachttermine

	1. Durchgang			2. Durchgang		
	Einstellung	Schlachtung	Zerlegung	Einstellung	Schlachtung	Zerlegung
Cochin	3.4.	31.7.	1./3.8.	20.7.	13.11.	14./17.11.
Brahma	3.4.	31.7.	1./3.8.	-	-	-
Kabir	3.4.	19.6.	20./23.6.	17.9.	8.12.	9./10.12.
Sasso	3.4.	19.6.	20./23.6.	17.9.	8.12.	9./10.12.
Olandia	26.3.	29.5.	30.5./2.6.	17.9.	27.11.	28.11.
Hubbard	9.4.	19.6.	20./23.6.	17.9.	13.11.	14./17.11.
Ross	9.4.	29.5.	30.5./2.6.	26.9.	13.11.	14./17.11.

Zur Ermittlung des **Ausschlachtungsgrades** wurde das Mastendgewicht, welches i.d.R. einen Tag vor der Schlachtung erfasst wurde, als Bezugspunkt herangezogen. Den Tieren wurde ab diesem Zeitpunkt das Futter zur Nüchternung entzogen.

Die Zerlegung der Tierkörper wurde nach Industrieüblicher Schnittführung durchgeführt. Der Schlachtkörper wurde ausgenommen und ohne die essbaren Innereien (Herz, Leber, Muskelmagen) gewogen (inkl. Hals). Dabei wurden die **Teilstücke** Hals, Herz, Leber, Muskelmagen, Abdominalfett, Flügel, linke Brusthälfte und linke Keule einzeln gewogen. Die Gewichte werden als prozentualer Anteil am Schlachtkörper dargestellt. Zur Berechnung des Keulen- bzw. Brustfleischanteils wurden die Ergebnisse der genannten Wiegen verdoppelt.

## 2.2.2 Tiergesundheit

Täglich zweimal erfolgt eine **Kontrolle** der Tiere, Fütterungs- und Tränkeeinrichtungen und der Stalltemperatur durch die Tierbetreuer.

Bei den lebenden Tieren wurden folgende klinische Parameter verwendet (**Integumentbonitierung**) (die genauen Definitionen befinden sich im Anhang):

- Lauffähigkeit,
- Beinstellung,
- Zustand von Fersenhöckern und Fußballen,
- Gefiederzustand,
- Sauberkeit des Gefieders,
- Verletzungen,
- Brustblasen.

Um die klinischen Parameter zu erfassen, wurden die Tiere mittels Fanggittern eingefangen. Diese wurden spiralförmig aufgestellt, so dass ein Laufgang entstand. Die Tiere wurden einzeln in den Laufgang gelassen, dort wurden die Lauffähigkeit und die Beinstellung erfasst. Anschließend wurde das Huhn gewogen, um einen Zusammenhang zwischen der Masse und der Lauffähigkeit prüfen zu können, dann die restlichen Daten erhoben. Die Bonitierungen wurden jeweils mit zwei bis drei Personen durchgeführt.

Im Mai und Juni 2008 erfolgte in zwei Workshops die Schulung der Anwender bezüglich der Methoden (Beobachterabgleich), unter der Leitung von Dipl.-Biol. Christiane Keppler vom Kooperationspartner der Univ. Kassel (Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung).

Die Tab. 4 zeigt die Anzahl der Bonitierungen und bonitierten Tiere nach Herkünften in den beiden Durchgängen in Ruhlsdorf (insgesamt 1.586).

In den beiden Durchgängen wurde etwas unterschiedlich verfahren. Im *1. Durchgang* wurden die Herkünfte i.d.R. an den *gleichen Terminen* bonitiert, d.h. mit verschiedenen Gewichten (vgl. Abb. 8). In jedem Fall sollte aber, vergleichbar mit der Praxisuntersuchung des Kooperationspartners, eine Bonitierung kurz vor der Schlachtung stattfinden. Aufgrund der frühen Einstellung bzw. der kurzen Mastperiode aufgrund der hohen Wachstumsintensität wurden Tiere der Herkünfte Olandia bzw. Ross nur einmal bonitiert, Kabir, Sasso und Hubbard zweimal und die am langsamsten wachsenden Cochin und Brahma dreimal (Tab. 4).

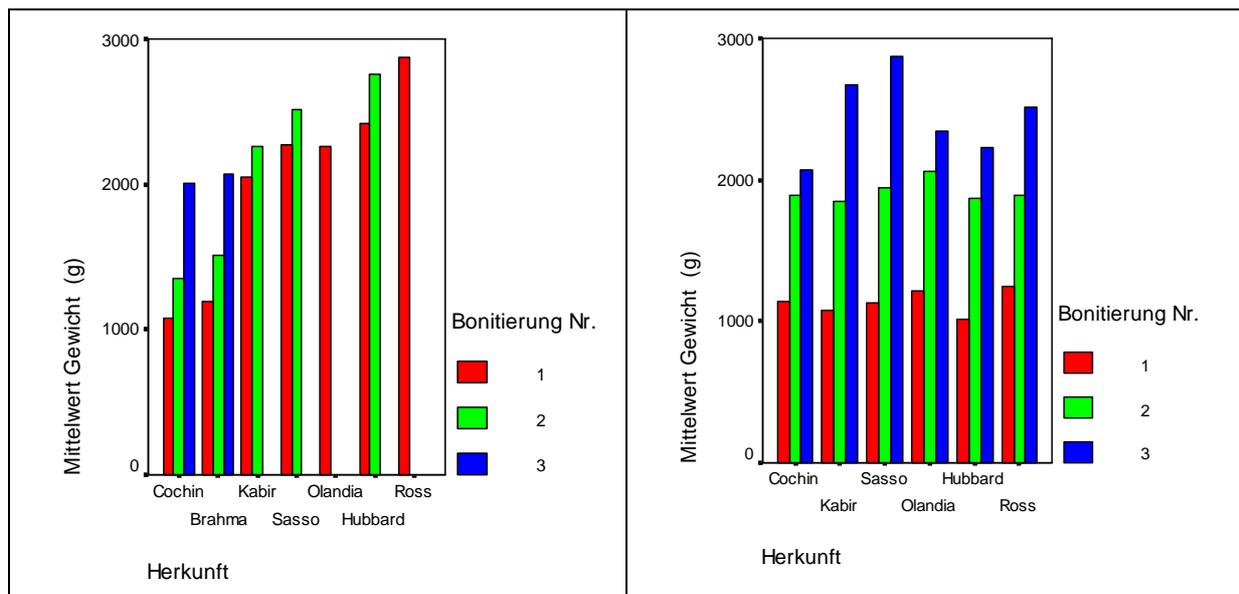
Im *2. Durchgang* wurde angestrebt, an drei Terminen alle Tiere bei *vergleichbaren Gewichten* zu bonitieren, um den Einfluss des Gewichts zu reduzieren (1. Bonitierung ca. 1.000 – 1.200 g, 2. Bonitierung ca. 1.800 – 2.000 g, 3. Bonitierung i.d.R. ca. 2.400 – 2.600 g) (vgl. Abb. 8). Jeweils wurde bei der wöchentlichen Wiegung abgeschätzt, wann in etwa die Zielgewichte erreicht würden (anhand der Wachstumskurven aus dem 1. Durchgang). Dieses Vorgehen erforderte aufgrund der häufigeren Bonitierungstermine einen höheren Aufwand.

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Wachstumsintensitäten reichte die **Spanne des Alters** von 30 Tagen bei der ersten Bonitierung bis zu 112 Tagen bei der dritten Bonitierung, wie dies Abb. 9 als Beispiel für den 2. Durchgang verdeutlicht.

Auch bei vergleichbaren Gewichten unterschieden sich die Herkünfte aufgrund ihrer Wachstumsintensität beträchtlich im Alter. So waren die Cochin-Tiere am 3. Termin fast dreimal so alt als die Ross-Tiere (obwohl sie etwas leichter waren) und beim 2. Termin 2,5mal so alt.

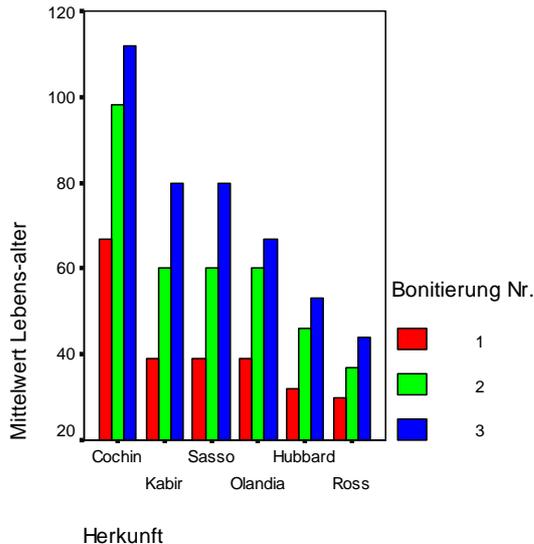
**Tab. 4: Anzahl der Bonitierungen und bonitierten Tiere nach Herkünften und Durchgängen**

Durchgang	Herkunft	Bonitierung Nr.			Gesamt
		1	2	3	
1	Cochin	40	40	26	106
	Brahma	41	41	55	137
	Kabir	40	40	0	80
	Sasso	40	41	0	81
	Olandia	72	0	0	72
	Hubbard	40	40	0	80
	Ross	90	0	0	90
	<b>Gesamt</b>		<b>363</b>	<b>202</b>	<b>81</b>
2	Cochin	40	40	40	120
	Kabir	60	60	60	180
	Sasso	60	60	60	180
	Olandia	60	60	40	160
	Hubbard	60	60	60	180
	Ross	40	40	40	120
	<b>Gesamt</b>		<b>320</b>	<b>320</b>	<b>300</b>



**Abb. 8: Durchschnittsgewichte der Herkünfte bei den verschiedenen Bonitierungen, links 1. Durchgang, rechts 2. Durchgang**

Die Schlachtkörperuntersuchungen (sog. **pathologische Anatomie**) fanden am Institut für Fleischhygiene und -technologie der FU statt. Die Beurteilung erfolgte jeweils vor der oben dargestellten Zerlegung am gleichen Institut. Folgende Parameter wurden erfasst (nähere Angaben im Anhang) (vgl. auch FRIES et al. 2001):



**Abb. 9: Alter der Herkünfte (in Tagen) bei den drei Bonitierungsterminen im 2. Durchgang**

- **Hautveränderungen:**
  - schlechte Ausblutung, Farbabweichung, Pododermatitis, Exsikkose, tiefe Dermatitis, Pendelkropf, Hautschorfigkeit, Brustblase hochgradig, Brustblase geringgradig, Kontaktdermatitis, Neoplasie Haut, Hautblutungen, infizierte Verletzungen / Abszesse, Zersetzung / Geruchsabweichung, Flügelblutungen, Schenkelblutungen
- **Knochen:**
  - Fraktur, Fraktur Schlachtfehler, Twisted Leg, Wirbelsäure deformiert
- **Organveränderungen:**
  - Ascites, Innere Blutungen, Petechien, Trübung der Serosen (gering), fibrinöse Serositis (hochgradig), Luftsäcke flüssigkeitsgefüllt, Myocarditis, Pericarditis, Hepatitis / Hepatose, Fettleber, Leberruptur, Nierenschwellung, Kokzidiose, Enteritis / Darmverklebungen, Neoplasie Organe, Missbildung Organe, Fremdkörper

### 2.2.3 Tierverhalten

Im Rahmen des Projektes sollte vor allem die Auslaufnutzung erfasst werden. Zur Untersuchung der Auslaufnutzung wurde in sechs Abteilen ein automatisches Erkennungssystem installiert. Darüber hinaus erfolgten Direktzählungen der Tiere in den Ausläufen, insbesondere im 1. Durchgang. Ferner erfolgten aus Eigenmitteln Verhaltensbeobachtungen wichtiger Tagesaktivitäten.

Bei den **Direktzählungen** der Auslaufnutzung wurde der Aufenthalt der Tiere bestimmt, unterteilt nach vier Sektoren mit etwa gleicher Entfernung vom Stall. Die Zählungen erfolgten an 12 Tagen (5 Zeitpunkte je Tag, i.d.R. in zweistündigem Abstand).

Die Entscheidung bzgl. eines automatischen **Auslauferkennungssystems** fiel auf eine Technik der Firma *Gantner* (Gantner Pigeon Systems GmbH, Schruns, Österreich). Das System wurde bislang vorwiegend im Taubensport eingesetzt. Der Hauptvorteil besteht darin, dass mehrere Tiere gleichzeitig erfasst werden können, während in anderen auf dem Markt angebotenen Anlagen (vgl. z.B. BUSSEMAS 2000, ANDERSSON et al. 2001, MAHBOUB 2004, MAHBOUB et al. 2004, THURNER & WENDL 2005, 2008, REITER et al. 2006, WENDL

& THURNER 2007, ICKEN et al. 2008) Korridore zur Vereinzelung der Tiere nötig sind. Dies ermöglicht, die Auslassöffnungen breiter zu gestalten. Gute Erfahrungen mit dem genannten System wurden in einem Legehennenprojekt in der Schweiz gemacht (vgl. GEBHARDT-HENRICH et al. 2008).

Je Herkunft wurde ein Abteil mit Tiererkennung ausgestattet (Ausnahme Ross). Für die Befestigung der Transponder an den Beinen wurden verstellbare Bänder (legbands) der Firma Roxan ID, Selkirk (UK), benutzt.

Zur Erfassung der **Hauptverhaltensweisen** erfolgten an zwölf Tagen Direktbeobachtungen von je 10 Verhaltensmerkmalen in 10 Minuten-Intervallen jeweils vier Stunden über den Lichttag verteilt, über insgesamt ca. 20 Stunden je Abteil (i.d.R. zweimal je eine Stunde vormittags und nachmittags). Der Anteil der jeweiligen Verhaltensmerkmale wurde umgerechnet als prozentualer Anteil der Tiere je Gruppe. Nachstehend findet sich eine Auflistung der Verhaltensweisen inkl. Definition:

- Liegen: Liegen bzw. Sitzen auf dem Boden
- Sitzstangen: Aufenthalt auf der Sitzstange
- Ruhen: Liegen + Sitzstangen
- Fressen: Aufenthalt am Futterautomat
- Fressen im Liegen: wie vor, nur im Liegen
- Fressen gesamt: Fressen + Fressen im Liegen
- Nahrungssuche: Aktivitäten im Scharraum (Scharren, Picken, Laufen, Stehen)
- Nahrungsaufnahme: Fressen gesamt + Nahrungssuche
- Trinken: Aufenthalt an der Tränke
- Gefiederpflege: Putzen mit dem Schnabel
- Staubbaden: typische Sandbadebewegungen
- Komfortverhalten gesamt: Gefiederpflege + Staubbaden
- Auseinandersetzungen: Kämpfen
- Auslauf: Aufenthalt im Auslauf (als Differenz zu den im Stall vorhandenen Tieren)

Zusätzlich erfolgten an 15 Tagen nähere Erfassungen der **Sitzstangennutzung** (5 Zeitpunkte je Tag, i.d.R. in zweistündigem Abstand).

Parallel wurden in sechs Abteilen (den gleichen wie beim Auslauferkennungssystem) Webcams installiert (Typ Digilan TV7203), welche eine zusätzliche Auswertung von Hauptverhaltensaktivitäten ermöglichen (**Videobeobachtungen**). Die Auswertung ist noch nicht abgeschlossen.

Im Rahmen der Gesundheitsbonitierungen wurden auch **Verhaltenstests** durchgeführt (ebenfalls vom Kooperationspartner entwickelt). Diese können ebenfalls zu den ethologischen Parametern gezählt werden. Folgende Verhaltenstests wurden durchgeführt (nähere Beschreibung im Anhang):

- Stationary Person Test,
- Touch Test,
- Novel Object Test

## 2.3 Statistische Analysen

Die Hauptfragestellung des Forschungsvorhabens war, ob sich die untersuchten Herkünfte bei den einzelnen Tierbezogenen Parametern unterscheiden würden. Neben der deskriptiven Statistik (Häufigkeitsverteilungen, Mittelwerte, Korrelationen, etc.) wurden als analytische Statistik insbesondere Varianzanalysen benutzt. Zur Auswertung wurde das Statistikpaket SPSS (Version 10.5) benutzt.

Als Varianzanalyse wurde i.d.R. das **allgemeine lineare Modell** (univariat) benutzt. Da die Varianzanalyse als abhängige Parameter (z.B. Leistungs-, Gesundheits-, Verhaltensparameter) metrische Variablen beinhaltet, wurden diskrete (intervallskalierte) Variablen ggf. umgerechnet (z.B. Anteil der Tiere mit einer (oder mehreren) bestimmten Notenstufe). Als unabhängige Einflussfaktoren auf die jeweiligen abhängigen Tierparameter wurden diskrete Variablen als feste Faktoren (d.h. alle Abstufungen einer Faktorstufe) eingegeben (z.B. Durchgang, Herkunft, Geschlecht, Gewichtsklasse) und ggf. metrische Variablen als Kovariaten (z.B. Gewicht). Durch das Gewicht bzw. die Gewichtsklasse wurde indirekt ggf. auch der Erhebungszeitpunkt berücksichtigt (d.h. Messwiederholungen). Gegebenenfalls wurde zusätzlich die Gruppe als Zufallsfaktor berücksichtigt.

### 3 Ergebnisse und Diskussion

#### 3.1 Leistungen

##### 3.1.1 Mastleistungen

Die Tab. 5 gibt zunächst eine **Übersicht** über die erreichten Mastleistungen nach Herkünften. Diese werden im Folgenden im Einzelnen besprochen. Um gewisse Unterschiede in den angestrebten Endgewichten aufgrund der begrenzten Schlachtermine etwas kompensieren zu können, erfolgte die Betrachtung der Mastleistungsparameter tägliche Zunahmen und Futtermittelnutzung teilweise zusätzlich bis zum Erreichen von etwa 2,0 und 2,5 kg. Das heißt, es wurde diejenige wöchentliche Wiegung herangezogen, welche beim Gruppenmittelwert diesen Werten am nächsten kam.

**Tab. 5: Übersicht über die Mastleistungen nach Herkünften, Durchgang und Geschlecht**

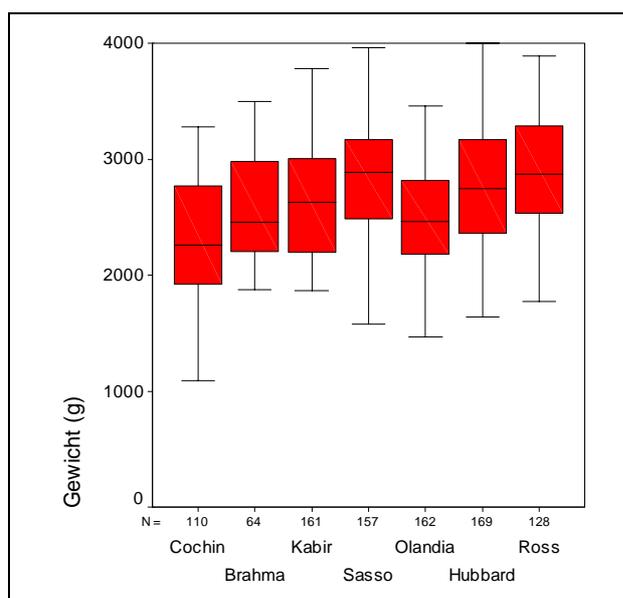
	<b>Cochin</b>	<b>Brahma</b>	<b>Kabir</b>	<b>Sasso</b>	<b>Olandia</b>	<b>Hubbard</b>	<b>Ross</b>
<b>Mastdauer (Tage)</b>	<b>116</b>	<b>119</b>	<b>78</b>	<b>78</b>	<b>67</b>	<b>66</b>	<b>48</b>
- 1. Durchgang	119	119	77	77	64	71	50
- 2. Durchgang	112	-	80	80	71	57	44
<b>Alter bei ca. 2,0 kg (Tage)</b>	<b>100</b>	<b>91</b>	<b>60</b>	<b>56</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>36</b>
- 1. Durchgang	98	91	63	56	43	50	36
- 2. Durchgang	102	-	57	57	57	50	-
<b>Alter bei ca. 2,5 kg (Tage)</b>	<b>119</b>	<b>112</b>	<b>74</b>	<b>70</b>	<b>67</b>	<b>57</b>	<b>43</b>
- 1. Durchgang	119	112	77	70	64	57	43
- 2. Durchgang	-	-	71	71	71	57	44
<b>Endgewicht leb. (g)</b>	<b>2.242</b>	<b>2.564</b>	<b>2.633</b>	<b>2.856</b>	<b>2.465</b>	<b>2.656</b>	<b>2.794</b>
- männlich	2.651	2.917	2.995	3.037	2.769	2.856	2.992
- weiblich	1.890	2.289	2.234	2.680	2.187	2.564	2.807
- 1. Durchgang	2.415	2.564	2.590	2.834	2.572	3.084	3.077
- 2. Durchgang	2.068	-	2.675	2.878	2.358	2.228	2.511
<b>tgl. Zunahmen (g)</b>	<b>19,4a</b>	<b>21,5a</b>	<b>33,6b</b>	<b>36,4c</b>	<b>36,7c</b>	<b>41,3d</b>	<b>59,4e</b>
- männlich	22,7a	24,5a	38,3b	38,9bc	41,8cd	43,4d	62,2e
- weiblich	16,3a	19,2a	28,6b	34,4c	33,0c	40,0d	58,1e
- 1. Durchgang	20,3a	21,5a	33,6b	36,8bc	40,2cd	43,5d	61,6e
- 2. Durchgang	18,5a	-	33,5b	36,0bc	33,2b	39,1c	57,1d
- korr. bis ca. 2,5 kg	20,3	22,0	33,5	34,9	37,6	40,4	56,6
- korr. bis ca. 2,0 kg	19,5	21,5	32,5	33,9	38,0	41,6	51,5
<i>Praxisbetriebe**</i>	18,8	17,9	32,3	32,5	35,4	40,6	-
<b>Futtermittelnutzung (1 : )</b>	<b>2,976a</b>	<b>3,632b</b>	<b>2,576ac</b>	<b>2,462cd</b>	<b>2,443cd</b>	<b>2,137d</b>	<b>1,637e</b>
- 1. Durchgang	2,996	3,632	2,552	2,480	2,408	2,185	1,714
- 1. Durchgang korr.	3,001	3,426	2,513	2,392	2,341	2,120	1,550
- 2. Durchgang	2,966	-	2,592	2,450	2,466	2,105	1,559
<b>Tierverluste (%)</b>	<b>18,4a</b>	<b>7,4ab</b>	<b>1,0b</b>	<b>6,3ab</b>	<b>3,0b</b>	<b>3,0b</b>	<b>9,2ab</b>
- 1. Durchgang	5,8	7,4	2,0	3,9	1,9	2,7	14,4
- 2. Durchgang	31,0	-	0	8,7	4,0	3,3	4,0

Herkünfte mit gleichen Buchstaben innerhalb einer Zeile unterschieden sich nicht signifikant; \* 1. Durchgang.

\*\* 2. Wiegung (Ausnahme Hubbard), nach Angaben von Knierim et al. 2009; korr. = korrigiert auf ca. 2,5 kg Lebendgewicht

## Endgewichte

Die Abb. 10 zeigt die Endgewichte nach **Herkünften** in so genannten Boxplots<sup>1</sup>. Aufgrund der begrenzt zur Verfügung stehenden Schlachtttermine konnten nicht alle Herkünfte genau beim angestrebten Endgewicht von 2,5 kg lebend geschlachtet werden (im 1. Durchgang waren Sasso und insbesondere Hubbard und Ross etwas schwerer). Die Herkünfte unterschieden sich aber nicht signifikant voneinander. Erkennbar sind die hohen Streuungen. Diese lassen sich sowohl mit Unterschieden zwischen Einzeltieren, als auch zwischen den Geschlechtern erklären (s.u.). Im zweiten Durchgang konnten die avisierten Lebendgewichte besser eingehalten werden.

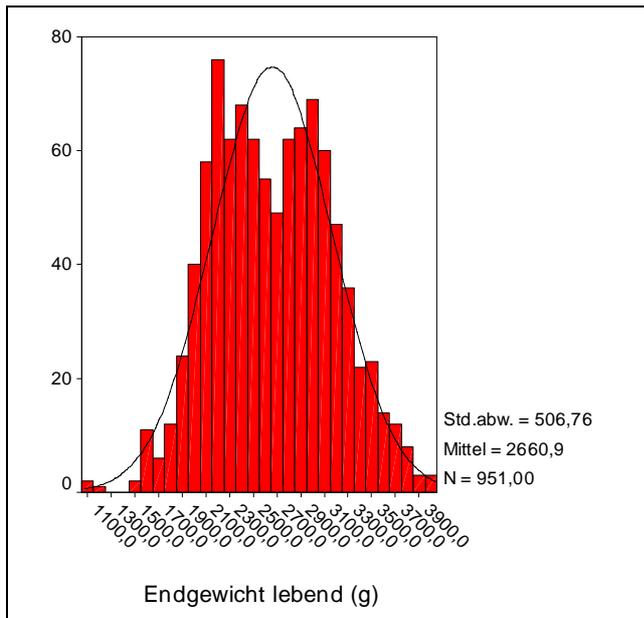


**Abb. 10: Lebendgewichte nach Herkünften aus beiden Durchgängen**

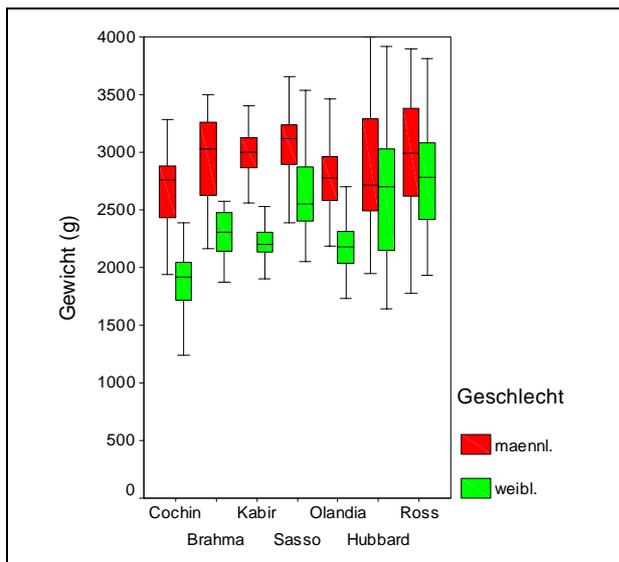
Die Abb. 11 zeigt die **Verteilungen der Endgewichte** aus den beiden Durchgängen zusammen. Das durchschnittliche Endgewicht lag bei 2.661 g (Median 2.645, Standardabweichung 506,8, Spanne 1.090 – 4.001 g) und kam damit dem angestrebten Gewicht recht nahe.

Die Abb. 12 zeigt die Endgewichte getrennt nach **Herkünften und Geschlechtern**. Die männlichen Tiere hatten zum Teil deutlich höhere Endgewichte als die weiblichen Tiere (und damit auch höhere Schlachtgewichte, sowie höhere Zunahmen, s.u.). Die Unterschiede nahmen mit steigender Wachstumsintensität ab.

<sup>1</sup> Bei der Darstellung in Boxplots befinden sich 50 % der Daten innerhalb des Kastens und jeweils 25 % darüber bzw. darunter. Der schwarze Balken innerhalb des Kastens zeigt den Medianwert an (jeweils die Hälfte der Daten befinden sich darüber bzw. darunter). Der Median ist bei starker Streuung aussagekräftiger als der Mittelwert. Boxplots verdeutlichen somit sowohl etwaige Unterschiede zwischen Gruppen als auch die Streuung innerhalb einer Gruppe.

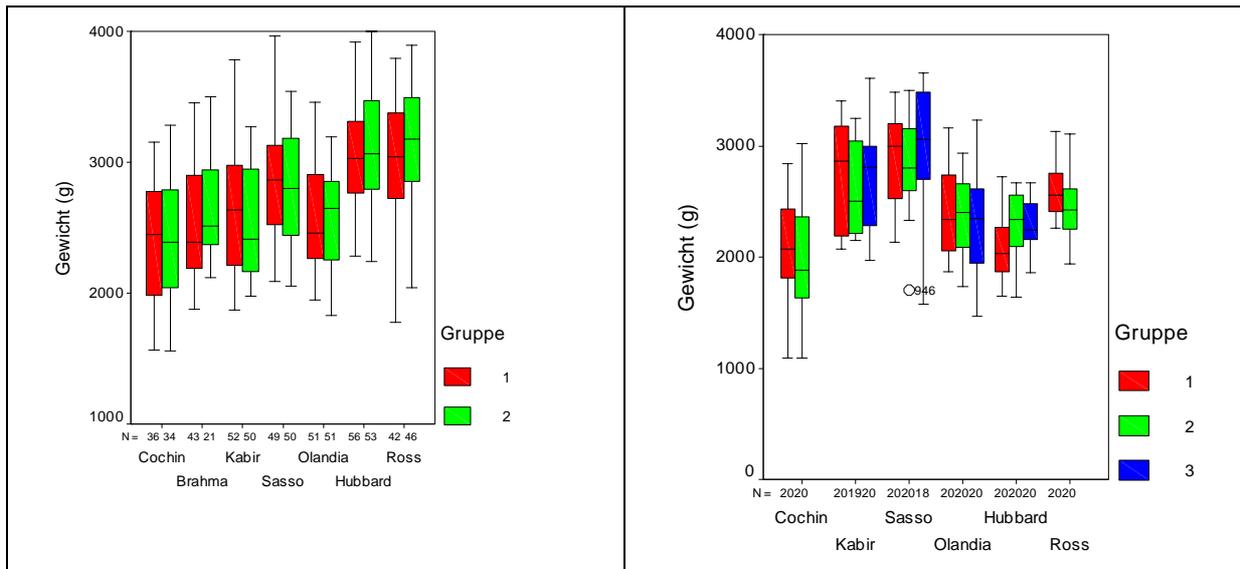


**Abb. 11: Verteilung der Endgewichte lebend (links) aus beiden Durchgängen zusammen**



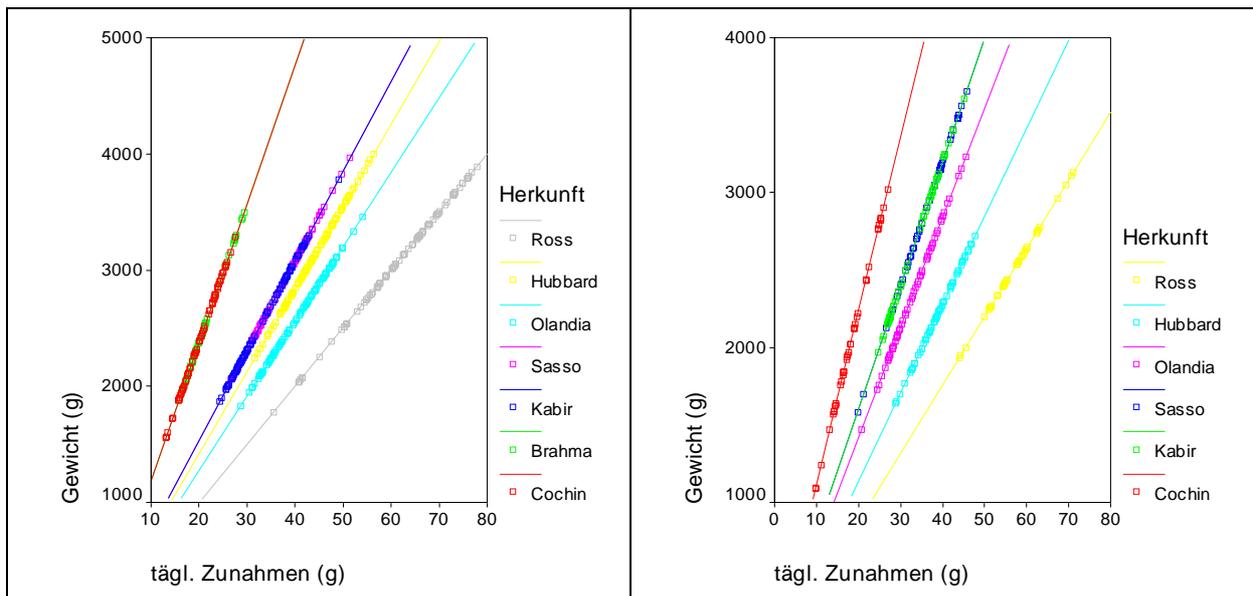
**Abb. 12: Endgewichte lebend nach Herkünften und Geschlecht**

Innerhalb eines Durchgangs unterschieden sich die verschiedenen **Gruppen** einer Herkunft i.d.R. recht wenig (Abb. 13), was für die genetische Ähnlichkeit spricht.



**Abb. 13: Endgewichte nach Gruppen innerhalb einer Herkunft, 1. Durchgang links, 2. Durchgang rechts**

Zwischen den bei den einzelnen Wiegungen erzielten Lebendgewichten und den Gesamtzunahmen bestanden hohe positive Korrelationen (0,670). Dies galt auch innerhalb der einzelnen Herkünfte (Abb. 14).

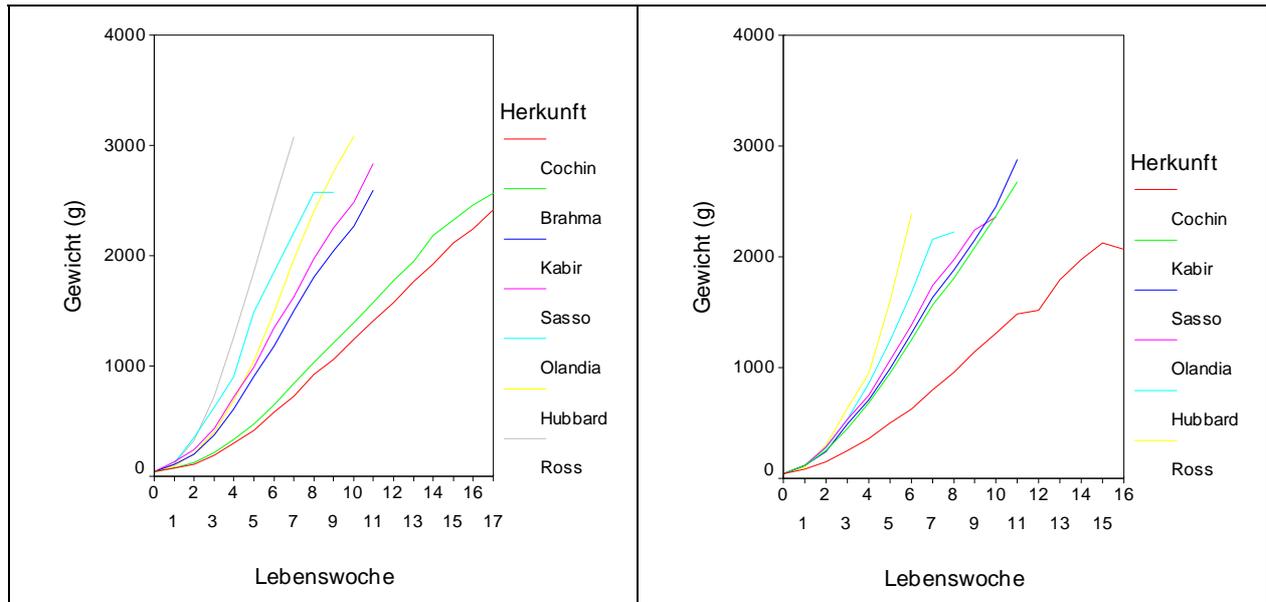


**Abb. 14: Korrelationen zwischen täglichen Zunahmen und Endgewichten lebend nach Herkünften (links 1., rechts 2. Durchgang)**

### ***Gewichtsentwicklung***

In Bezug auf die täglichen Zunahmen wurden die Ergebnisse der wöchentlichen Wiegungen korrigiert, indem von den Werten jeweils ein durchschnittliches Kükengewicht von 40 g abgezogen wurde (Median 40,4 g von 639 Eintagsküken), um insbesondere in den ersten Wochen Verzerrungen zu verhindern.

Abb. 15 zeigt die Entwicklung der Lebendgewichte nach **Herkünften** für die beiden Durchgänge (gleiche Herkünfte in den 2 Durchgängen z.T. unterschiedliche Farben). Die steilste Wachstumskurve hatte Ross, gefolgt von Hubbard und Olandia, dann von Kabir und Sasso und die flachste Kurve lag bei Cochin und Brahma vor. Diese Verteilung entspricht gut der vor Projektbeginn festgelegten Einstufung in vier Wachstumsintensitäten. Im 2. Durchgang war dies ebenfalls ähnlich, nur Olandia hatte eine flachere Kurve, die sehr ähnlich wie bei Kabir und Sasso war (Brahma wurde nicht mehr getestet). Wie gesagt musste bei Olandia im 2. Durchgang eine andere Herkunft eingesetzt werden. Den Tab. 39 und Tab. 40 im Anhang sind die entsprechenden Mittelwerte zu entnehmen.



**Abb. 15: Entwicklung der Lebendgewichte nach Herkünften, links 1. Durchgang, rechts 2. Durchgang**

Die Abb. 89 bis Abb. 94 im Anhang zeigen den Wachstumsverlauf innerhalb der einzelnen Herkünfte, getrennt nach **Geschlecht** der Tiere. Bei allen Herkünften lagen die weiblichen Tiere im Wachstumspotential deutlich unter den männlichen Tieren. Dieser Effekt war deutlich stärker ausgeprägt als bei den schnell wachsenden Herkünften. Klar erkennbar ist ferner, dass die Tiere einer Herkunft mit zunehmendem Alter stärker auseinander wachsen.

### ***Tägliche Zunahmen***

Die Abb. zeigt die **Verteilung** der täglichen Zunahmen über alle Durchgänge bzw. Herkünfte. Sie lagen im Mittel bei 37,4 Gramm am Tag.

Die Abb. 17 zeigt den Vergleich der **Herkünfte** bezogen auf die realisierten Endgewichte bzw. auf ca. 2,5 kg korrigierte Werte.

Werden die auf etwa vergleichbare Gewichte von 2,5 kg **korrigierten Werte** mit denjenigen für die jeweiligen Endgewichte verglichen, sind die Unterschiede jeweils sehr gering (vgl. Tab. 6). Dies zeigt, dass trotz gewisser Unterschiede bei den Endgewichten auch die Zunahmen bezogen auf die Endgewichte herangezogen werden können. Auch die Betrachtung bei einem Endgewicht von ca. 2,0 kg erbringt wenige Unterschiede, weder zu den Endgewichten

noch zu den auf ca. 2,5 kg korrigierten Werten. Nur bei Ross (und Sasso) waren die Unterschiede etwas größer, was an den jeweils höchsten Endgewichten gelegen haben dürfte.

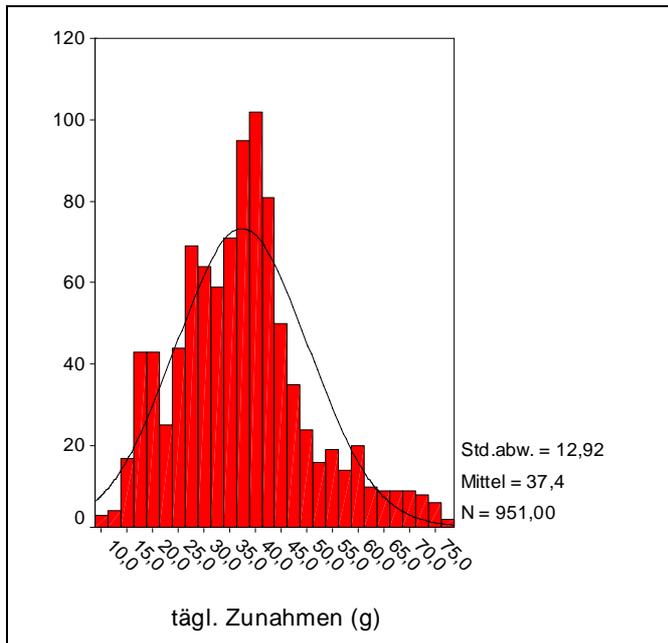


Abb. 16: Verteilung der täglichen Zunahmen

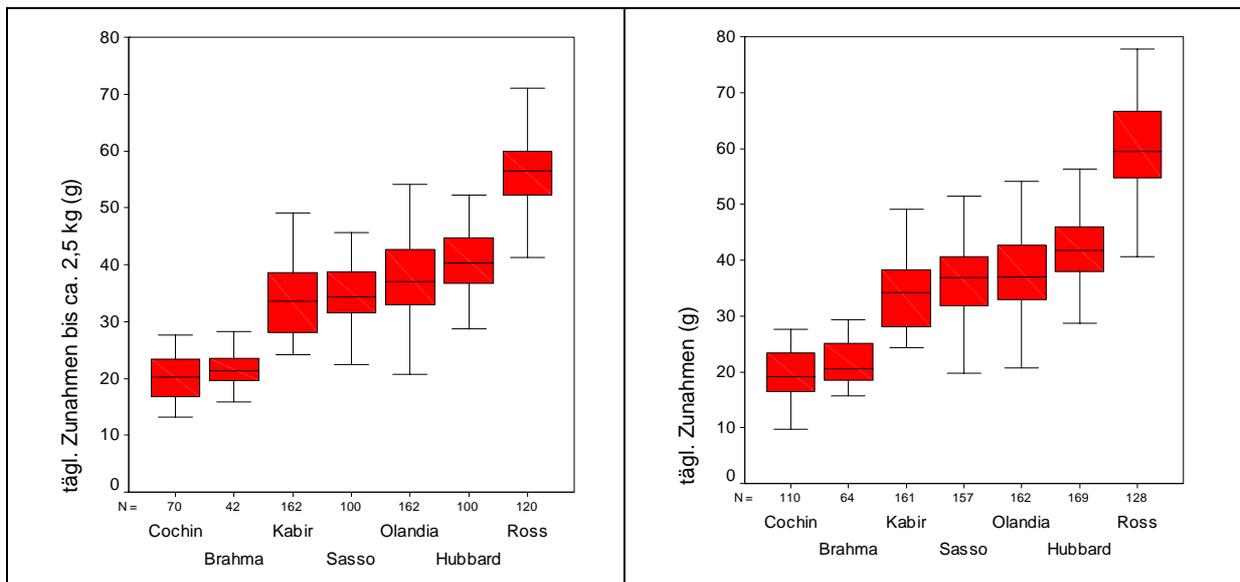


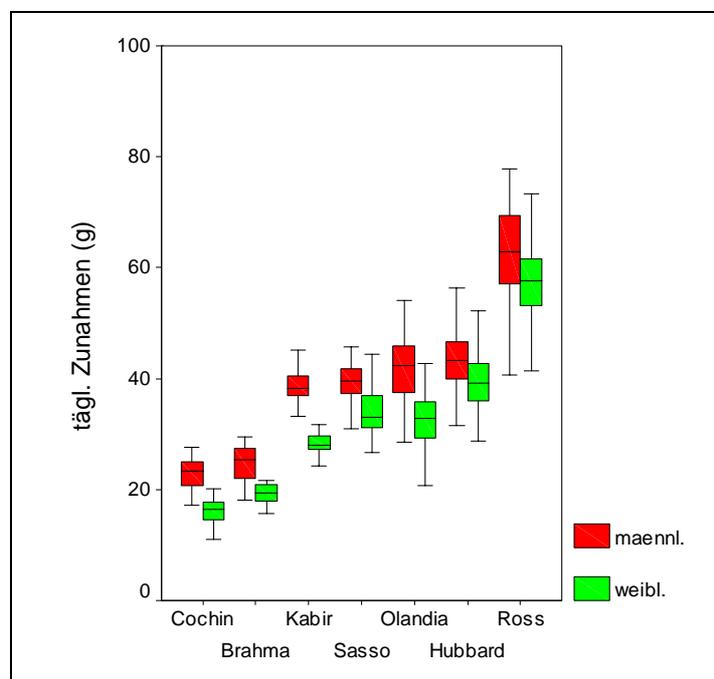
Abb. 17: Tägliche Zunahmen nach Herkünften bis zu einem Gewicht von ca. 2,5 kg (links), verglichen mit Zunahmen bis zu den Endgewichten (rechts)

Bei allen Herkünften hatte das **Geschlecht** einen deutlichen Einfluss auf die Zunahmen (Abb. 18). Diese lagen – wie schon die Endgewichte – höher bei den männlichen als bei den weiblichen Tieren.

**Tab. 6: Tägliche Zunahmen nach auf ca. 2,0 bzw. 2,5 kg korrigierten Werten und nach Endgewichten**

Bezugsgröße	Durchgang	Cochin	Brahma	Kabir	Sasso	Olandia	Hubbard	Ross
tgl. Zunahmen bis 2,0 kg (g)	1.	19,7	21,5	32,5	35,2	43,1	39,3	51,5
	2.	19,4	-	32,5	33,1	34,7	43,2	-
	Ø	<b>19,5</b>	<b>(21,5)</b>	<b>32,5</b>	<b>33,9</b>	<b>38,0</b>	<b>41,6</b>	<b>(51,5)</b>
tgl. Zunahmen bis 2,5 kg (g)	1.	20,3	22,0	33,4	35,5	40,2	42,3	57,9
	2.	-	-	33,6	34,5	33,2	39,1	56,0
	Ø	<b>(20,3)</b>	<b>(22,0)</b>	<b>33,5</b>	<b>34,9</b>	<b>37,6</b>	<b>40,4</b>	<b>56,6</b>
tgl. Zunahmen bis erreichte Endgewichte (g)	1.	20,3	21,5	33,6	36,8	40,2	43,5	61,6
	2.	18,5	-	33,5	36,0	33,2	39,1	57,1
	Ø	<b>19,4</b>	<b>21,5</b>	<b>33,6</b>	<b>36,4</b>	<b>36,7</b>	<b>41,3</b>	<b>59,4</b>

Durchschnittswerte in Klammern: nur 1 Durchgang berücksichtigt

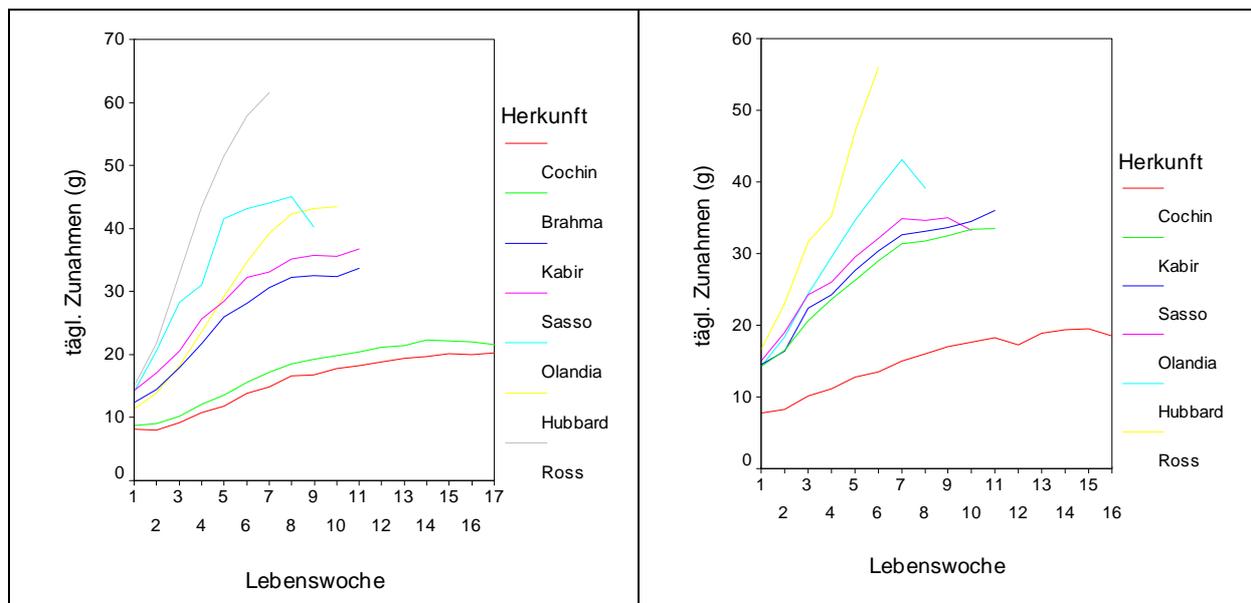


**Abb. 18: Tägliche Zunahme nach Herkünften und Geschlechtern**

Insgesamt entsprachen die täglichen Zunahmen bei den einzelnen Herkünften recht gut denjenigen aus den **Praxisbetrieben** (vgl. Tab. 5, vgl. Abschlussbericht Witzenhausen, KNIERIM et al. 2009). Dies bestätigt noch einmal die vor Projektbeginn getroffenen Einstufungen bzgl. der Wachstumsintensität der Herkünfte. Allerdings erfolgten auf den Praxisbetrieben die Wiegungen nicht direkt zum Zeitpunkt der Schlachtungen. Ferner bestanden z.T. große Unterschiede zwischen den Betrieben (z.B. bei der am häufigsten vertretenen Herkunft Hubbard), was auf Unterschiede im Management hinweist. Auf den Praxisbetrieben wurden ebenfalls die genannten Unterschiede zwischen den Geschlechtern bei den Zunahmen (bzw. Gewichten gefunden).

Nachstehend wird die **Zeitverlauf** der täglichen Zunahmen dargestellt (Abb. 19), jeweils als Durchschnitt zwischen zwei aufeinanderfolgenden Wochenwiegungen. Bei den meisten Herkünften stellt sich im Mittel beider Durchgänge zunächst ein steilerer Anstieg der Wachstumskurve dar, der später abflacht.

Insgesamt bestehen z.T. deutliche Unterschiede zwischen den Herkünften. Bei den Rassetieren war ein langsames Abflachen der Wachstumskurven festzustellen. Die Kurve flachte sich weniger stark ab bei der nächsten Wachstumsstufe (Kabir, Sasso). Auffällig ist wiederum der stärkere Rückgang im letzten Mastabschnitt bei der Herkunft Olandia. Bei Hubbard gab es hingegen eher eine Stagnation und bei Ross einen weiteren Anstieg. Die genannte Abflachung der Kurven bei den täglichen Zunahmen fand sich bei der Gewichtsentwicklung i.d.R. nicht wieder; hier bestand ein m.o.w. linearer Anstieg, allerdings flacher bei den langsamer wachsenden Herkünften (s.o.).



**Abb. 19: Entwicklung der täglichen Zunahmen nach Herkünften, links 1. Durchgang, rechts 2. Durchgang**

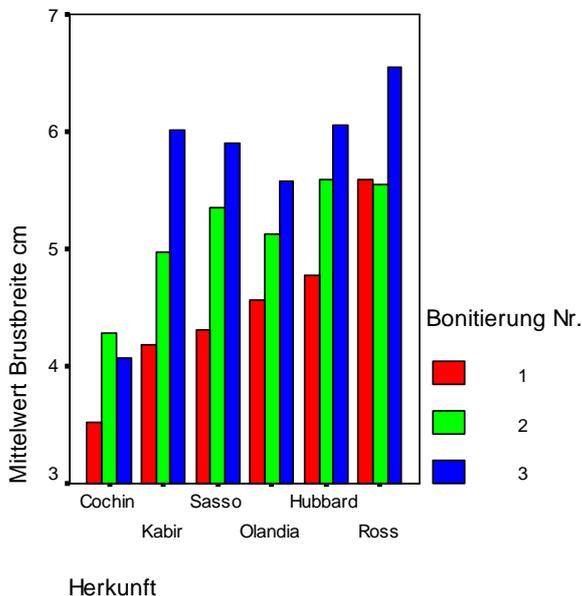
Die Abb. 95 bis Abb. 98 im Anhang zeigen einen Vergleich der **Durchgänge** getrennt für die einzelnen Herkünften. Dabei war die Entwicklung bei Cochin, Kabir, Sasso und Hubbard recht ähnlich (Brahma nur 1. Durchgang). Bei Olandia waren die Zunahmen im 2. Durchgang niedriger (andere Herkunft), bei Ross etwas höher (durchschnittlich 2 Tage älter bei den Wiegun-gen). Auffällig ist, dass die Streuung mit zunehmender Wachstumsintensität ansteigt. Dies deutet darauf hin, dass diese Tiere stärker auseinander wachsen.

In den Abb. 99 bis Abb. 102 im Anhang ist die Entwicklung der Zunahmen bei den einzelnen Herkünften dargestellt, getrennt nach **Geschlechtern**. Offensichtlich entwickeln sich die Unterschiede zwischen den Geschlechtern bei den schneller wachsenden Herkünften erst später im Mastverlauf als bei den langsamer wachsenden Herkünften.

### ***Brustbreiten***

Die Abb. 20 zeigt die Entwicklung der Brustbreiten im 2. Durchgang (Messungen an den drei Terminen bei jeweils etwa vergleichbaren Gewichten der Herkünfte, s. Methodenkapitel). Bei allen Terminen hatten die Rassetiere die geringsten Brustbreiten und die Ross-Tiere die höchsten, die übrigen lagen dazwischen und unterschieden sich weniger. Die Brustbreite verdeutlicht indirekt die Bemuskelung bzw. den Fleischanteil.

Bei den vier Herkünften der Wachstumsintensitäten mittel bzw. mittel-schnell stiegen die Brustbreiten mit jedem Bonitierungsstermin an. Bei den Rasse-Tieren gab es hingegen zwischen dem 2. und dem 3. Termin keinen Anstieg mehr trotz der fortschreitenden Gewichtszunahme, bei den Ross-Tieren keine Unterschiede zwischen dem 1. und 2. Termin.



**Abb. 20: Entwicklung der Brustbreiten nach Herkünften im 2. Durchgang**

### ***Futtermittelnutzung***

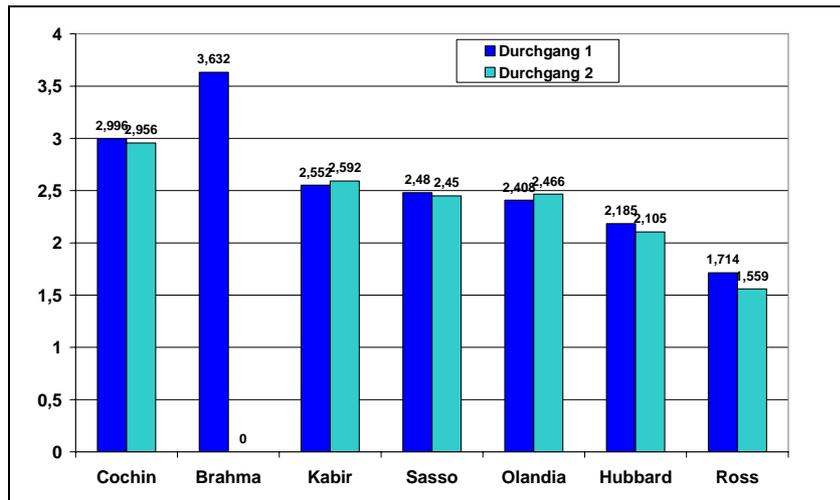
Die Abb. 21 zeigt die **Futtermittelnutzung** nach Herkünften und Durchgängen. Bekanntermaßen verschlechtert sich (bei gleichem Endgewicht) die Futtermittelnutzung mit zunehmender Mastdauer. Die schnell wachsenden Ross-Hybriden hatten erwartungsgemäß die beste Futtermittelnutzung (ca. 1 : 1,7), gefolgt von den Tieren der Herkunft Hubbard (ca. 1 : 2,2). Die Herkünfte Olandia (ca. 1 : 2,4), Sasso (ca. 1 : 2,5) und Kabir (ca. 1 : 2,6) unterschieden sich nur wenig. Die Rassehühner hatten wie zu erwarten die schlechteste Futtermittelnutzung, dabei lag Brahma (nur 1. Durchgang untersucht) mit ca. 1 : 3,6 schlechter als Cochin mit 1 : 3,0.

Insgesamt bestand somit bei der Futtermittelnutzung m.o.w. ein linearer Zusammenhang mit der Wachstumsintensität. Dies hat Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit (neben der Mastdauer und den damit verbundenen Umtrieben pro Jahr).

Bis auf Ross unterschieden sich die Durchgänge bei den einzelnen Herkünften nur wenig (Abb. 21). Dies traf auch innerhalb der Durchgänge auf die verschiedenen Gruppen einer Herkunft zu. Grund bei Ross dürften die unterschiedlichen Endgewichte gewesen sein (3,0 vs. 2,5 kg).

### ***Diskussion***

Die Tab. 7 gibt eine Übersicht über Literaturergebnisse zu Mastleistungen verschieden schnell wachsender Masthühner aus Versuchen und Praxisauswertungen. Bezüglich der Vergleichbarkeit der Ergebnisse müssen einige Einschränkungen genannt werden. Diese betreffen die Futtermittel (konventionell oder ökologisch), das Vorhandensein von Ausläufen, sowie die Mastdauer bzw. die Endgewichte (vgl. Tab. 26 im Anhang).



**Abb. 21: Futterverwertung nach Herkünften und Durchgängen (kg Futter je kg Zuwachs)**

Zwar wurden relativ häufig ISA-Herkünfte eingesetzt, allerdings nur selten die im vorliegenden Forschungsprojekt verwendete Linie JA 757 (JA 957 evtl. vergleichbar). Teilweise wurden die genauen Linien einzelner Anbieter in der Literatur auch nicht angegeben. Zu den selbst untersuchten Herkünften Kabir, Sasso, Olandia sowie der Rassehühner Cochin und Brahma gibt es kaum Vergleichsdaten aus der Literatur (Ausnahme Kabir: CASTELLINI et al. 2002b, Linie aber nicht angegeben).

Die täglichen Zunahmen wurden in einigen Fällen selbst errechnet aus den Endgewichten und der Mastdauer, da sie nicht getrennt angegeben waren. In diesen Fällen können die Signifikanzen nicht angegeben werden. Dies galt auch für die Fälle, in denen das Schlachtgewicht aus Endgewicht und Ausschlagungsgrad errechnet wurde.

Die schnell wachsenden Herkünfte erzielen in der Praxis tägliche Zunahmen von ca. 55 g bei Endgewichten von ca. 2,0 kg (mit konv. Futter), in Versuchen bzw. Stationsprüfungen hingegen von 60 – 70 g, bei allerdings höheren Endgewichten (ca. 2,3 – 2,7 kg). Die Literatur bestätigt den o.g. Anstieg der täglichen Zunahmen mit den Endgewichten, sowie die bessere Futterverwertung bei höherer Wachstumsintensität.

HAHN et al. (1995) fanden in einem Versuch mit vier verschiedenen Rassen (und einer männlichen Legehybride) und Biofütterung ein Plateau schwächerer Zunahmen zwischen der 14. und 16. Woche, welches danach noch einmal anstieg (Mastende 20 Wochen).

DEERBERG (2007) ermittelte in 7 deutschen Biobetrieben (Ø ca. 2.600 Mastplätze) im Mittel von zwei Wirtschaftsjahren (2004 – 2006) mittlere Tageszunahmen von 29 g bei Endgewichten von ca. 2,2 kg in 75 Tagen und eine Futterverwertung von ca. 1 : 2,25. Die Herkünfte wurden nicht angegeben (vermutlich ISA).

**Tab. 7: Ergebnisse zu Mastleistungen aus der Literatur**

<b>Herkunft</b>	<b>Mast- dauer (d)</b>	<b>Endge- wichte (g)</b>	<b>tgl. Zu- nahmen (g)</b>	<b>Futter- verwer- tung (1:)</b>	<b>Verluste (%)</b>	<b>Quellen</b>
LWK Hannover, Kurz- und verlängerte Mast, 2006/07, 504 Mast- durchgänge	37,7	2.075	55,0	1,74	4,57	Damme 2008
Bayern / BaWü; Split- ting bzw. Schwermast, 2007, 111 Durchgänge	35,4	1.996	56,4	1,71	5,90	
Ross 308	40	2.769a	69,2*	1,665a	4,36	Simon & Ste- gemann 2007
Ross 708	40	2.6.26b	65,7*	1,622b	3,50	
Cobb 500	40	2.614b	65,4*	1,654a	4,79	
Cobb 700	40	2.616b	65,4*	1,628b	6,50	
Ross 508	39	2.354a	59,2	1,722a	2,66a	Lüke et al. 2004
Ros 308	39	2.456b	61,9	1,747a	3,85a	
Arbor Acres	39	2.399a	60,5	1,781b	3,44a	
Ross exp.	39	2.362a	59,6	1,680c	6,27b	
ISA 657 ♂ <sup>2</sup>	83	3.222	28,5	2,51	2,4	Lewis et al. 1997
Ross I ♂ <sup>2</sup>	48	2.623	54,6	1,96	11,3	
Ross I ♂	83	4.571	55,7	2,91	2,4	
ISA S457*	81	2.305	28,5			Grashorn & Brose 1997
Sena	49	2.385	48,7			
Lohmann meat	35	1.995	57,0			
Arbor Acres reg. ♂	84	4.374a	52,1	3,43	10,2	Horn et al. 1998
Arbor Acres reg. ♀	84	3.642b	43,4	3,51	3,4	
Arbor Acres Y.M. ♂	84	4.529a	53,9	3,64	15,0	
Arbor acres Y.M. ♀	84	3.624b	43,1	3,47	1,7	
ISA JA 57	81	2.61	39a		7,4	Bussemas 2000
La-Bresse	81	2.060	31a		5,9	
ISA S 657	110	2.682a	24,4			Grashorn 2000
Ross mini	110	5.233b	47,6			
ISA J 657		1.953	28	3,19		Grashorn & Clostermann 2002
ISA J 457		2.103	30	3,11		
Redbro		2.651	38	3,31		
ISA J 257		2.800	40	2,94		
ISA J 957		2.950	42	2,72		
Ross 208		4.052	58	2,56		
ISA J 257#	77	2.803a	36,4	- 360 g		Ristic & Dam- me 2002
ISA J 457#	77	2.613b	33,9			
ISA J 257#	70	2.272	41/42		2,6/1,8a	Ristic et al. 2004
Aviagen exp.#	70	2.139	39		4,6b	
Sasso#	70	1.972	36		8,3b	
Cobb 500	42	2.440	58,1	1,80	5,6	Middelkoop et al. 2002
I 957	56	2.568	45,9	2,07	1,5	
ISA JA57xi66*	84	2.400a	28,6			Christensen et al. 2003
Labresse*	84	2.790b	33,2			
Robusta Maculata##*	120	2.185	18,2	3,9	4	Castellini et al. 2002b
Kabir##*	81	2.031	25,1	3,3	9	
Ross##*	81	2.942	36,3	3,0	12	
Redbro##*	84	2.799a	33,3	3,43a	5,24a	Katogianni et al. 2008
Cobb##*	84	3.969b	47,3	2,93b	3,33a	

Herkunft	Mast-dauer (d)	Endge-wichte (g)	tgl. Zu-nahmen (g)	Futter-verwer-tung (1:)	Verluste (%)	Quellen
Ross ♂#	56	3.219a	57,5	2,31a		Castellini et al. 2002a
Ross ♂#*	56	2.861b	51,1	2,75b		
Ross ♂#	81	4.368c	53,9	2,89c		
Ross ♂#*	81	3.614d	44,6	3,29d		
ISA-Red#*	56	2.104	37,6	2,315	1,6	Schmidt & Bellof 2009
JA-757#*	56	2.384	42,6	2,279	5,1	
JA-957#*	56	2.463	44,0	2,137	1,6	
Cobb-Sasso#*	56	2.467	44,1	2,349	2,3	
Ross-Rowan#*	56	3.044	54,4	2,318	5,5	
Ross 308	56	3.689	65,9	2,042	2,4	
ISA-Red#*	81	3.332	41,1	2,773	5,9	Schmidt & Bellof 2009
JA-757#*	81	3.845	47,5	2,971	8,4	
JA-957#*	81	3.799	46,9	2,623	1,6	
Cobb-Sasso#*	81	3.761	46,4	3,030	7,0	
Ross-Rowan#*	81	4.819	59,4	3,056	11,0	
Ross 308	81	5.580	68,9	2,624	9,2	
ISA J 957#	70	2.474ab	35,3	2,55a	5,4a	Tutsch et al. 2007
ISA J 957#	70	2.676a	38,2	2,56a	5,3a	
ISA J 957#	70	2.539a	36,3	2,71b	4,8a	
ISA J 957#	70	2.330b	33,3	2,73b	6,6a	
ISA J 957#*	77	3.051	41,2	2,65	3,3	Rodenburg et al. 2008
ISA J 957#*	77	3.094	41,8	2,59	3,5	
ISA J 957#*	77	2.970	40,1	2,58	2,9	

# Biofutter, \* Auslauf, \*\* Kükengewichte berücksichtigt; <sup>2</sup> reduzierter Protein-/Energiegehalt  
Herkünfte mit verschiedenen Buchstaben innerhalb einer Zeile unterschieden sich signifikant (soweit angegeben)

### 3.1.2 Schlachtleistungen

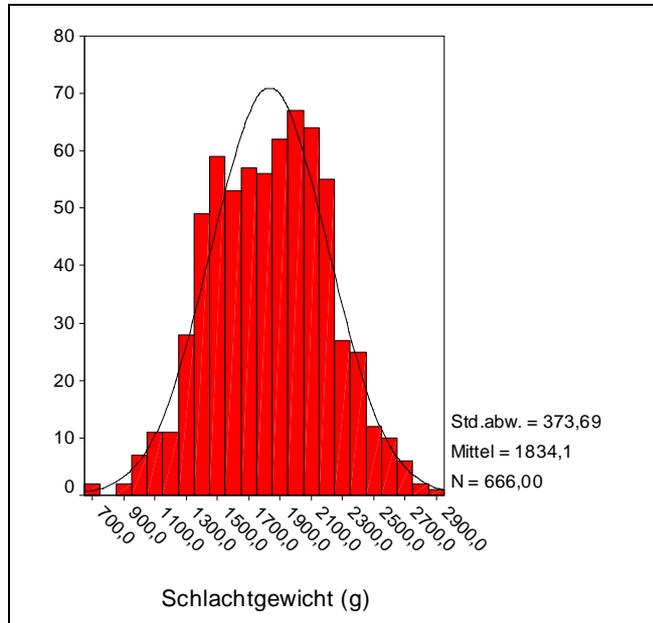
Die Tab. 8 gibt zunächst eine **Übersicht** über die erreichten Schlachtleistungen nach Herkünften. Diese werden im Folgenden im Einzelnen besprochen.

**Tab. 8: Übersicht über die Schlachtleistungen nach Herkünften**

	Cochin	Brahma	Kabir	Sasso	Olandia	Hubbard	Ross
<b>Schlachtgewicht (g)</b>	<b>1.503</b>	<b>1.638</b>	<b>1.791</b>	<b>1.989</b>	<b>1.706</b>	<b>1.963</b>	<b>2.107</b>
- männlich	1.767	1.894	2.056	2.235	1.915	2.122	2.216
- weiblich	1.201	1.383	1.580	1.743	1.492	1.781	1.994
- 1. Durchgang	1.586	1.638	1.740	1.959	1.712	2.170	2.130
- 2. Durchgang	1.419	-	1.842	2.019	1.702	1.757	2.083
<b>Ausschlachtung (%)</b>	<b>62,9</b>	<b>65,5</b>	<b>66,9</b>	<b>68,2</b>	<b>69,0</b>	<b>74,4</b>	<b>69,1</b>
- männlich	64,0	66,4	67,4	68,7	69,5	74,5	68,3
- weiblich	61,3	64,3	66,4	67,7	68,5	74,2	69,9
- 1. Durchgang	62,0	65,5	66,3	67,6	65,6	71,1	63,1
- 2. Durchgang	64,4	-	68,2	69,4	72,4	78,5	75,6

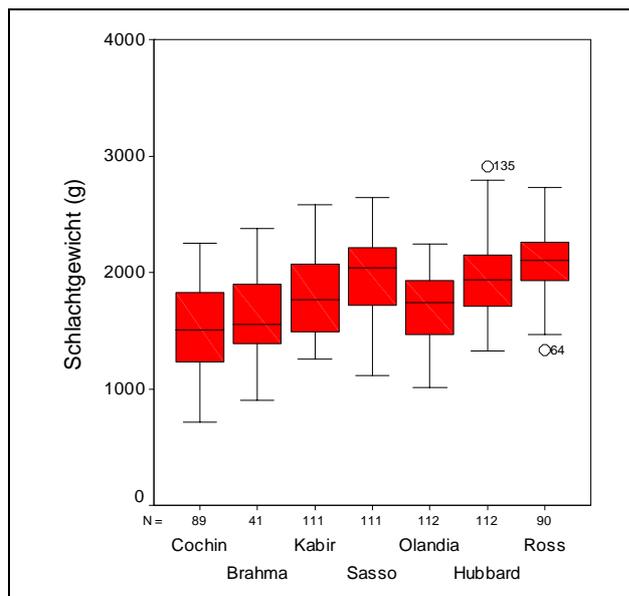
## Schlachtgewichte

Die Abb. 22 zeigt die **Verteilungen der Schlachtgewichte** aus den beiden Durchgängen zusammen. Das durchschnittliche Schlachtgewicht von 666 Tieren lag bei 1.834 g (Median 1.844, Standardabweichung 373,7, Spanne 712 – 2.913 g).



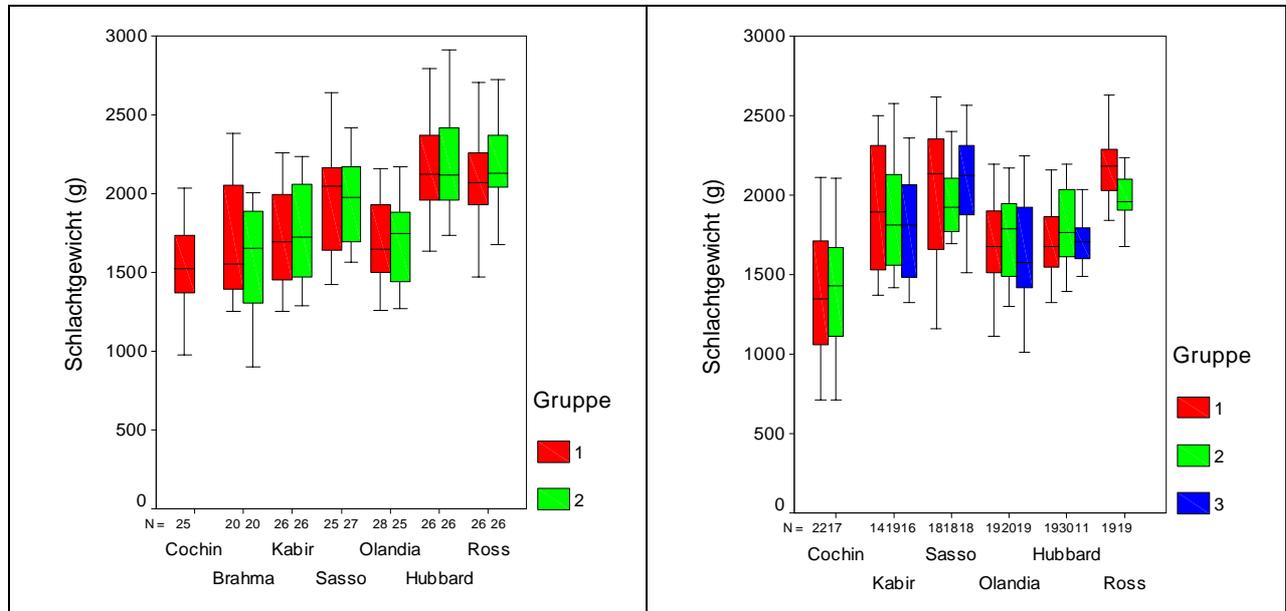
**Abb. 22: Verteilung der Schlachtgewichte**

Der Anstieg mit der Wachstumsintensität der **Herkünfte** war deutlicher ausgeprägt als bei den Lebendgewichten (Abb. 23). Dies deutet bereits auf eine höhere Ausschlächtung der schneller wachsenden Herkünfte hin.



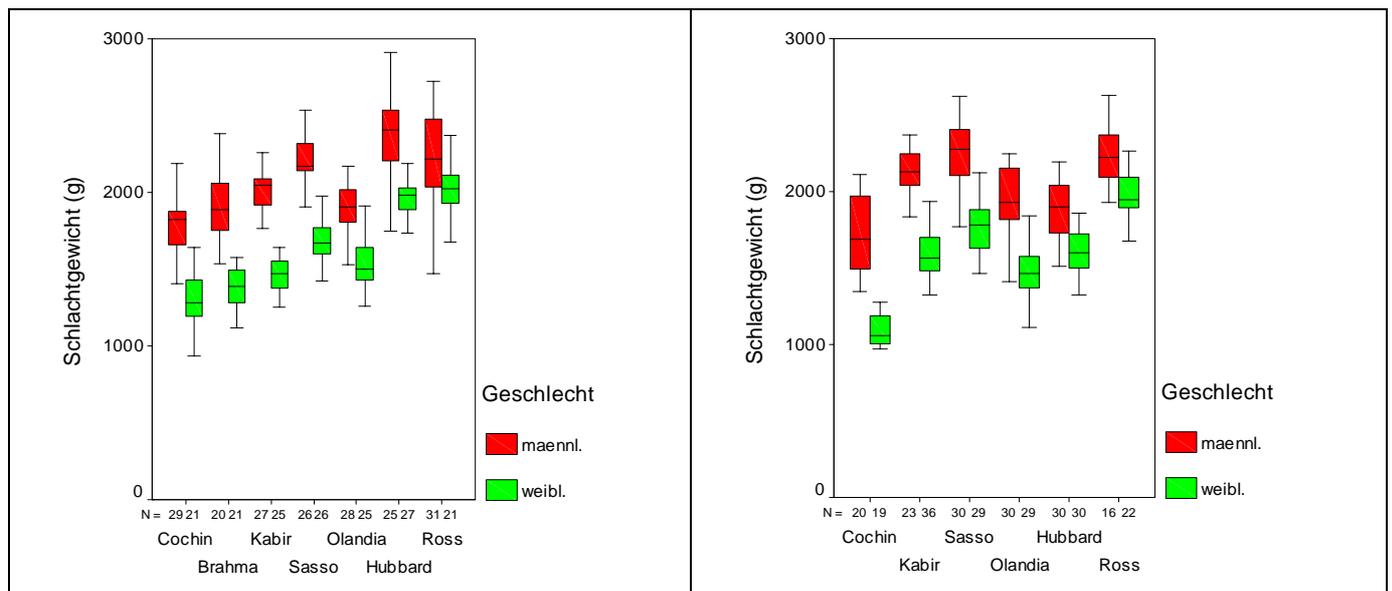
**Abb. 23: Schlachtgewichte nach Herkünften**

Die Abb. 24 zeigt die Schlachtgewichte nach **Gruppen** innerhalb einer Herkunft in den beiden Durchgängen. Insgesamt waren die Gruppen (wie bei den Endgewichten) wieder recht einheitlich, was die genetische Ähnlichkeit hervorhebt. Gewisse Unterschiede könnten auch an einem etwas anderen Geschlechterverhältnis innerhalb der untersuchten Stichprobe (etwa die Hälfte der Gruppe) einer Herkunft liegen. Die größten Ungleichgewichte bestanden in Gruppe 2 Ross im 1. Durchgang bei 65,4 % männlichen Tieren sowie bei 72,7 % weiblichen Tieren in Gruppe 3 Hubbard im 2. Durchgang).



**Abb. 24: Schlachtgewichte nach Gruppen innerhalb einer Herkunft, 1. Durchgang links, 2. Durchgang rechts**

Die Abb. 25 zeigt die Schlachtgewichte nach Herkünften getrennt nach **Geschlechtern**. In allen Fällen lagen die weiblichen Tiere – wie schon bei den Lebendgewichten – deutlich niedriger im Gewicht. Die Unterschiede nahmen aber offensichtlich mit der Wachstumsintensität ab.

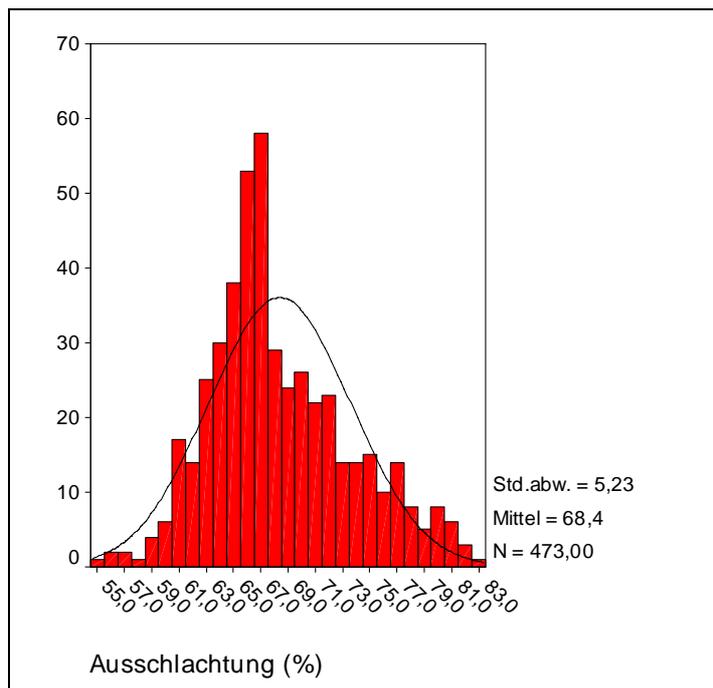


**Abb. 25: Schlachtgewichte nach Herkünften und Geschlechtern, links 1. Durchgang, rechts 2. Durchgang**

## ***Ausschlachtungsgrad***

Von 473 Tieren konnte der durchschnittliche Ausschlachtungsgrad (bzw. Schlachtausbeute) bestimmt werden (289 im ersten, 184 im 2. Durchgang), d.h. der Anteil des Schlachtkörpers am Lebendgewicht.

Die durchschnittliche Ausschlachtung betrug 68,4 % (Abb. 26). Sie stieg an mit der Rassenintensität (Ausnahme Olandia) (Abb. 27). Zwischen Ausschlachtung und Endgewichten bestand im 1. Durchgang eine höchst signifikante Korrelation von 0,403 und mit den Schlachtgewichten von 0,576. Getrennt nach Herkünften bestanden diese Beziehungen offensichtlich eher bei den langsamer wachsenden Herkünften.



**Abb. 26: Verteilung des Ausschlachtungsgrades (Schlachtausbeute)**

Die Ausschlachtung nach **Geschlecht** war bei den weiblichen Tieren der langsamer wachsenden Tiere geringer als bei den männlichen, bei den schnell wachsenden Herkünften war es hingegen umgekehrt (Abb. 27).

Die Abb. 28 und Abb. 29 zeigen beispielhafte **Fotos der Schlachtkörper** von je einem Einzeltier je Herkunft (männlich bzw. weiblich). Deutlich sichtbar ist die zunehmende Bemuskelung (Fleischanteil) mit steigender Wachstumsintensität.

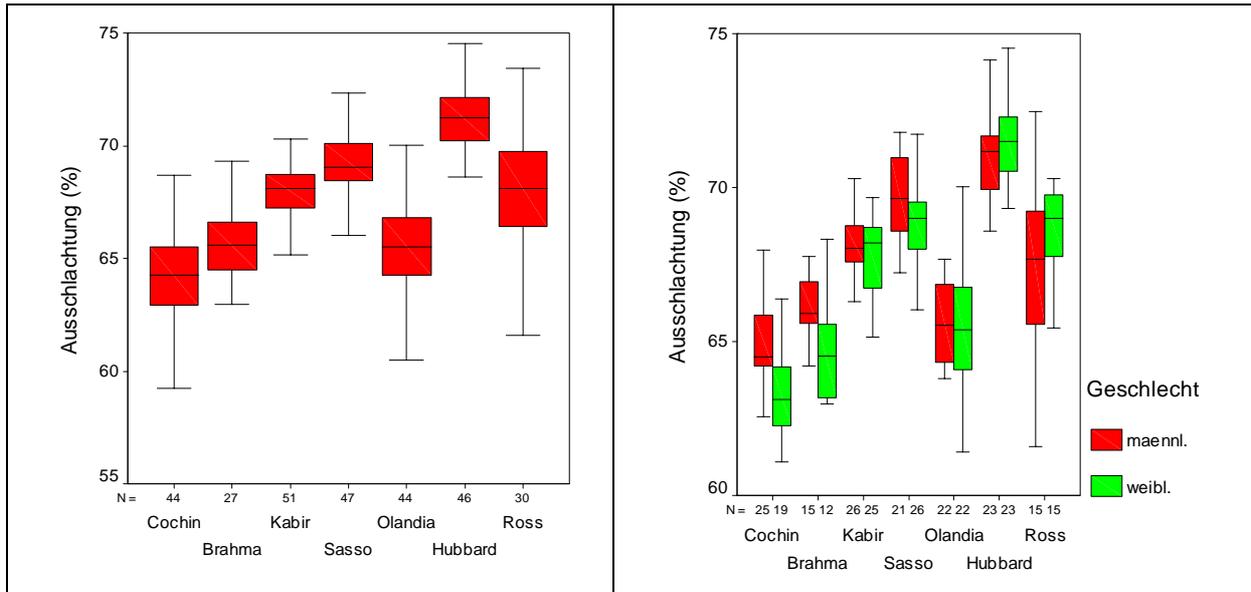


Abb. 27: Ausschlachtung nach Herkünften und Geschlechtern (1. Durchgang)



Abb. 28: Schlachtkörper von Cochin (m), Kabir (m) und Sasso (w) (von links)

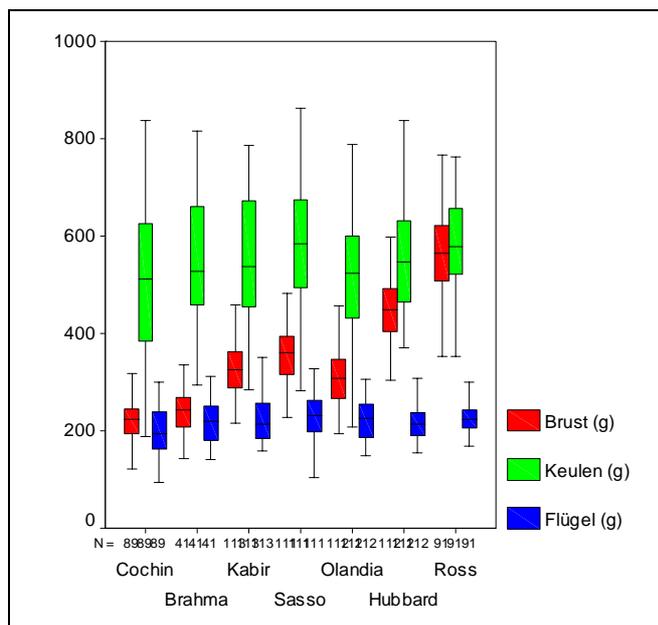


Abb. 29: Schlachtkörper von Olandia (w), Hubbard (m) und Ross (m) (von links)

## Teilstücke

Die Abb. 30 zeigt die erzielten **Gewichte verschiedener Teilstücke** nach Herkünften, Tab. 41 im Anhang differenziert dies zusätzlich nach Durchgängen und Geschlechtern. Klar zeigt sich die Zunahme der Brustgewichte mit der Wachstumsintensität (bei Olandia waren 2 versch. Herkünfte vorhanden), hingegen waren die Schenkelgewichte bei den schneller wachsenden Herkünften etwas niedriger.

Die Gewichte der Teilstücke waren bei den weiblichen Tieren stets niedriger, was an deren niedrigeren Schlachtgewichten lag. Diese Unterschiede nahmen mit der Wachstumsintensität ab.



**Abb. 30: Gewichte verschiedener Teilstücke nach Herkünften**

Neben den absoluten Zahlen der Gewichte sind auch die **Anteile der Teilstücke** von Interesse. Der Brustanteil am Schlachtkörper nahm zu mit der Wachstumsintensität, der Schenkelanteil hingegen ab, ebenso der Anteil der Flügel (Tab. 9, Abb. 31).

Es bestanden hohe **Korrelationen mit dem Schlachtgewicht** und den Gewichten von Schenkel (0,857), Brust (0,727) und Flügeln (0,820), zwischen Schenkel und Flügeln (0,851), hingegen geringere zwischen Brust und Schenkel (0,462) bzw. Flügeln (0,458).

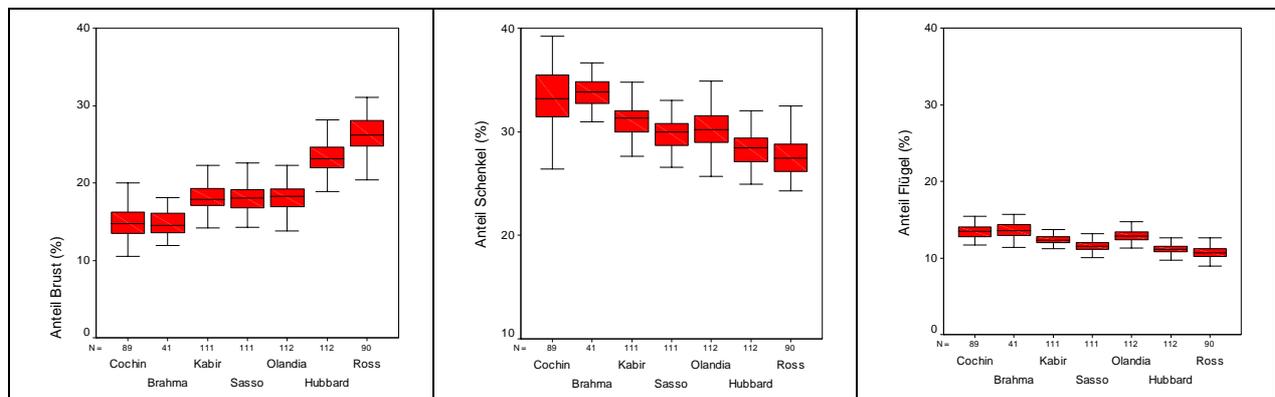
Werden die drei Anteile Brust, Schenkel, Flügel aufaddiert (d.h. sog. wertvolle Teilstücke nach TUTSCH et al. 2007), reduzieren sich die dargestellten Unterschiede zwischen den Herkünften deutlich (Abb. 32).

Auch die Unterschiede zwischen den Geschlechtern (s.u.) relativieren sich. Offensichtlich heben sich die gegenläufigen Unterschiede zwischen Brust auf der einen und Schenkeln bzw. Flügeln auf der anderen Seite auf.

**Tab. 9: Anteile verschiedener Teilstücke nach Herkünften, Geschlecht und Durchgang**

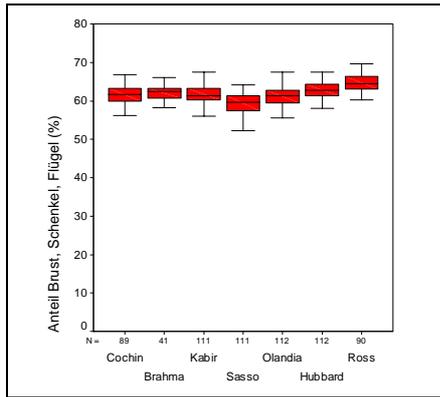
	<b>Cochin</b>	<b>Brahma</b>	<b>Kabir</b>	<b>Sasso</b>	<b>Olandia</b>	<b>Hubbard</b>	<b>Ross</b>
<b>Brustanteil (%)</b>	<b>15,1a</b>	<b>15,0a</b>	<b>18,4b</b>	<b>18,2b</b>	<b>18,3b</b>	<b>23,1c</b>	<b>26,5d</b>
- männlich	14,0a	14,3a	17,3b	17,3b	17,9b	22,6c	25,5d
- weiblich	16,5a	15,6a	19,3b	19,2b	18,8b	23,7c	27,6d
- 1. Durchgang	14,8a	15,6a	17,5b	17,4b	18,1b	22,6c	25,7d
- 2. Durchgang	15,5a	-	19,2b	19,2b	18,4b	23,6c	27,6d
<b>Schenkelanteil (%)</b>	<b>33,1a</b>	<b>33,8a</b>	<b>31,1b</b>	<b>29,6bc</b>	<b>30,2b</b>	<b>28,3cd</b>	<b>27,8d</b>
- männlich	34,5ab	34,8a	32,2bc	30,9cd	31,1d	29,2d	29,0d
- weiblich	31,4ab	32,8a	30,1abc	29,6bc	29,3cd	27,5de	26,4e
- 1. Durchgang	34,1a	33,8a	31,8b	29,4cd	30,9bc	28,4d	27,5d
- 2. Durchgang	31,9a	-	30,4ab	29,9abd	29,6bd	28,3d	28,1d
<b>Flügelanteil (%)</b>	<b>13,4a</b>	<b>13,5a</b>	<b>12,4b</b>	<b>11,6c</b>	<b>13,0ab</b>	<b>11,3cd</b>	<b>10,8d</b>
- männlich	13,3	13,2	12,3	11,6	13,3	10,9	10,5
- weiblich	13,5	13,8	12,5	11,6	12,7	11,5	11,2
- 1. Durchgang	13,3a	13,5a	12,4b	11,8c	13,0ab	11,1d	11,0d
- 2. Durchgang	13,6a	-	12,4b	11,5c	13,1ab	11,2c	12,5c
<b>Anteil Brust u. Schenkel (%)</b>	<b>48,2a</b>	<b>48,7a</b>	<b>49,5ab</b>	<b>47,9a</b>	<b>48,6a</b>	<b>51,5b</b>	<b>54,3c</b>
- männlich	48,5	49,1	49,6	46,9	49,0	51,8	54,4
- weiblich	47,9	48,4	49,4	48,9	48,1	51,2	54,0
- 1. Durchgang	48,8ab	48,7ab	49,3ab	47,5a	48,3a	51,0bc	53,2c
- 2. Durchgang	47,4a	-	49,6ab	48,3a	48,8a	51,9b	55,7c
<b>Anteil Brust, Schenkel u. Flügel (%)**</b>	<b>61,6ab</b>	<b>62,5b</b>	<b>61,9ab</b>	<b>59,6a</b>	<b>61,6ab</b>	<b>62,7bc</b>	<b>65,1c</b>
- männlich	61,9	62,3	61,9	58,6	62,3	63,0	65,7
- weiblich	61,4	62,2	61,9	60,6	60,9	62,3	64,5
- 1. Durchgang	62,1ac	62,5ac	61,7abc	59,2b	61,3abc	61,9ab	64,3c
- 2. Durchgang	61,0a	-	62,1a	59,8a	61,9a	63,4ab	66,2b

\* 1. Durchgang, \*\* wertvolle Teilstücke

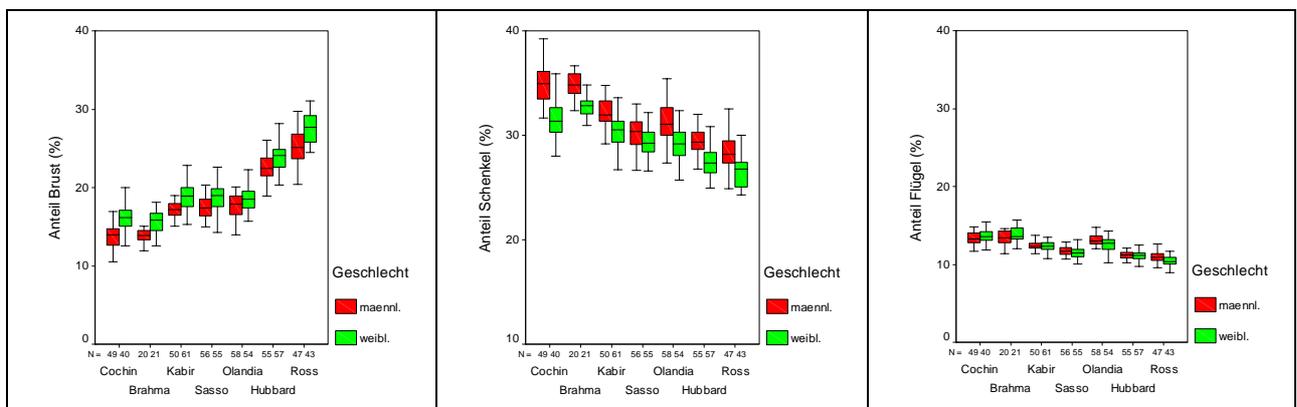


**Abb. 31: Anteile von Brust, Schenkel und Flügel am Schlachtkörper nach Herkünften**

Ferner gab es bei allen Herkünften deutliche Unterschiede zwischen den **Geschlechtern**. Weibliche Tiere hatten in der Regel einen höheren Brustanteil, einen niedrigen Schenkelanteil, teilweise auch einen niedrigeren Flügelanteil (Abb. 33).

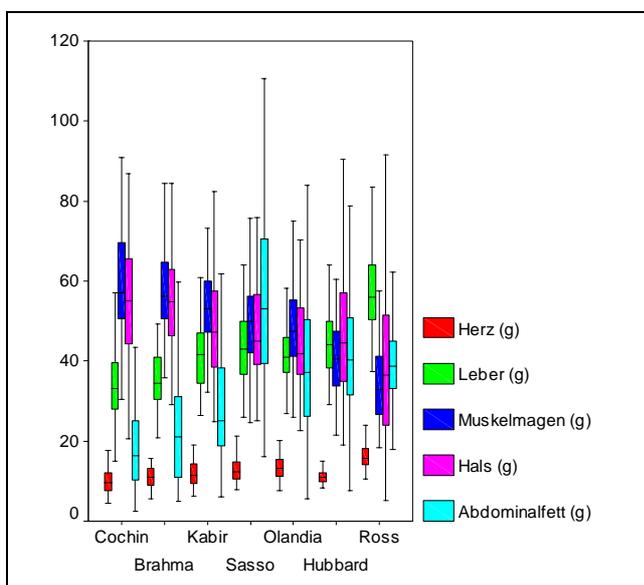


**Abb. 32: Anteile von Brust, Schenkeln und Flügeln zusammen (wertvolle Teilstücke) am Schlachtkörper nach Herkünften**



**Abb. 33: Anteile von Brust, Schenkel und Flügel nach Geschlechtern**

Mit zunehmender Wachstumsintensität nahmen die **Gewichte innerer Organe** (und deren Anteile am Schlachtkörper) offensichtlich zu insbesondere bei der Leber, hingegen ab bei Muskelmagen und Hals (Abb. 34, vgl. Tab. 42 und Tab. 43 im Anhang). Das Herz nahm im Durchschnitt 0,68 % des Schlachtkörpergewichts ein, die Leber 2,37 %, der Muskelmagen 2,77 % und das Abdominalfett 2,02 %. Aus Vermarktungssicht sind die genannten Unterschiede jedoch unerheblich.



### Abb. 34: Gewichte innerer Organe nach Herkünften

Die weiblichen Tiere hatten einen höheren Anteil der Leber am Schlachtkörper (vor allem bei den langsamer wachsenden Herkünften), sowie höhere Anteile an Muskelmagen bzw. Abdominalfett (d.h. in der Bauchhöhle); beim Anteil des Herz gab es offensichtlich weniger Unterschiede (vgl. Tab. 43 im Anhang).

### Diskussion

Die Tab. 10 gibt eine Übersicht über **Literaturergebnisse** zu Schlachtleistungen verschieden schnell wachsender Masthühner aus Versuchen und Praxisauswertungen. Bezüglich der etwaigen Einschränkungen in der Vergleichbarkeit der Untersuchungen sei auf das Kapitel zu den Mastleistungen verwiesen. Die selbst ermittelten Ergebnisse bestätigen die Literaturbefunde von zunehmender Schlachtausbeute bei steigender Wachstumsintensität.

**Tab. 10: Ergebnisse zu Schlachtleistungen aus der Literatur**

Herkunft	Mastdauer (d)	Lebendgewicht (g)	Schlachtgewicht (g)	Aus-schlachtung (%)	Brust (%)	Schenkel (%)	Flügel (%)	Quellen
Ross 308	40	2.800	1.987	70,93	26,94	32,81	11,25	Simon & Stegemann 2007
Ross 708		2.597	1.862	71,70	28,04	32,40	11,30	
Cobb 500		2.654	1.877	70,70	26,82	32,69	11,35	
Cobb 700		2.619	1.889	72,16	28,62	31,86	10,93	
Rhodeländer#	112 / 140	2.244	1.498	66,7				Hahn et al. 1995
Australorps#		2.113	1.407	66,5				
Bielefelder#		2.314	1.586	68,5				
New Hampshire#		1.899	1.264	66,7				
Lohmann brown♂#		2.049	1.367	66,6				
ISA 657 ♂			1.812a		26,0a	30,4a	12,7a	Lewis et al. 1997
Ross I ♂ <sup>2</sup>			1.835a		26,2a	34,4b	13,3a	
Ross I ♂ <sup>2</sup>			3.293b		27,8b	30,2a	11,1b	
ISA S457*	81	2.305	1.597	69,3				Grashorn & Brose 1997
Sena	49	2.385	1.653	69,3				
Lohmann meat	35	1.995	1.389	69,6				
ISA JA 57#*	81	2.610	1.786	66				Bussemas 2000
La-Bresse#*	81	2.060	1.391	66				
ISA S 657	81	2.682a	1.802	67,2a	21,9a			Grashorn 2000
Ross mini	49	5.233b	3.731	71,3a	27,9b			
ISA J 657		1.953	1.254	64,2				Grashorn & Clostermann 2002
ISA J 457		2.103	1.352	64,3				
Redbro		2.651	1.726	65,1				
ISA J 257		2.800	1.876	67,0				
ISA J 957		2.950	1.968	66,7				
Ross 208		4.052	2.768	68,3				
ISA J 257#	77	2.803a	2.013a	69,5a	28,6a	29,6a		
ISA J 457#	77	2.613b	1.817b	68,4b	27,1b	29,9b		

Herkunft	Mastdauer (d)	Lebendgewicht (g)	Schlachtgewicht (g)	Ausschlachtung (%)	Brust (%)	Schenkel (%)	Flügel (%)	Quellen
ISA J 257 1. DG#	70	2.123	1.466	69,1	32,0	30,9		Ristic et al. 2004
ISA J 257 2. DG#	70	2.213	1.649	75,6	28,9	31,1		
Aviagen exp.#	70	1.987	1.385	70,3	30,8	32,0		
Sasso#	70	1.917	1.402	74,0	26,1	32,2		
Cobb 500	42	2.372	1.658	69,9	26,7	35,9	11,0	Middelkoop et al. 2002
I957	56	2.519	1.777	70,4	25,3	35,9	11,4	
Redbro#*	84	3.454a	2.183a	63,2	16,3a <sup>3</sup>	37,8a <sup>2</sup>	7,46a <sup>2</sup>	Katogianni et al. 2008
Cobb#*		4.289b	2.782b	64,9	19,1b <sup>3</sup>	39,2b <sup>2</sup>	7,23a <sup>2</sup>	
Ross ♂#	56	3.219a	2.595a	70,3	22,0a	29,6a		Castellini et al. 2002a
Ross ♂#*	56	2.861b	2.314b	70,3	23,2b	29,8a		
Ross ♂#	81	4.368c	3.529c	70,3	23,5b	30,0a		
Ross ♂#*	81	3.614d	2.982c	70,2	25,2c	31,0b		
ISA J 957#	70	2.847b	1.934c	68,1b	24,1	32,8	12,0	Tutsch et al. 2007
ISA J 957#	70	3.130a	2.171a	69,4a	25,4	32,0	11,8	
ISA J 957#	70	3.103a	2.086b	67,2bc	24,4	33,9	11,9	
ISA J 957#	70	2.667c	1.789d	66,9c	24,3	34,1	12,3	
ISA J 957#*	77	3.051	2.096	68,7	21,8	33,9	11,8	Rodenburg et al. 2007
ISA J 957#*	77	3.094	2.165	70,0	21,3	33,8	11,7	
ISA J 957#*	77	2.970	2.049	69,0	21,2	34,3	12,1	
ISA-Red#*	56	2.104	1.347	70,9	27,0	30,5		Schmidt & Bellof 2009
JA-757#*	56	2.454	1.464	72,4	30,7	30,3		
JA-957#*	56	2.384	1.594	72,6	30,0	30,3		
Cobb-Sasso#*	56	2.467	1.586	72,1	31,5	28,7		
Rowan#*	56	3.044	1.937	75,1	37,1	28,1		
Ross 308#*	56	3.681	2.545	74,6	34,3	28,8		
ISA-Red#*	81	3.332	2.291	72,9	28,1	30,2		Schmidt & Bellof 2009
JA-757#*	81	3.845	2.507	73,3	31,9	29,6		
JA-957#*	81	3.799	2.687	75,0	30,7	29,3		
Cobb-Sasso#*	81	3.761	2.628	73,8	31,7	28,5		
Rowan#*	81	4.819	3.324	76,4	38,8	28,2		
Ross 308#*	81	5.580	4.037	77,0	35,6	28,1		

# Biofutter, \* Auslauf, \*\* Kükengewichte berücksichtigt, DG = Durchgang

Herkünfte mit verschiedenen Buchstaben innerhalb einer Zeile unterschieden sich signifikant.

<sup>1</sup> 1. Gruppe rationiert, <sup>2</sup> 2. Gruppe ad-lib. gefüttert, <sup>3</sup> Anteil am Lebendgewicht

## 3.2 Tiergesundheit

### 3.2.1 Tierverluste

Im Durchschnitt der beiden Mastdurchgänge betragen die **Gesamtverlustes** 6,4 % (97 von 1.507 Tieren). Dies liegt etwa im Rahmen von Praxisauswertungen der konventionellen Hähnchenmast (entsprechende Angaben zu Verlusten auf Biobetrieben liegen nicht vor). Nach DAMME (2008) betragen die Verluste bei 504 Mastdurchgängen 2006/07 im Bereich der Landwirtschaftskammer Hannover 4,6 % (Durchschnitt aus Kurz- und verlängerter Mast) und bei 111 Durchgängen aus Bayern und Baden-Württemberg 2007 5,9 % (Splitting, Schwermast), bei Endgewichten von jeweils ca. 2 kg. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die

im vorliegenden Versuch untersuchten Herkünfte schwerer waren und entsprechend älter wurden, wodurch sich die Verlustrate erhöht.

Die Verluste nach **Herkünften** betragen im vorliegenden Versuch bei Brahma durchschnittlich 7,9 %, bei Cochin 18,8 %, bei Kabir 1,2 %, bei Sasso 6,7 %, bei Olandia 3,1 %, bei Hubbard 3,0 % und bei Ross 9,3 % (Tab. 11). Ohne die schnell wachsende Herkunft Ross betragen die Verluste 6,3 % (80 von 1.303), ohne diese und die Rasse-Tiere hingegen nur 3,5 % (36 von 1.025). Damit ergeben sich für die für den Ökolandbau typischen Wachstumsintensitäten mittel bzw. mittel-schnell recht gute Ergebnisse.

Aufgeteilt nach **Wachstumsintensitäten** ergaben sich folgende Durchschnittswerte:

- „langsam“ 15,8 %,
- „mittel“ 3,9 %,
- „mittel-schnell“ 3,1 %,
- „schnell“: 9,3 %

Innerhalb einer Herkunft waren die Verluste in den meisten Fällen relativ gleichmäßig zwischen den **Gruppen** verteilt (Tab. 11). Sehr hohe Verluste gab es vor allem in der Gruppe Cochin 2 (Abteil 11) im 2. Durchgang. Zwölf der 23 Verluste (52,2 %) traten zwischen dem 30.9. und 4.9. auf (darunter 9 am 3. und 4.9.). In dieser Zeit war nachweislich ein Marder in das Abteil eingedrungen. Daher dürfen diese Verluste nicht der Herkunft angelastet werden. Im 2. Durchgang hatte die Gruppe Sasso 1 etwas höhere Verluste als die beiden anderen Gruppen.

Im ersten **Durchgang** traten bei Ross deutlich höhere Verluste als im zweiten Durchgang auf (Tab. 11). Dies könnte an dem höheren Endgewicht gelegen haben. Darüber hinaus könnten die höheren Temperaturen im 1. Durchgang eine Rolle gespielt haben (Belastung des Organismus). Zum Beispiel traten alle vier Aszites-Fälle bei dieser Herkunft gegen Mastende auf.

**Tab. 11: Verlustraten nach Herkünften, Gruppen und Durchgängen**

	1. Durchgang			2. Durchgang		
	eingestellt	Verluste	%	eingestellt	Verluste	%
Cochin 1	52	3	5,8	50	8	16,0
Cochin 2	50	4	8,0	50	23	46,0
Brahma 1	24	3	12,5	-	-	-
Brahma 2	52	3	5,8	-	-	-
Kabir 1	52	0	0,0	50	1	2,0
Kabir 2	52	0	0,0	50	2	4,0
Kabir 3	-	-	-	50	0	0,0
Sasso 1	52	2	3,8	50	7	14,0
Sasso 2	52	2	3,8	50	3	6,0
Sasso 3	-	-	-	50	3	6,0
Olandia 1	52	1	1,9	50	3	6,0
Olandia 2	52	1	1,9	50	2	4,0
Olandia 3	-	-	-	50	1	2,0
Hubbard 1	57	0	0,0	50	2	4,0
Hubbard 2	56	3	5,4	50	1	2,0
Hubbard 3	-	-	-	50	2	4,0
Ross 1	52	9	17,3	50	3	6,0
Ross 2	52	6	11,5	50	1	2,0

### 3.2.2 Sektionen

Insgesamt wurden 72 verendete Tiere sezziert, 37 im 1. und 35 im 2. Durchgang (im 1. Durchgang im Institut für Fleischhygiene der Veterinärmedizinischen Fakultät der FU Berlin, im 2. Durchgang im Landeslabor Brandenburg). Dabei war die Methodik etwas unterschiedlich.

Bei den Sektionen wurden im **1. Durchgang** v.a. Entzündungen der serösen Häute (Körperhöhlenauskleidung) bzw. Organentzündungen diagnostiziert (oft mehrere Befunde gleichzeitig):

- Serositis: Entzündungen der serösen Häute (Körperhöhlenauskleidung) (12mal),
- Pneumonie: Lungenentzündung (10mal),
- Pericarditis: Herzbeutelentzündung (7mal),
- Enteritis: Darmentzündung (5mal),
- Fettleber: 7mal
- Hepatitis: Leberentzündung (5mal)
- Aszites: Bauchwassersucht (4mal), ausschließlich bei Ross
- Arthritis: Gelenkentzündung (4mal)

Im **2. Durchgang** wurden v.a. diagnostiziert:

- morphologische Anzeichen für Herz-Kreislaufversagen (10mal)
- Enteritis (3mal)
- Fettleber (3mal)
- Serositis (2mal)
- Femurkopfnekrose (2mal)

Es gab kaum Befunde, die sich eindeutig bestimmten Herkünfte bzw. der Wachstumsintensität zuordnen ließen (Ausnahme Aszites).

Salmonellen wurden nie gefunden, Kokzidien in einigen Fällen (in der Regel aber gering- oder mittelgradige Befunde), das gleiche galt für Campylobakter.

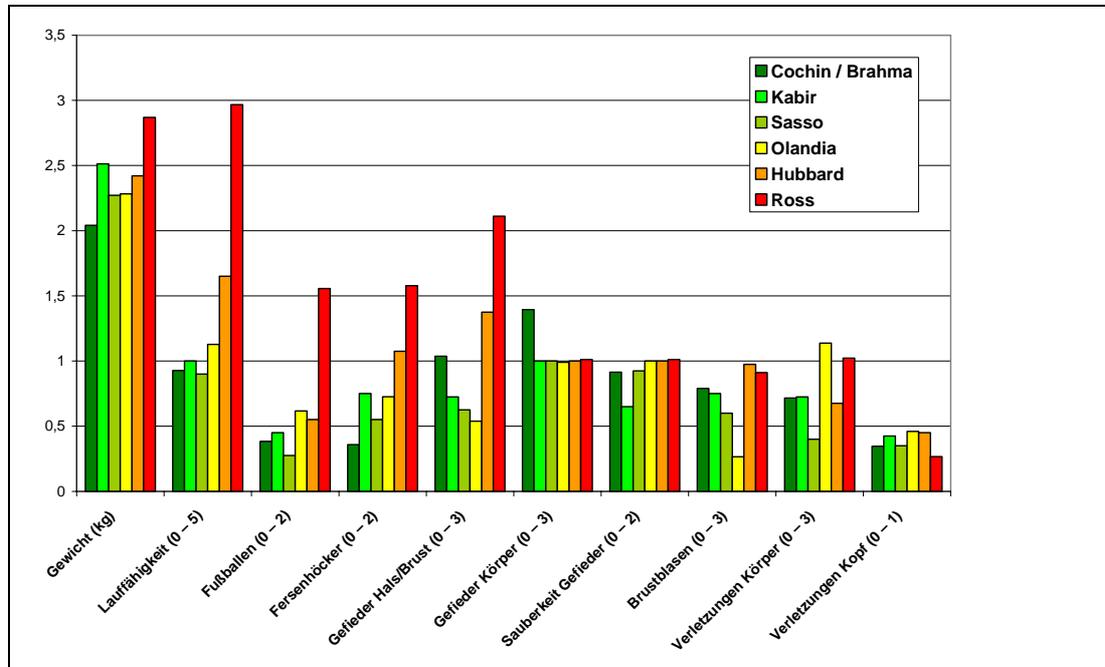
### 3.2.3 Integumentbonitierung

**Insgesamt** erfolgten während des Versuchs **1.586 Bonitierungen** (1. Durchgang 646, 2. Durchgang 940). Die Abb. 35 (vgl. Tab. 44 im Anhang) zeigt eine Gegenüberstellung der Ergebnisse bei den am stärksten vergleichbaren Gewichten aus dem **1. Durchgang** (d.h. z.T. unterschiedliche Bonitierungstermine). Zu beachten ist bei der Darstellung, dass sich die einzelnen Parameter z.T. in der Spanne der Bonitierungsnoten unterschieden (von 0 – 1 bis 0 – 5), so dass diese nicht direkt vergleichbar sind.

Zu erkennen ist, dass in mehreren Fällen eine Verschlechterung der Noten mit zunehmender **Wachstumsintensität** der Herkünfte eintritt (Lauffähigkeit, Zustand Fersenhöcker, Gefieder Hals / Brust). Die schnell wachsenden Ross-Tiere hatten in vielen Fällen deutlich schlechtere Noten (Lauffähigkeit, Zustand Fußballen, Fersenhöcker, Gefieder Hals / Brust). Eine Ausnahme bestand beim Gefiederzustand Körper, wo die Rassehühner schlechtere Noten aufwei-

sen. Nur bei diesen Tieren trat offensichtlich Federpicken auf (ebenfalls auf den Praxisbetrieben).

Allerdings unterschieden sich die Herkünfte um bis zu ca. 600 g im durchschnittlichen Körpergewicht (Cochin vs. Ross). So könnte sich ein höheres Gewicht z.B. negativ auf die Lauffähigkeit, die Fußballen bzw. Fersenhöcker oder die Brustblasen auswirken. Daher wurde im 2. Durchgang versucht, die Tiere bei ähnlichen Gewichten zu beurteilen (d.h. an verschiedenen Terminen, sowie bei unterschiedlichem Alter).



in Klammern Spannen der Beurteilungsnoten

**Abb. 35: Durchschnittsnoten bei der Bonitierung der Tiergesundheit im 1. Durchgang**

Die Tab. 12 zeigt zunächst die **Durchschnitte der drei Bonitierungen im 2. Durchgang**. Im Vergleich der Herkünfte zeichneten sich mit zunehmender Wachstumsintensität erneut eine Verschlechterung der Lauffähigkeit und des Zustandes der Fußballen und Fersenhöcker ab, ebenso im Gefiederzustand an Hals und Brust (nicht aber restlicher Körper), bei der Gefieder Verschmutzung, sowie den Verletzungen im Brustbereich (nicht aber an anderen Körperstellen).

Bei gleichem Gewicht, d.h. gleichem Auflagedruck auf dem Boden, könnten Verhaltensunterschiede für die unterschiedlichen Ergebnisse verantwortlich sein. So dürfte durch längeres Liegen oder Sitzen der Kontakt mit dem Brustbereich und den Fersenhöckern erhöht sein. Die Ergebnisse der Direktbeobachtungen des Verhaltens (Intervallbeobachtungen) zeigten denn auch einen Anstieg des Liegens mit zunehmender Wachstumsintensität (s.u.).

Mit zunehmender Anzahl der Bonitierungstermine, d.h. im **Mastverlauf** verschlechterten sich über alle Herkünfte die Durchschnittsnoten für die Bewertung bei Lauffähigkeit, Zustand von Fußballen, Fersenhöckern und Kopfverletzungen (2. Durchgang). Bei den übrigen Parametern gab es keine oder uneinheitliche Veränderungen zwischen den Terminen (Tab. 13).

**Tab. 12: Durchschnittsnoten bei den drei Bonitierungen nach Herkünften im 2. Durchgang**

Herkunft	Cochin		Kabir		Sasso		Olandia		Hubbard		Ross		Insgesamt	
	MW	SD	MW	SD	MW	SD	MW	SD	MW	SD	MW	SD	MW	SD
Lauffähigkeit	1,32	,534	2,03	,890	2,03	1,000	2,14	1,061	2,54	,688	3,08	,773	2,19	,983
Fußballen	1,08	,357	1,29	,515	1,38	,582	1,38	,699	2,14	,782	2,63	,685	1,63	,806
Fersenhöcker	1,06	,269	1,32	,514	1,37	,589	1,18	,397	1,88	,631	2,31	,671	1,51	,670
Gefieder Hals / Brust	1,86	,555	2,13	,634	2,43	,540	2,29	,578	2,89	,342	2,91	,290	2,43	,628
Gefieder übriger Körper	2,37	,788	2,00	,106	2,01	,129	2,01	,079	2,01	,075	2,02	,183	2,05	,324
Gefieder Sauberkeit	1,45	,516	1,78	,413	1,94	,253	1,87	,339	2,00	,000	2,00	,000	1,86	,358
Brustblasen	1,33	,599	1,51	,664	1,71	,699	1,61	,615	1,76	,525	1,78	,434	1,62	,620
Verletzungen Körper	1,63	,888	1,21	,496	1,15	,373	1,19	,422	1,32	,546	1,62	,789	1,32	,612
Verletzungen Kopf	1,18	,382	1,41	,493	1,42	,495	1,32	,467	1,24	,431	1,03	,180	1,29	,453

MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Die genannte Verschlechterung der Lauffähigkeit war bei allen **Herkünften** zu beobachten mit Ausnahme der am langsamsten wachsenden Herkunft Cochin (Tab. 13). Auch die Verschlechterung des Zustandes der Fußballen und der Fersenhöcker zeigte sich bei den meisten Herkünften (Ausnahme wieder Cochin, sowie Olandia beim 3. Termin). Die genannten Verschlechterungen dürften mit dem ansteigenden Körpergewicht im Mastverlauf zusammenhängen. Die Verschlechterung der Kopfverletzungen zeigte sich bei allen Herkünften, am wenigsten deutlich bei Ross.

**Tab. 13: Durchschnittsnoten der Bonitierungen nach Herkünften und Bonitierungen im 2. Durchgang (Mittelwerte)**

Herkunft	Bonitierung Nr.	Lauffähigkeit	Fußballen	Fersenhöcker	Gefieder Hals/ Brust	Gefieder übriger Körper	Gefieder Sauberkeit	Brustblasen	Verletzungen Körper	Verletzungen Kopf
Alle	1	1,87	1,58	1,33	2,76	2,10	1,89	1,65	1,34	1,08
	2	2,26	1,63	1,49	2,29	2,02	1,87	1,53	1,36	1,32
	3	2,46	1,69	1,70	2,22	2,04	1,80	1,69	1,26	1,47
Cochin	1	1,30	1,17	1,08	1,95	2,73	1,53	1,23	2,00	1,00
	2	1,45	1,08	1,10	1,78	2,12	1,38	1,53	1,63	1,18
	3	1,20	1,00	1,00	1,85	2,25	1,45	1,25	1,28	1,35
Kabir	1	1,67	1,18	1,12	2,72	2,00	1,90	1,55	1,10	1,08
	2	2,13	1,28	1,33	1,85	2,02	1,87	1,48	1,32	1,52
	3	2,30	1,42	1,52	1,82	1,98	1,58	1,50	1,22	1,63
Sasso	1	1,60	1,27	1,12	2,90	2,03	1,93	1,68	1,12	1,10
	2	2,13	1,33	1,20	2,10	1,98	1,97	1,43	1,20	1,43
	3	2,35	1,55	1,80	2,30	2,00	1,93	2,00	1,13	1,73
Olandia	1	1,82	1,53	1,15	2,80	2,02	1,90	1,75	1,30	1,15
	2	2,23	1,47	1,27	2,07	2,00	1,90	1,42	1,07	1,42
	3	2,49	1,03	1,08	1,87	2,00	1,78	1,67	1,20	1,43
Hubbard	1	2,07	2,05	1,83	3,00	2,00	2,00	1,77	1,43	1,10
	2	2,62	2,10	1,78	3,00	2,00	2,00	1,70	1,32	1,25
	3	2,93	2,27	2,02	2,68	2,02	2,00	1,80	1,22	1,38
Ross	1	2,95	2,42	1,77	2,98	2,00	2,00	1,88	1,33	1,00
	2	2,95	2,70	2,45	3,00	2,03	2,00	1,70	1,93	1,00
	3	3,35	2,78	2,70	2,75	2,03	2,00	1,78	1,63	1,10

Beim Vergleich der **Geschlechter** ergaben sich im 2. Durchgang (d.h. bei vergleichbaren Gewichten) bei den männlichen Tieren schlechtere Noten bei Lauffähigkeit, Zustand der Fersenhöcker, Gefiederzustand, Brustblasen und sonstigen Verletzungen (Tab. 14). Dies könnte mit ihren jeweils höheren Gewichten zu erklären sein (höherer Auflagedruck), ggf. auch mit (evtl. damit verbundenen) Unterschieden im Verhalten (z.B. höherer Anteil Ruhen oder höherer Anteil Aggressionen).

**Tab. 14: Körperveränderungen nach Geschlecht (2. Durchgang), Durchschnittsnoten**

Geschlecht	Einheit	Lauffähigkeit	Fußballen	Fersenhöcker	Gefieder Hals/ - Brust	Gefieder übriger Körper	Gefieder Sauberkeit	Brustblasen	Verletzungen Körper	Verletzungen Kopf
<b>männl.</b>	MW	<b>2,38</b>	<b>1,56</b>	<b>1,78</b>	<b>2,04</b>	<b>2,21</b>	<b>1,88</b>	<b>1,76</b>	<b>1,90</b>	<b>1,54</b>
	n	330	330	330	330	330	330	330	330	330
	SD	1,016	,713	,696	,860	,568	,320	,716	,759	,499
<b>weibl.</b>	MW	<b>1,96</b>	<b>1,62</b>	<b>1,57</b>	<b>1,85</b>	<b>2,10</b>	<b>1,80</b>	<b>1,49</b>	<b>1,69</b>	<b>1,15</b>
	n	344	344	344	344	344	344	344	344	344
	SD	,983	,711	,675	,817	,443	,410	,586	,703	,353
<b>Insgesamt</b>	MW	2,17	1,59	1,67	1,95	2,15	1,84	1,62	1,79	1,34
	n	674	674	674	674	674	674	674	674	674
	SD	1,021	,712	,693	,843	,510	,371	,666	,738	,473

MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung

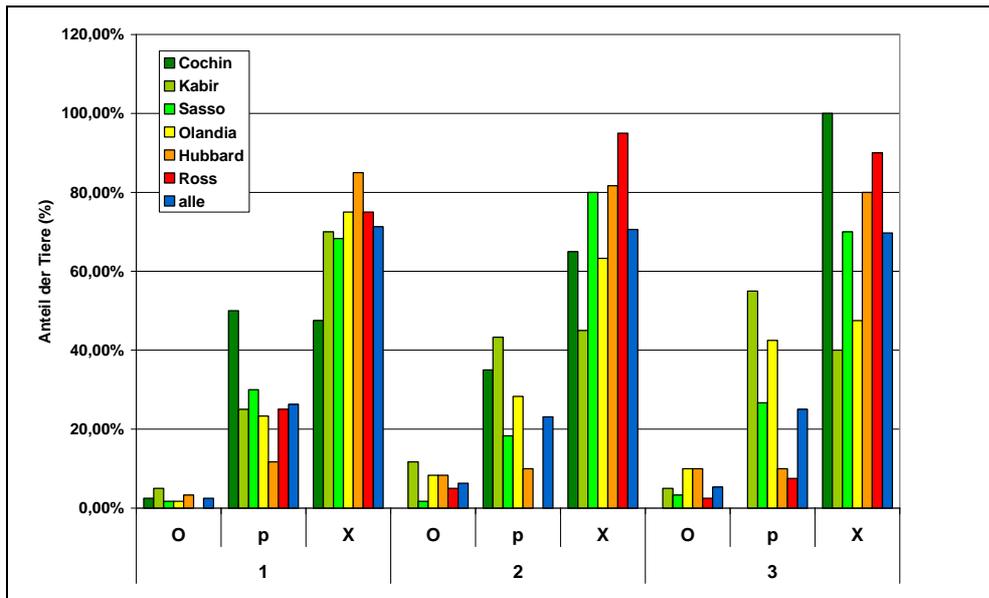
Nachfolgend werden die einzelnen Beurteilungsparameter näher besprochen.

### **Beinstellung**

Die Abb. 36 zeigt die bei den drei Bonitierungen vorgefundenen Beinstellungen im 2. *Durchgang*. An allen drei **Beobachtungsterminen** / Gewichtsklassen dominiert die Beinstellung X-beinig, gefolgt von paralleler (normaler) Beinstellung und dann O-beinig. Der Anteil O-beinig war bei der ersten Bonitierung am geringsten. Über alle Herkünfte hinweg unterschied sich der Anteil normaler Beinstellung bzw. X-beinig kaum zwischen den drei Beobachtungsterminen, insofern war hier keine Verschlechterung mit zunehmendem Gewicht festzustellen.

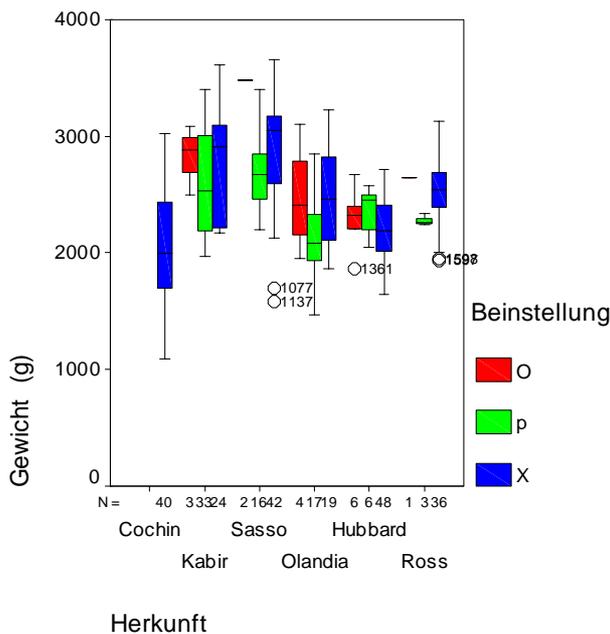
Nach **Herkünften** nahm bei Cochin die normale Beinstellung ab im Mastverlauf bis auf Null am 3. Termin, bei Kabir und Olandia nahm sie hingegen zu, bei Ross zwischen dem 1. und 2. Termin ab. Insofern ist insgesamt kein Zusammenhang mit der Wachstumsintensität festzustellen.

Zumindest bei Kabir und Olandia hatten am 3. Termin Tiere mit O-Beinigheit höhere **Gewichte** als bei normaler Beinstellung, ebenso bei X-Beinigheit bei Kabir, Sasso, Olandia und Ross (O = O-beinig, p = parallele Beinstellung (normal), X = X-beinig Abb. 37). Insofern liegt ein Einfluss des Körpergewichts auf die Beinstellung nahe. Zu beachten ist aber die z.T. geringe Fallzahl bei einzelnen Bewertungsstufen.



O = O-beinig, p = parallele Beinstellung (normal), X = X-beinig

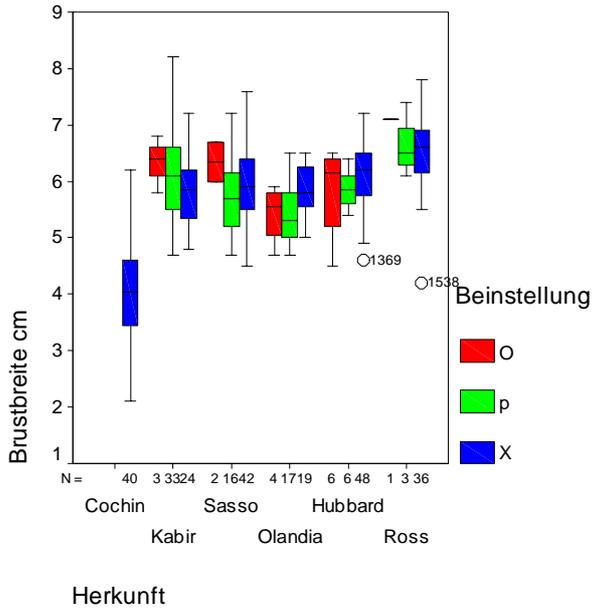
**Abb. 36: Beinstellungen nach Bonitierungsterminen und Herkünften im 2. Durchgang**



O = O-beinig, p = parallele Beinstellung (normal), X = X-beinig

**Abb. 37: Gewichte bei verschiedenen Beinstellungen am 3. Bonitierungstermin (2. Durchgang)**

Ferner wurde ein Zusammenhang zwischen Brustbreiten und Beinstellung überprüft. Die Abb. 38 zeigt die Ergebnisse für den 3. Beobachtungstermin. Insbesondere bei der Position O-beinig schienen größere Brustbreiten zu bestehen (aber wiederum bei geringen Fallzahlen), bei Olandia und Hubbard auch bei X-Beinigheit. Eine breitere Brust könnte die Beine auseinanderdrücken, wie dies von anderen Untersuchungen mit schnell wachsenden Broilern bekannt ist.

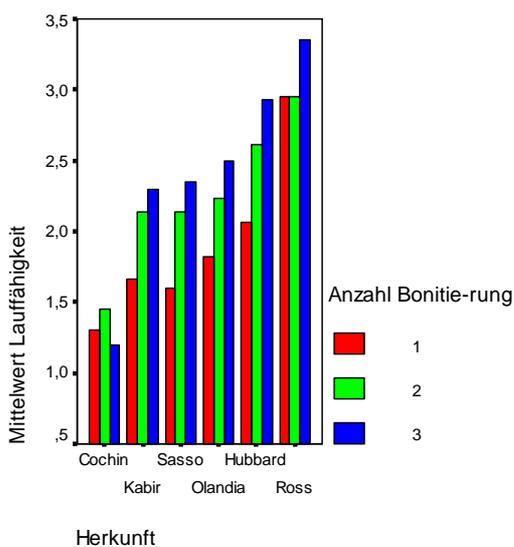


O = O-beinig, p = parallele Beinstellung (normal), X = X-beinig

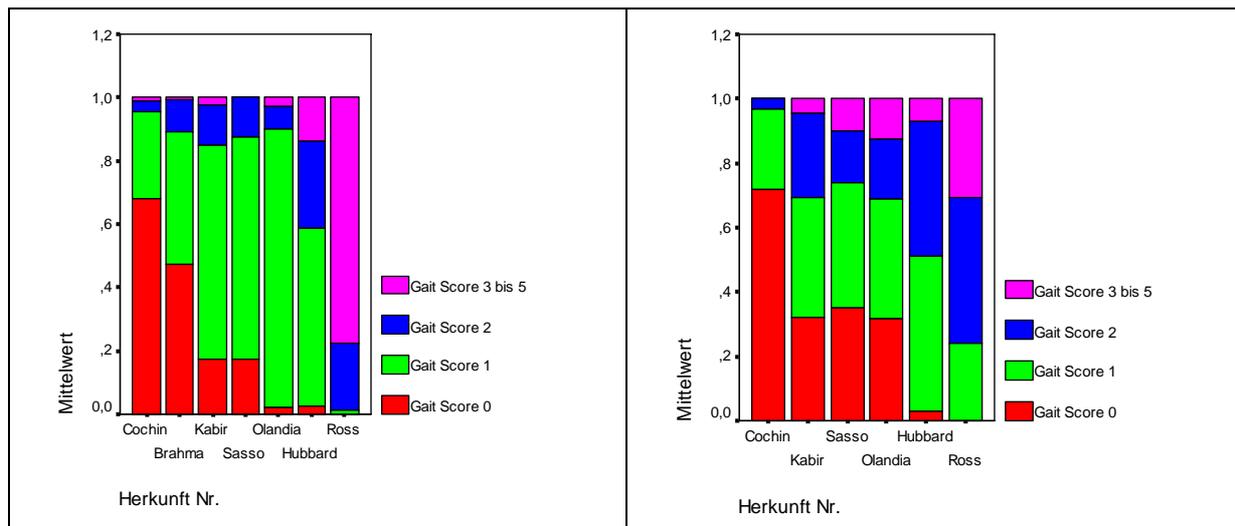
**Abb. 38: Brustbreiten bei verschiedenen Beinstellungen am 3. Bonitiertermin im 2. Durchgang**

### Lauffähigkeit

Die Lauffähigkeit verschlechterte sich mit zunehmender Wachstumsintensität und bei den meisten Herkünften auch im Mastverlauf, d.h. zwischen den drei Bonitierterminen (s.u.). Abb. 39 zeigt die Mittelwerte der Noten bei den drei Beurteilungsterminen (d.h. jeweils etwa vergleichbare Gewichte) im 2. Durchgang und Abb. 40 die Verteilung der **Einzelnoten** über alle Bonitierungen für beide Durchgänge getrennt. Die Ergebnisse weisen bereits auf den Einfluss des Körpergewichts auf die Lauffähigkeit hin.

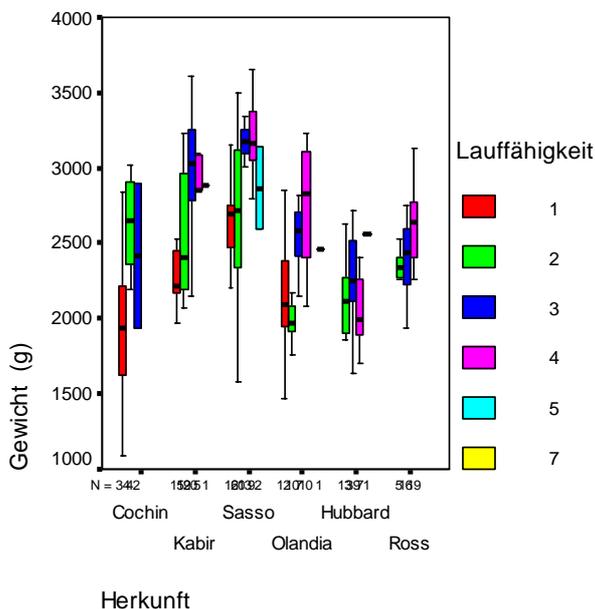


**Abb. 39: Lauffähigkeit (Noten) nach Herkünften im 2. Durchgang, Durchschnittsnoten**



**Abb. 40: Verteilung der Einzelnoten der Lauffähigkeit im Mittel aller Beurteilungen (1. Durchgang links, 2. Durchgang rechts)**

Offensichtlich bestand auch **innerhalb einer Herkunft** der genannte Zusammenhang mit dem Körpergewicht. Abb. 41 verdeutlicht dies für den 3. Beobachtungstermin, d.h. bei den schwersten Gewichten. Fast bei jeder Herkunft sind schlechtere Noten für die Lauffähigkeit mit höheren Gewichten verbunden. In abgeschwächter Form traf dies auch auf steigende Brustbreiten zu, was angesichts des Zusammenhangs zwischen Brustbreiten und Körpergewicht nahe liegt



**Abb. 41: Zusammenhang zwischen Lauffähigkeit (Noten) und Körpergewicht (3. Bonitier-  
 rungstermin, 2. Durchgang)**

Getrennt nach **Geschlecht** schnitten die männlichen Tiere im Durchschnitt schlechter ab als die weiblichen. Dies dürfte mit ihrem jeweils höheren Körpergewicht zum Zeitpunkt der Bonitierung zu erklären sein (evtl. auch mit Verhaltensunterschieden).

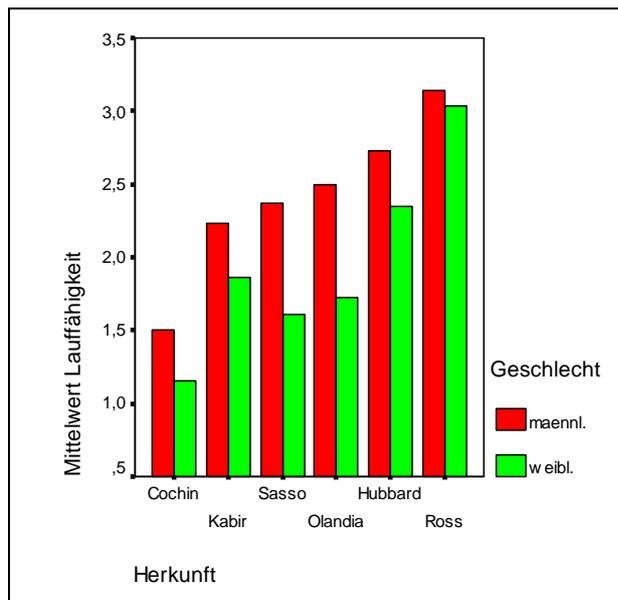


Abb. 42: Lauffähigkeit nach Herkünften und Geschlecht im 2. Durchgang, Durchschnittsnoten

### Zustand von Fußballen und Fersenhöcker

Der Zustand von Fußballen und Fersenhöcker verschlechterte sich mit zunehmender Wachstumsintensität und bei ersteren bei den meisten **Herkünften** auch im Mastverlauf, d.h. zwischen den drei Bonitierungsterminen (Abb. 43). Dies weist erneut auf den Einfluss des Körpergewichts hin. Am 3. Bonitierungstermin bestanden beim Fersenhöcker auch innerhalb einer Herkunft Verschlechterungen bei höherem Gewicht, nicht aber bei den Fußballen.

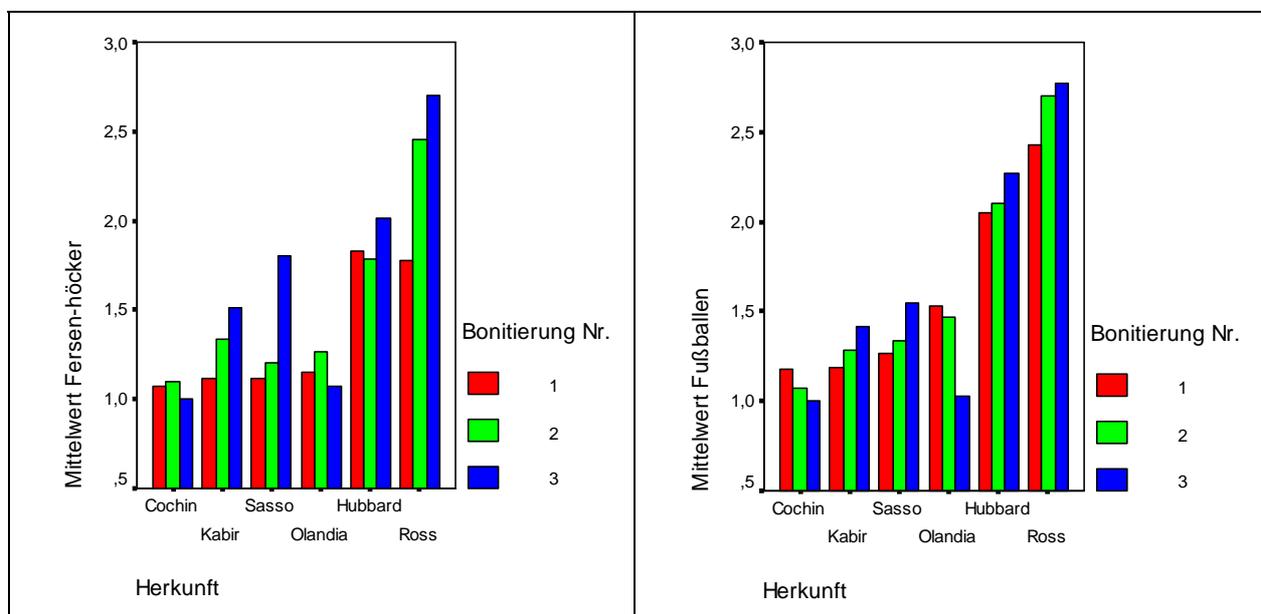
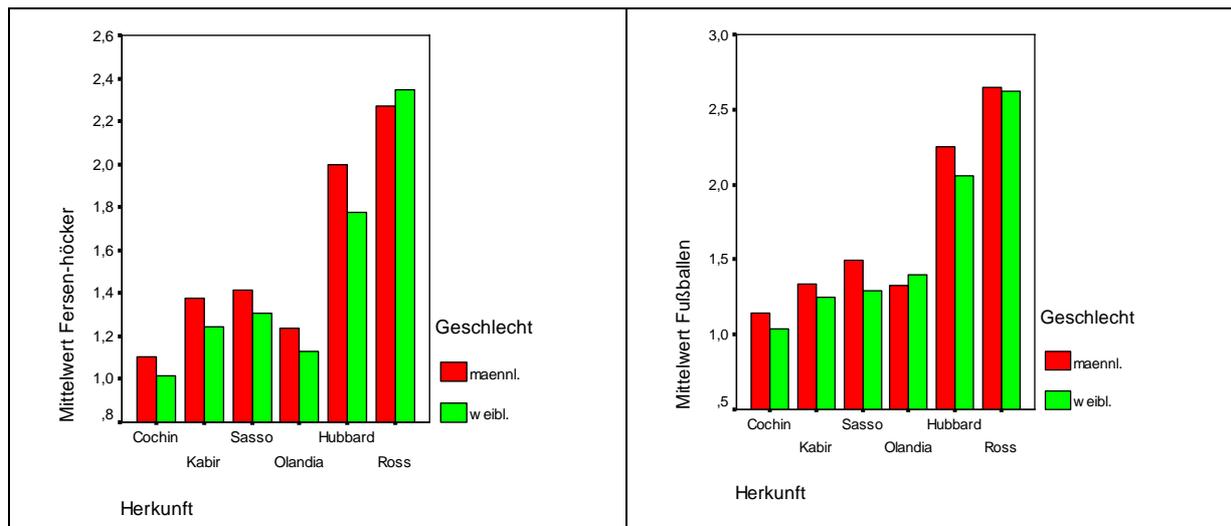


Abb. 43: Zustand von Fersenhöcker (links) und Fußballen (rechts) nach Herkünften (2. Durchgang), Durchschnittsnoten

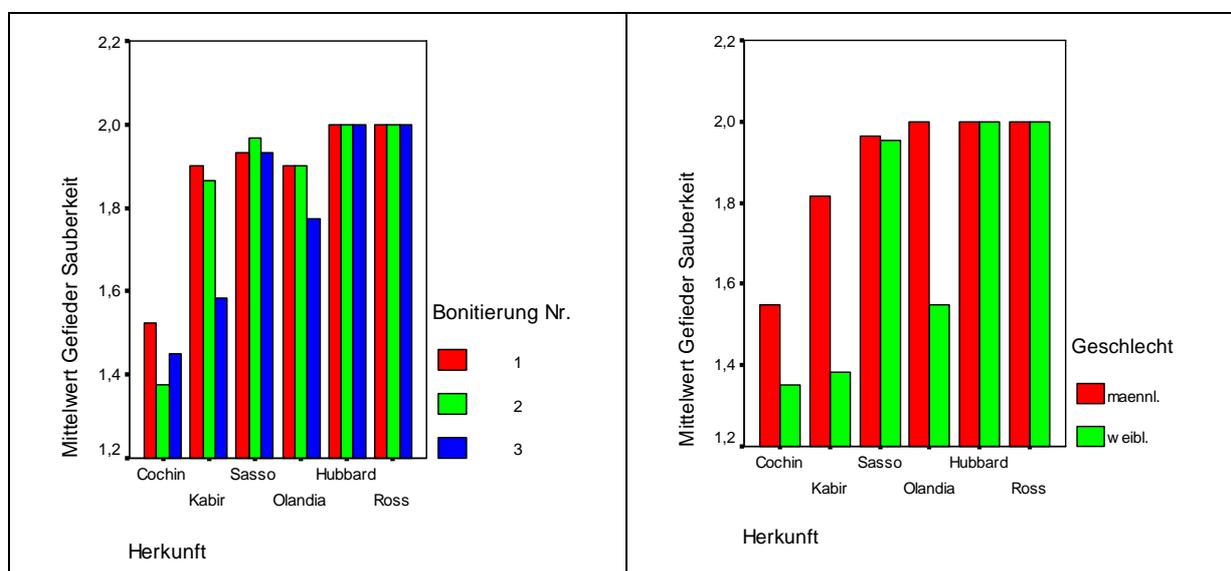
Getrennt nach **Geschlecht** war der Zustand des Fersenhöckers etwas schlechter bei den männlichen Tieren, teilweise auch der der Fußballen (Abb. 44). Dies könnte mit einem höheren Auflagedruck beim Sitzen aufgrund des höheren Gewichtes erklärt werden.



**Abb. 44: Zustand Fersenhöcker (links) und Fußballen (rechts) nach Herkunft und Geschlecht (2. Durchgang), Durchschnittsnoten**

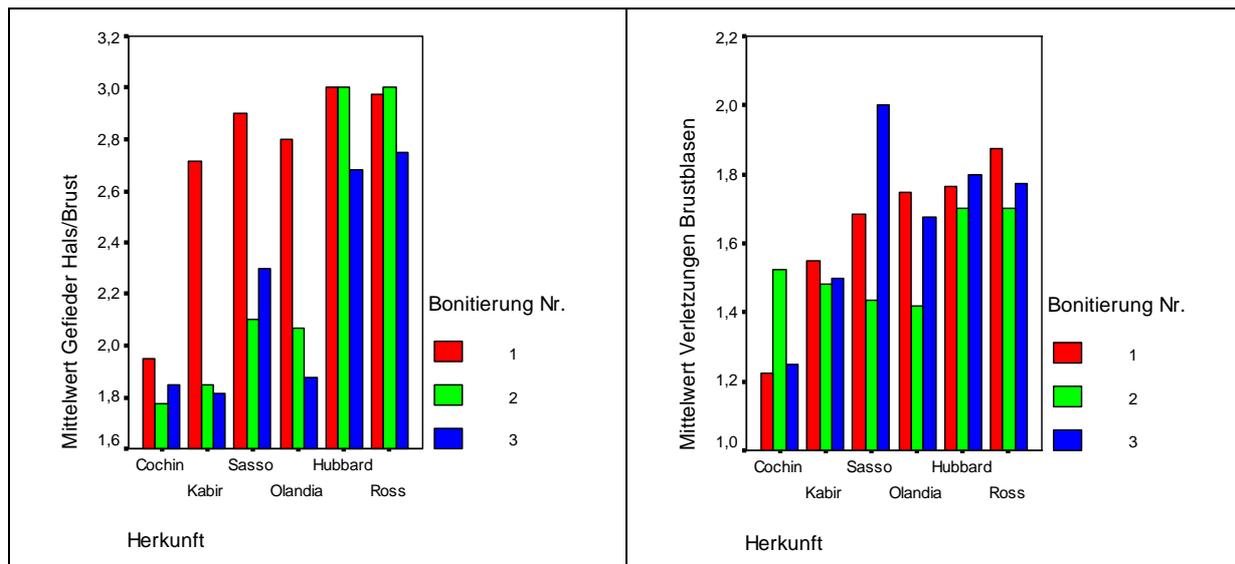
### *Zustand von Haut und Gefieder*

Die **Verschmutzung des Gefieders** stieg leicht an mit der Wachstumsintensität (Abb. 45). Eventuell bestehen hier Zusammenhänge mit dem Tierverhalten (längeres Liegen auf verschmutzter Einstreu, weniger Gefiederpflege oder Sandbaden).



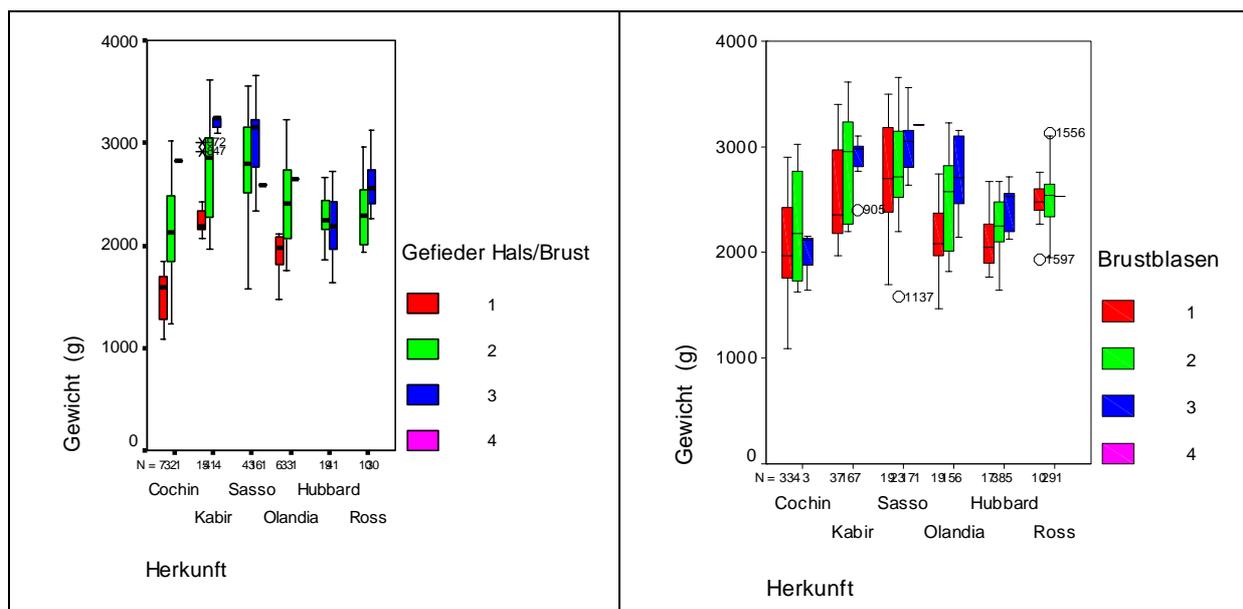
**Abb. 45: Verschmutzung des Gefieders nach Herkunft im 2. Durchgang (links) und nach Geschlecht (rechts), Durchschnittsnoten**

Der **Zustand des Gefieders an Hals und Brust** sowie der Anteil Tiere mit **Brustblasen** verschlechterte sich mit zunehmender Wachstumsintensität (Abb. 46). Dies weist auf den Einfluss des Körpergewichts auf die Lauffähigkeit hin. Im Mastverlauf waren die Werte innerhalb einer Herkunft jedoch teilweise uneinheitlich (Abb. 46).



**Abb. 46: Zustand von Hals- und Brustgefieder (links) und Brustblasen (rechts) nach Herkünften (2. Durchgang), Durchschnittsnoten**

Bei den meisten Herkünften erhielten wiederum Tiere mit höherem **Gewicht** schlechtere Noten am 3. Bonitierungstermin (Abb. 47).



**Abb. 47: Gewichte bei den einzelnen Notenstufen für den Gefiederzustand (links) bzw. Hautzustand Brust (rechts) (3. Termin, 2. Durchgang)**

Am 3. Termin war das Gefieder an Hals und Brust nach **Geschlecht** bei den meisten Herkünften bei den männlichen Tieren schlechter als bei den weiblichen, ebenso der Anteil Tiere mit Brustblasen; beim Zustand des übrigen Gefieders gab es weniger Unterschiede (Abb. 48).

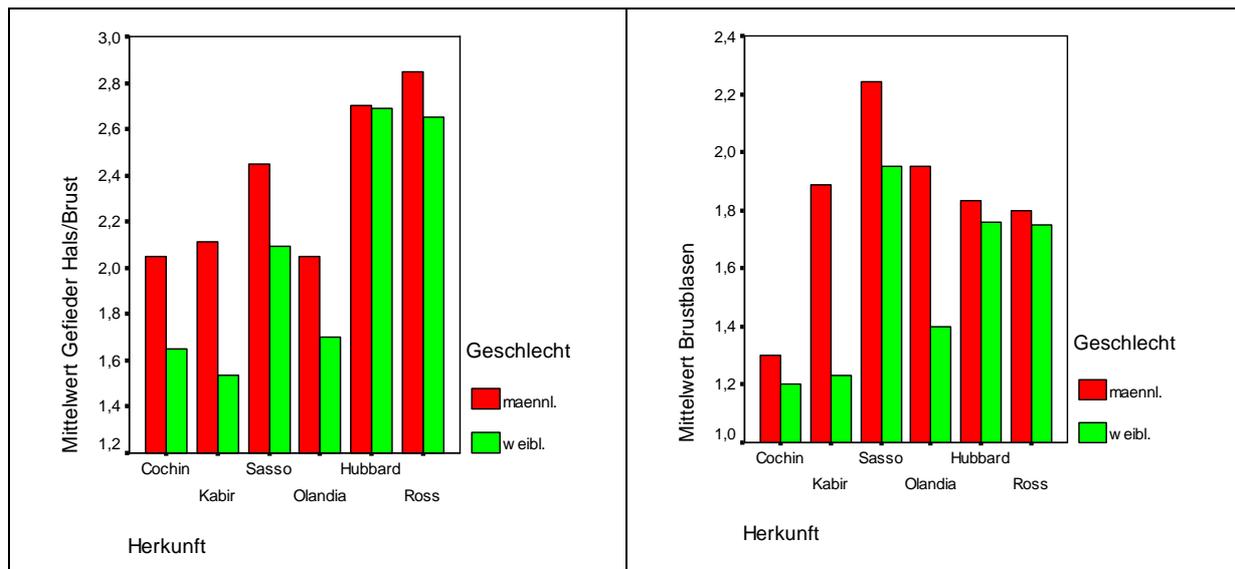


Abb. 48: Hautveränderungen nach Geschlecht (3. Termin, 2. Durchgang), Durchschnittsnoten

Der Anteil Tiere mit **Verletzungen am Kopf** stieg bei den meisten Herkünften im Mastverlauf an (Abb. 49). Dies könnte mit zunehmenden Auseinandersetzungen erklärt werden. Zwischen den Herkünften bestand bei allen drei Terminen eine kurvilineare Beziehungen, d.h. der Anteil war niedriger bei den langsam und schnell wachsenden Herkünften und höher bei den mittleren Intensitäten. Dies könnte mit Unterschieden im Sozialverhalten erklärt werden. Offensichtlich hatten innerhalb einer Herkunft jeweils die schwereren Tiere mehr Verletzungen, eventuell weil diese mehr kämpfen. Dieser Zusammenhang bestand jeweils auch innerhalb der Geschlechter.

Bei allen Herkünften hatten am 3. Termin männliche Tiere mehr Kopfverletzungen als weibliche, was wiederum damit erklärt werden könnte, dass diese mehr kämpfen.

Der Verlauf des Anteils der Tiere mit **Verletzungen am übrigen Körper** während der Mast war uneinheitlich (Abb. 49). Bei Cochin nahm er deutlich ab, bei Hubbard leicht, Ross-Tiere hatten einen deutlich höheren Wert am 2. Termin; die übrigen Herkünften unterschieden sich weniger. Zusammenhänge mit der Wachstumsintensität bestanden offensichtlich nicht.

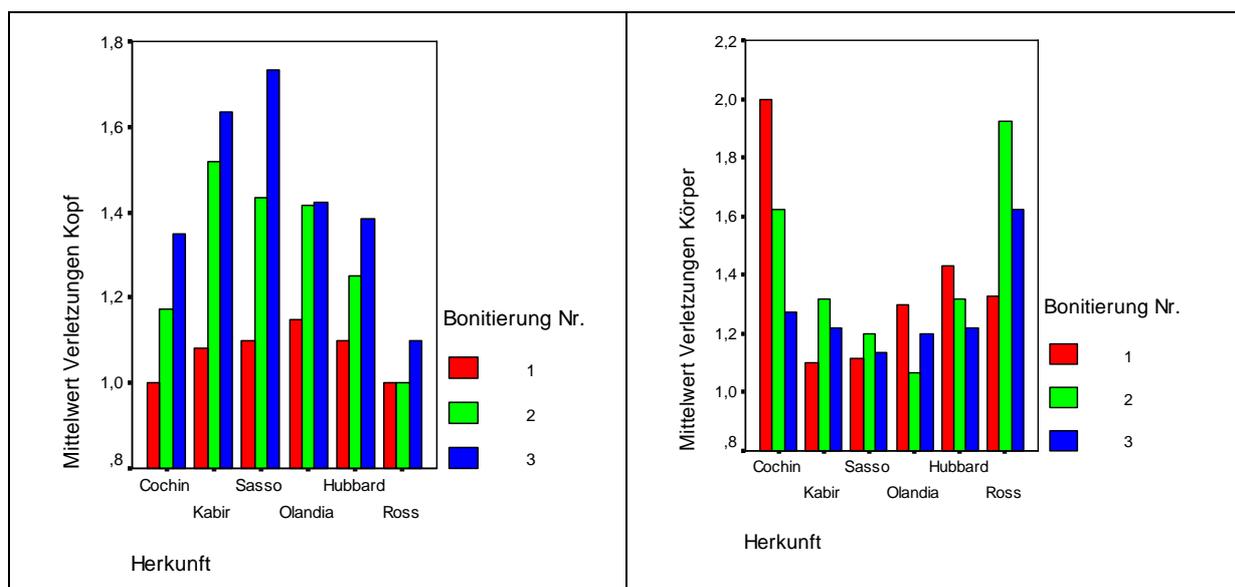
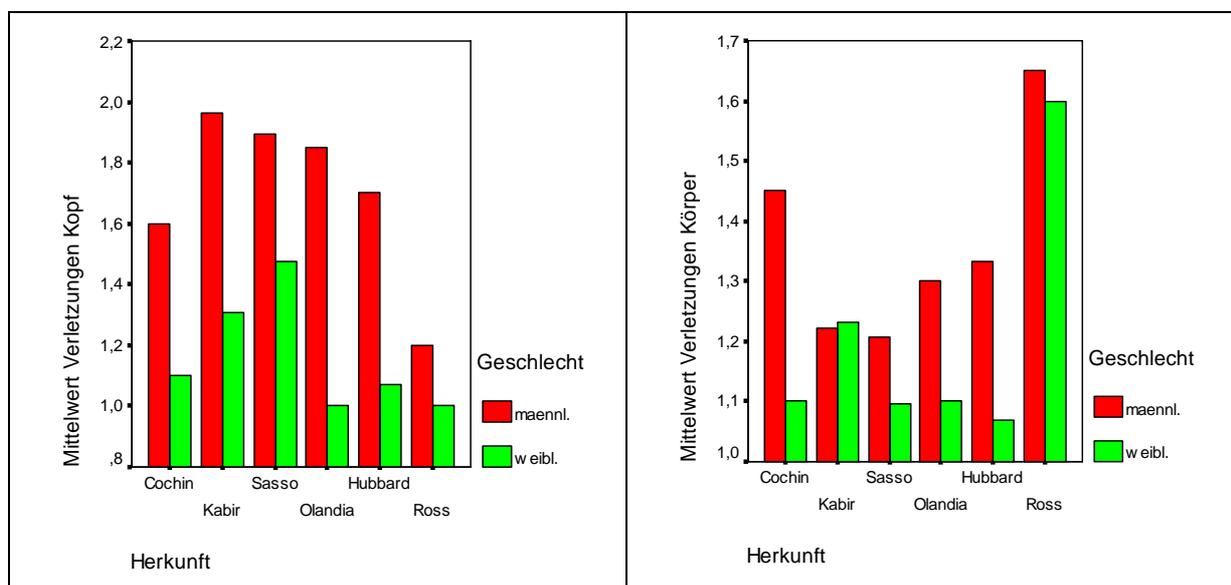


Abb. 49: Verletzungen an Kopf (links) und übrigen Körper (rechts) nach Herkünften im 2. Durchgang, Durchschnittsnoten

Nach **Geschlecht** hatten männliche Tiere bei allen Herkünften durchschnittlich mehr Verletzungen am Kopf, bis auf Kabir auch am übrigen Körper (Abb. 50).



**Abb. 50: Verletzungen an Kopf (links) und übrigen Körper (rechts) nach Geschlecht (2. Durchgang, 3. Termin), Durchschnittsnoten**

### 3.2.4 Pathologische Anatomie

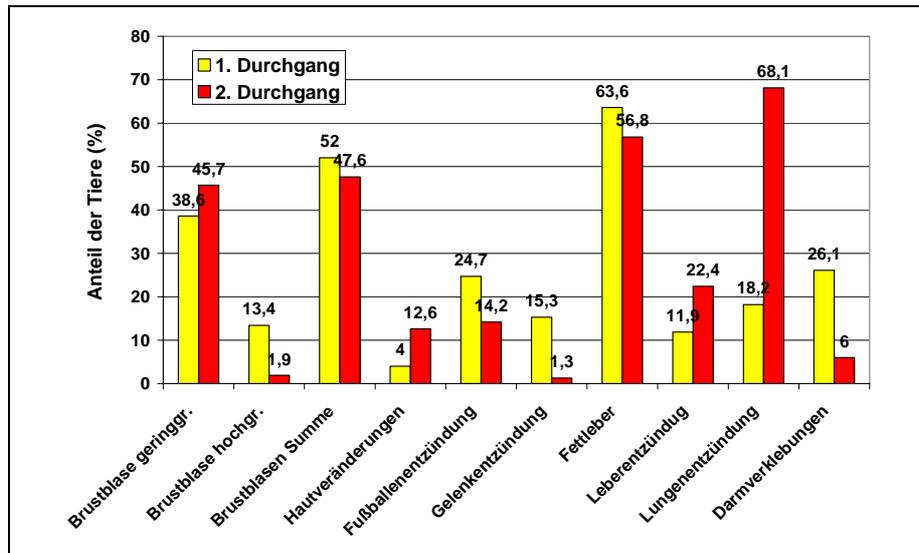
668 Tiere wurden bezüglich pathologischer Veränderungen der Schlachtkörper untersucht (351 im 1. und 317 im 2. Durchgang).

Die häufigsten **Befunde insgesamt** waren Fettleber (60,4 % der Tiere), Pneumonie (41,7 %), geringgradige Brustblasen (42,0 %), gefolgt von Pododermatitis (19,7 %), Hepatitis (16,9 %), Enteritis (16,6 %), sowie Gelenkentzündungen (8,6 %), Kontaktdermatitis (8,1 %), hochgradige Brustblasen (7,9 %), Schenkelblutungen (7,6 %), Pericarditis (6,6 %), geringgradige Trübungen der Serosen (6,1 %), Nierenschwellungen (5,8 %) und Kokzidiose (5,5 %). Alle übrigen Befunden lagen (i.d.R. deutlich) unter 5 % der Tiere.

Die Abb. 51 stellt die Befunde der pathologischen Anatomie im Vergleich der beiden **Durchgänge** dar als Durchschnitt aller Herkünfte. Im 1. Durchgang gab es mehr hochgradige Brustblasen als im 2. Durchgang, dafür weniger geringgradige Brustblasen, die Summe daraus war hingegen ähnlich. Im 1. Durchgang gab es weniger Hautveränderungen, dafür mehr Fußballen- und Gelenkentzündungen. Der Anteil Tiere mit Fettleber war relativ ähnlich, dafür der Anteil mit Leberentzündung im 2. Durchgang etwas höher. Der Anteil Lungenentzündungen war im 2. Durchgang deutlich höher, dafür der Anteil Tiere mit Darmverklebungen (Enteritis) geringer.

Für die insgesamt stärkeren Hautveränderungen sowie die vermehrte Enteritis im 1. Durchgang könnte evtl. eine schlechtere Einstreuqualität verantwortlich sein (aber nicht erhoben), für den höheren Anteil Lungenentzündungen im 2. Durchgang die niedrigere Stallklimatetemperatur aufgrund der kälteren Jahreszeit. Zu beachten ist aber auch, dass sich teilweise die Durchschnittsgewichte der einzelnen Herkünfte zwischen den beiden Durchgängen unter-

schieden, was einen Einfluss auf die Befunde gehabt haben könnte (z.B. höherer Auflage-  
druck des Körpers auf den Untergrund bei höherem Gewicht).



**Abb. 51: Vergleich der beiden Durchgängen hinsichtlich Befunden der pathologischen Anatomie**

Der höhere Anteil hochgradiger Brustblasen im 1. Durchgang war bei allen Herkünften festzustellen (Abb. 52), ebenso der höhere Anteil Fußballveränderungen, mit Ausnahme der schneller wachsenden Herkünfte, wo es wenig Unterschiede zwischen den beiden Durchgängen gab.

Es konnten einige Unterschiede zwischen den **Herkünften** beobachtet werden (Abb. 52). So hatten Cochin den geringsten Anteil **Fußballveränderungen**, hingegen Ross mit Abstand den höchsten (wiederum wenig Unterschiede zwischen den beiden Durchgängen), die übrigen Herkünfte lagen relativ ähnlich dazwischen.

Der Anteil hochgradiger **Brustblasen** war bei den Rassetieren in beiden Durchgängen geringer als bei den übrigen Herkünften. Im 2. Durchgang hatten Olandia und Hubbard einen höheren Anteil geringgradiger Brustblasen als Sasso und vor allem Kabir (und auch als Ross). Die Ergebnisse bei Brustblasen und Fußballen entsprechen in etwa denjenigen der Bonitierung der lebenden Tiere (s.o.).

Bei den **Organveränderungen** (Leber, Lunge, Darm) waren zwischen den Herkünften weniger ausgeprägte Unterschiede erkennbar (Abb. 53).

Die Anteile Tiere mit **Fettlebern** waren im 2. Durchgang höher bei Cochin als im ersten, bei Kabir und Sasso ähnlich, bei Olandia, Hubbard und Ross hingegen niedriger (bei letzteren deutlich). Insbesondere bei Olandia und Ross bestanden im ersten Durchgang höhere Endgewichte als im zweiten, was eine Erklärung sein könnte.

Die Rassetiere hatten insgesamt einen geringeren Anteil Leberverfettung (vor allem im 1. Durchgang), was mit ihren geringeren Wachstumsleistungen erklärt werden dürfte.

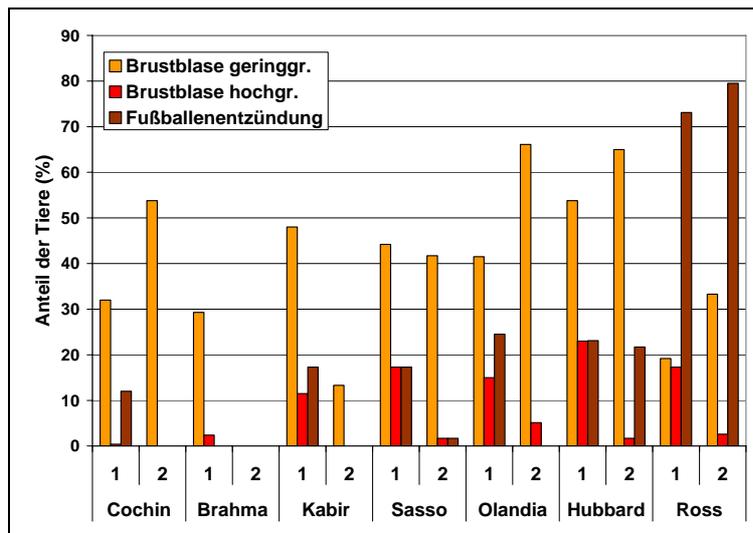


Abb. 52: Hautveränderungen an der Brust und den Fußballen nach Herkünften und Durchgängen

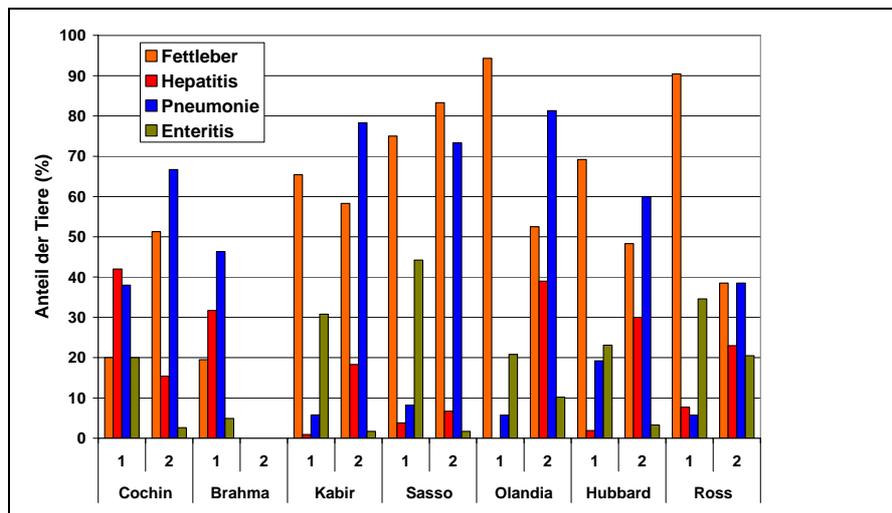


Abb. 53: Organveränderungen nach Herkünften und Durchgängen

**Leberentzündungen** waren im 2. Durchgang häufiger bei Kabir, Olandia, Hubbard und Ross, bei Cochin war es umgekehrt und bei Sasso gab es wenig Unterschiede (auf niedrigem Niveau). Im Durchschnitt beider Durchgänge unterschieden sich die Herkünfte wenig (Abb. 53), so dass der Einfluss der Wachstumsintensität vermutlich gering ist.

Der über alle Herkünfte erwähnte höhere Anteil an **Lungenentzündungen** im 2. Durchgang bestand auch innerhalb aller einzelnen Herkünfte (Abb. 53), so dass ein Effekt der Jahreszeit nahe liegt. Zwischen den Herkünften gab es im 2. Durchgang nur geringe Unterschiede, mit Ausnahme von geringeren Anteilen bei Rosse (evtl. aufgrund der kurzen Mastdauer). Im 1. Durchgang hatten die Rassetiere einen etwas höheren Anteil als die übrigen Herkünfte, evtl. aufgrund der deutlich längeren Mastdauer.

Der höhere Anteil **Darmverklebungen** (Enteritis) im 1. Durchgang bestand wiederum bei allen Herkünften (Abb. 53), so dass andere Einflüsse naheliegen, wie z.B. eine schlechtere Einstreuqualität, welche Kokzidiosen begünstigt haben könnte. Die Unterschiede zwischen

den Herkünften schienen ebenfalls geringer zu sein. Im 2. Durchgang waren die Anteile insgesamt niedrig, etwas höher bei Olandia und Ross.

Die schnell wachsenden **Ross-Tiere** hatten bei etlichen Befunden schlechtere Werte als der Durchschnitt aller Tiere: Pericarditis (22,1 vs. 6,6 %), Nierenschwellungen (25,0 vs. 5,1 %), hochgradige fibrinöse Serositis (11,9 vs. 4,5 %), Kokzidiose (26,3 vs. 5,6 %), Flügelblutungen (9,0 vs. 3,4 %), Myocarditis (4,8 vs. 1,2 %), Aszites (6,7 vs. 1,3 %), Flüssigkeitsgefüllte Luftsäcke (1,9 vs. 0,7 %), Frakturen (0,9 vs. 0,2 %), Hautblutungen (6,5 vs. 3,1 %), Fersenhöcker (0,96 vs. 0,13 %), Zysten (1,25 vs. 0,24 %), Brustmuskelblutungen (3,9 vs. 0,3 %). Dies deutet auf größere Gesundheitsprobleme bei der konventionellen schnell-wachsenden Herkunft hin.

Alle **übrigen Befunde** lagen z.T. deutlich unter 10 %, so dass sie nicht näher besprochen werden sollen.

### 3.2.5 Diskussion

Im Vergleich zu den Leistungen finden sich in der Literatur deutlich weniger Ergebnisse zu Tierschutzaspekten im Vergleich verschieden schnell wachsender Masthühner. Die meisten Untersuchungen liegen zu konventionellen, schnell wachsenden Herkünften vor. Dabei standen im Vordergrund Beinschäden und Hautveränderungen (Übersichten z.B. BERG 2004, MAYNE 2005, PINES et al. 2005, KNOWLES et al. 2008). Häufig wurden schlechtere Befunde mit zunehmendem Gewicht gefunden. Im Folgenden sollen jedoch nur Untersuchungen besprochen werden, welche langsamer wachsende Herkünfte einbezogen, weil dies die Fragestellung der vorliegenden Untersuchung war.

Einschränkend ist wie bei den Leistungen der Tiere darauf hinzuweisen, dass die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen aufgrund unterschiedlicher Beurteilungsmethoden oft nicht direkt vergleichbar sind.

PEDERSEN et al. (2003) fanden in 9 dänischen Biobetrieben bei 25.811 Schlachttieren (ISA 657) eine Verwurfsrate von 3,5 % (vor allem wegen Abmagerung mit 66,9 %, gefolgt von Hautveränderungen mit 24,1 %). Verglichen mit konventionellen erzeugten Broilern (Verwurfsrate 1,3 %) waren die Verwurfsraten wegen Abmagerung höher, hingegen niedriger wegen Veränderungen an Leber, Herz, Lunge sowie Aszites. Brustblasen wurden bei 6 % der Bio-Tiere festgestellt (1 – 17 % je nach Betrieb).

WOLF-REUTER (2004) fand bei einem Vergleich von je 5 deutschen Praxisbetrieben mit Intensivhaltung, Auslaufhaltung und Bio-Betrieben kurz vor Mastende (d.h. bei z.T. sehr unterschiedlichem Alter; mittlere Gewichte 1,73, 1,83, 2,45 kg) in dieser Reihenfolge eine bessere Lauffähigkeit, bessere Sohlenbeschaffenheit, und weniger Kratz- bzw. Pickverletzungen. Der Befiederungsgrad sowie die Gefiederverschmutzung waren in den Intensivbetrieben am schlechtesten. Als Herkünfte wurden von den Intensivbetrieben die Herkünfte Cobb und Ross eingesetzt, in den Auslaufbetrieben ISA 257 und in den Biobetrieben ISA 257, 657, 957, Ross und La Bresse.

TUYTTENS et al. (2005) fanden in Belgien bei Masthühnern von 7 Biobetrieben im Vergleich zu 7 konventionellen Betrieben bessere Bewertungen für Fußballen und Fersenhöcker, eine kürzere Reaktion der tonischen Immobilität sowie eine längere Dauer bis zum Hinsetzen

der Tiere in einem Testbereich (als Anzeiger für Beinschwäche), obwohl sie bei der Beurteilung etwa doppelt so alt waren (81 vs. 41 Tage). Ferner waren die Werte für Brustblasen besser (aber nicht sign.). Die konventionellen Betriebe hielten Cobb-Herkünfte, die Bio-Betriebe bis auf einen Kabir-Tiere.

HASLAM et al. (2006) berichten über eine Pilotuntersuchung auf 11 britischen Praxisbetrieben (8 Intensiv-, 2 Freiland-, 1 ökol. Haltung). Hautveränderungen an den Füßen lagen je nach Betrieb zwischen 1,0 und 22,3 % der Tiere, an den Fersenhöckern bei 0,0 bis 99,5 % und an der Brust bei 0 – 3 %. Allerdings wurden die Ergebnisse nicht bezogen auf Herkünfte (u.a. Cobb, Ross) oder Haltungssysteme ausgewertet, das Ziel war die Ermittlung möglicher Haltungseinflüsse (vgl. HASLAM et al. 2007 bezogen auf 149 Betriebe).

PAGAZAURTUNDUUA und WARRISS (2006) fanden deutlich höhere Anteile Fußballentzündungen in britischen Praxisbetrieben mit Auslaufzugang und vor allem bei ökologischer Erzeugung als bei reiner Stallhaltung bzw. Intensivhaltung (insgesamt 359 Herden auf 91 Betrieben). Allerdings waren die Tiere aus ersteren Haltungsformen bei der Schlachtung deutlich älter; ferner bestanden Unterschiede in den Gewichten. Nähere Angaben zu den jeweiligen Herkünften wurden nicht gegeben.

BROOM und REEFMANN (2005) untersuchten Veränderungen an Schlachtkörpern aus britischen Supermärkten. Sie fanden (bei vergleichbarem Gewicht) einen höheren Anteil Veränderungen am Fersenhöcker bei konventionell als bei ökologisch erzeugten Tieren, keine Unterschiede bei weiteren Veränderungen. Informationen über Herkünfte wurden nicht gegeben. Die Autoren wiesen auf die geringe Stichprobe bei den ökologischen Broilern hin (26 vs. 184).

MIDDELKOOP et al. (2003) fanden bei Cobb 500-Tieren verglichen mit I 957 (Hubbard) im Alter von 37 (41) bzw. 51 (55) Tagen eine schlechtere Lauffähigkeit, mehr Brustveränderungen, mehr Kratzer an den Schenkeln und schlechtere Zustände von Fersenhöckern und Fußballen.

BOKKERS und KOENE (2003a) stellten mehr Brustbeinveränderungen bei langsamer wachsenden Herkünften (JA 657) fest und führen dies auf eine stärkere Sitzstangennutzung zurück. Sie fanden keine signifikanten Unterschiede bei Brustblasen, Fußschäden oder Leberveränderungen. Sie wiesen aber darauf hin, dass die guten Versuchsbedingungen die insgesamt gute Tiergesundheit begünstigt haben könnten (nur weibliche Tiere, niedrige Besatzdichte, gute Einstreuqualität).

NIELSEN (2004) beobachtete bei einer langsamer wachsenden Herkunft (i657) mehr Brustblasen bei Zugang zu Sitzstangen. Allerdings hatten Labresse-Hühner mehr Brustblasen, obwohl sie die Sitzstangen weniger nutzten und leichter waren. Männliche Tiere wiesen jeweils mehr Brustblasen auf.

RODENBURG et al. (2008) fanden bei Masthühnern der Herkunft Hubbard JA 957 bei 100 % Biofutter mehr Brustblasen als bei 95 oder 80 % (tendenziell auch mehr Fußballenveränderungen) und führten dies auf eine feuchtere Einstreu zurück.

FANATICO et al. (2008) fanden bessere Werte für die Lauffähigkeit bei langsamer wachsenden Herkünften (Fa. S & G Poultry vs. Cobb), ebenso RODENBURG et al. (2004) (Hubbard I 957 vs. Cobb 500), KESTIN et al. (2001; versch. Herkünfte), sowie REITER und KUTRITZ (2001) (ISA S 657 vs. Ross, Lohmann Meat, Hubbard).

OESTER und WIDMER (2005) ermittelten weniger Fußballenveränderungen bei langsamer wachsenden Herkünften (JA vs. Ross).

KJAER et al. (2006) fanden mehr Veränderungen an den Fußballen und Fersenhöckern bei Ross 308 als bei einer Zweinutzungsherkunft (LB).

CAMPO et al. (2005) fanden eine verlängerte Dauer der tonischen Immobilität als Stressanzeichen (höhere Furchtsamkeit) bei Hähnen mit Fußballentzündungen (ebenso MAHBOUB et al. 2004 bei Legehennen).

**Insgesamt** zeigen sich somit in mehreren Versuchen mehr bzw. stärkere Hautveränderungen bei schnell wachsenden Tieren. Diese könnten sowohl durch das höhere Gewicht (höherer Auflagedruck), als auch (damit verbunden) längere Liegezeiten (Kontaktdauern) verursacht werden. Insofern bestehen Zusammenhänge zwischen Tierverhalten und Tiergesundheit. Zusammenhänge zwischen Wachstumsintensität und Lauffähigkeit bzw. damit verbundenen Beinschäden sind schon lange bekannt. Offensichtlich wächst die Muskulatur schneller als das jugendliche Skelett. Auch verschiedene Organkrankheiten (plötzlicher Herztod, Aszites, Fettleber-Nierensyndrom) können durch eine zu hohe Wachstumsintensität verursacht werden, da die inneren Organe langsamer zunehmen als die Muskulatur und durch die hohe Stoffwechselaktivität belastet werden (vgl. Literaturübersicht bei HÖRNING 2008).

### **3.3 Tierverhalten**

#### **3.3.1 Auslaufnutzung**

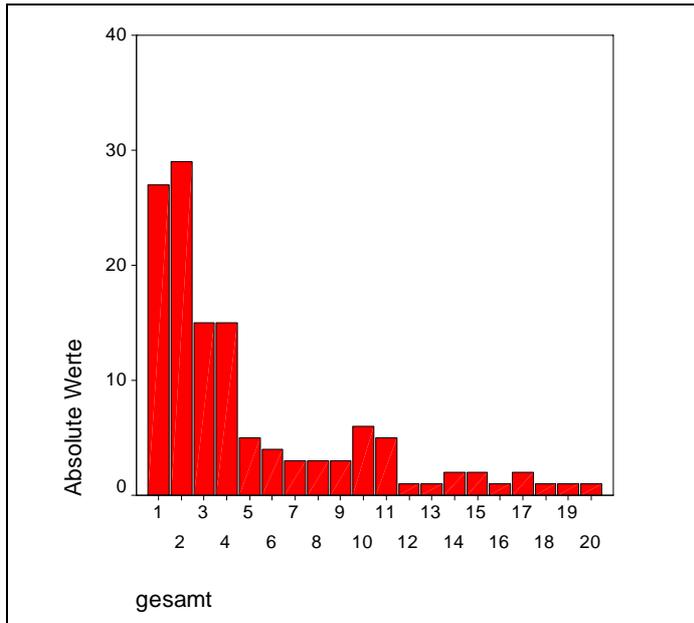
##### ***Auslaufzählungen***

Die **Gesamtnutzung** der Ausläufe war recht gering. Von 586 Abteilzählungen an 12 Tagen war in 78,3 % der Fälle kein Tier im Auslauf. Insgesamt wurden 616 Tiere im Auslauf gezählt. Die ergibt einen Durchschnitt je Zählung von nur 1,05 Tieren je Gruppe (Standardabweichung 2,924, Median 0,0), bzw. bei 12 Terminen einen Durchschnitt von 51,3 Tieren in der Summe der Tagesaufnahmen.

Werden nur die Termine berücksichtigt, an denen Tiere im Auslauf waren, waren es im Mittel 4,85 Tiere (Standardabweichung, 4,6, Median 3,0, Maximum 20 Tiere) (vgl. Abb. 54).

An den ersten vier **Beobachtungsterminen** (16. – 28.5.) waren weniger Tiere im Auslauf, so dass ein gewisser Gewöhnungseffekt bestanden haben könnte. Die Ausläufe waren im 1. Durchgang für alle Gruppen erst ab dem 14.5.08 zugänglich (Einstellung i.d.R. 3.4.). Die Abb. 56 zeigt den Anstieg der Auslaufnutzung im Laufe der Zeit. Ersichtlich ist ein Anstieg der Gesamtnutzung, wenn auch mit deutlichen Schwankungen.

Deutlich erkennbar ist, dass die weiter entfernten **Sektoren** 2 bis 4 mit zunehmender Mastdauer sukzessive angenommen wurden, wenn auch in insgesamt geringem Umfang.

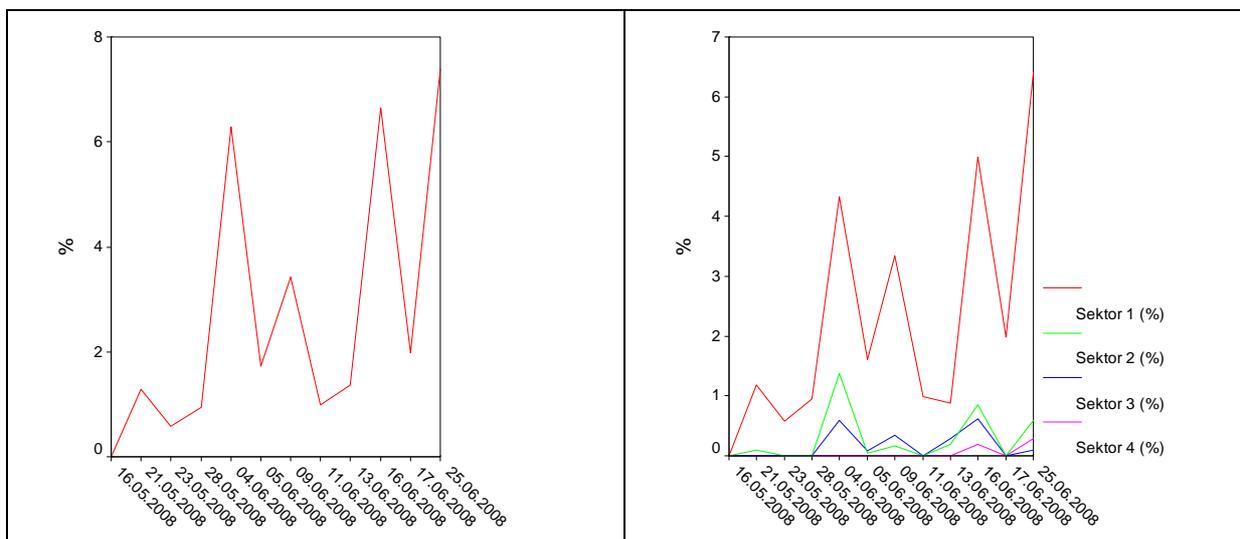


**Abb. 54: Häufigkeiten der insgesamt im Auslauf beobachteten Tierzahlen**

Die Abb. 55 zeigt Masthühner im Auslauf.



**Abb. 55: Hühner in der befestigten Übergangszone zwischen Stall und Grünauslauf**

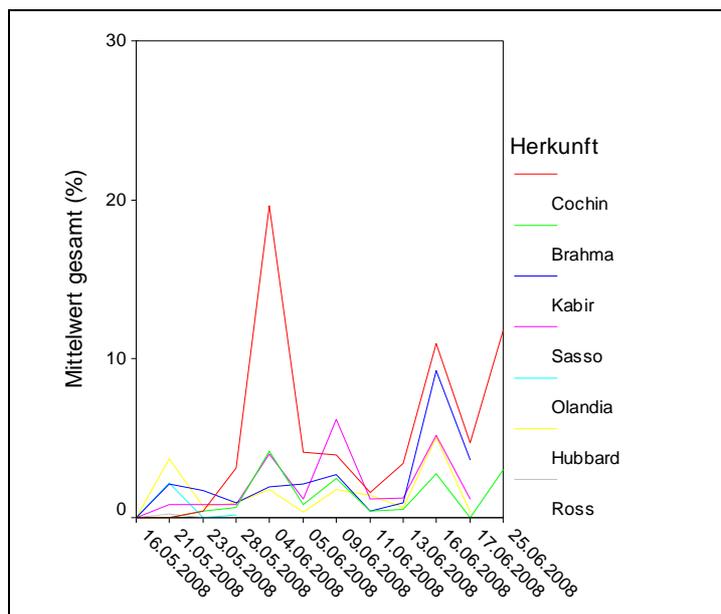


**Abb. 56: Anstieg der Auslaufnutzung im Zeitverlauf, Gesamtnutzung (links) sowie Nutzung der einzelnen Sektoren (rechts)**

Von den **Herkünften** waren Cochin-Tiere am häufigsten draußen (durchschnittlich 4,4 % dieser Tiere), gefolgt von Kabir (2,5 %), Sasso (2,0 %), Hubbard (1,5 %), Brahma (1,1 %), Olandia (0,6 %) und Ross (0,1 %) (Abb. 57).

Zu beachten ist dabei das etwas unterschiedliche Alter der Tiere. Die Olandia- und Ross-Tiere wurden bereits etwa zwei Wochen nach Öffnung der Ausläufe geschlachtet, so dass evtl. kein Gewöhnungseffekt zum Tragen kam. Sie hatten ferner bereits recht hohe Gewichte erreicht, was ebenfalls ein Grund für die geringe Auslaufnutzung gewesen sein könnte (verschlechterte Lauffähigkeit).

Bei den meisten Herkünften war ein gewisser Anstieg der Auslaufnutzung im **Zeitverlauf** zu erkennen (Abb. 57). Der i.d.R. sehr ähnliche Verlauf bei den Herkünften lässt auf weitere Einflussfaktoren schließen (z.B. Witterungsbedingungen).



**Abb. 57: Auslaufnutzung nach Herkünften im Zeitverlauf**

Die **Nutzung der Auslaufsektoren** war sehr ungleichmäßig, überwiegend hielten sich die Tiere im *Sektor 1* in Stallnähe auf. Dies galt im Grunde für alle Herkünfte (Abb. 58). Nur Cochin wurde im am weitesten entfernten Sektor gezählt (Nr. 4) und nur Cochin und Kabir in Sektor 3. Für den 2. Durchgang wurde daher versucht, mit künstlichen Schutzdächern die Tiere weiter in den Auslauf hinein zu locken.

Zum **Beobachtungszeitpunkt** 9 Uhr morgens waren mehr Tiere in den Ausläufen als zu den übrigen Uhrzeiten (4,23 % vs. Durchschnitt 2,05 %), etwas weniger hingegen um 11, 13 und 15 Uhr (1,31, 1,23, 1,45 %) (17 Uhr 2,03 %) (Abb. 59).

Die Gruppen, die auf der linken **Stallseite** untergebracht waren (Abteil 9 - 14), nutzten den Auslauf deutlich weniger als die Tiere auf der rechten Seite (Abteil 1 - 8) (durchschnittlich 3,36 vs. 0,56 % der Tiere in diesen Abteilen) (Abb. 59).

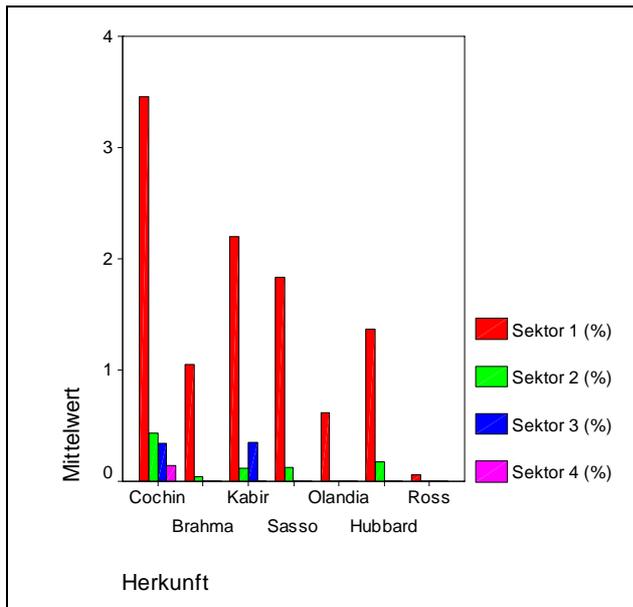


Abb. 58: Auslaufnutzung nach Herkünften und Sektoren (1. Durchgang)

Dies war anscheinend nicht auf die Herkünfte zurückzuführen, denn es waren von jeder Herkunft jeweils eine Gruppe auf der linken Seite und eine Gruppe auf der rechten Seite untergebracht (nur Ross beide auf der Westseite). Eventuell ist dies mit der Himmelsexposition zu erklären (Sonneneinstrahlung linke Stallseite (Ostseite) vormittags bzw. rechte Stallseite (Westseite) nachmittags). Auf der linken Stallseite wurden Cochin und Kabir auch nie außerhalb des Sektors 1 festgestellt. Brahma, Sasso, Olandia und Hubbard wurden auf dieser Stallseite bei keiner Zählung registriert.

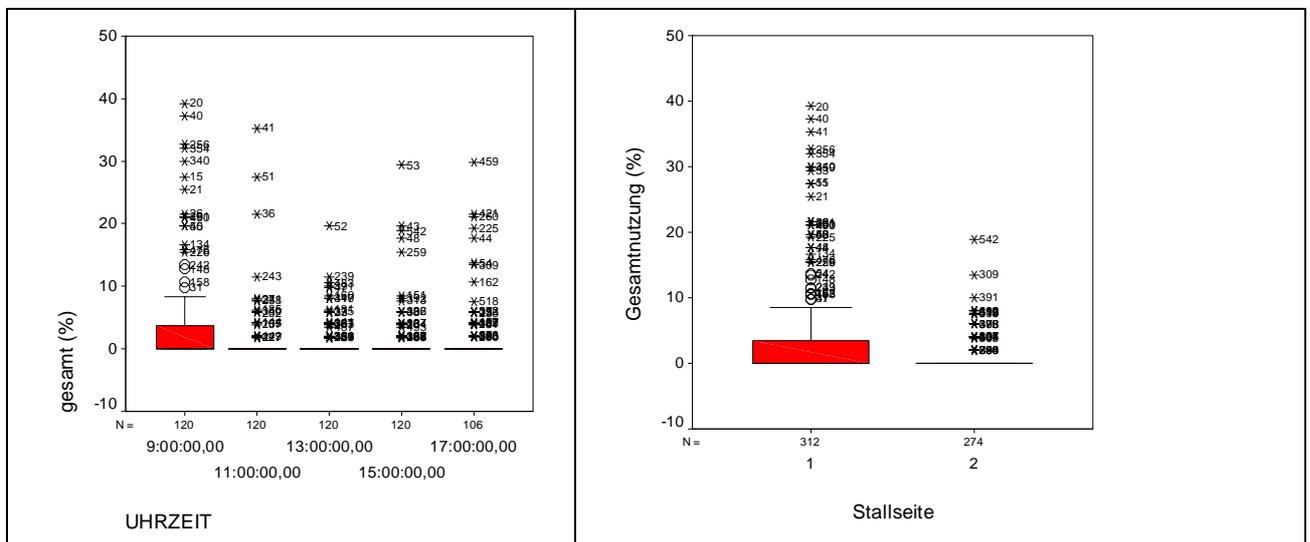


Abb. 59: Auslaufnutzung nach Tageszeiten (links) und Stallseiten (rechts) (1. Durchgang)

## **Automatisches Erkennungssystem**

### **Gesamtnutzung**

Aufgrund von Lieferschwierigkeiten bei den Transpondern kam das Auslauferkennungssystem erst im Laufe des ersten Durchgangs zum Einsatz (ab dem 13.6.08). Zu diesem Zeitpunkt waren zwei Herkünfte aufgrund der früheren Einstellung bzw. der hohen Wachstumsrate schon geschlachtet (Olandia bzw. Ross). Daher wurde eine zweite Gruppe von Sasso mit Transpondern versehen (anders als die übrigen 5 Gruppen auf der Ostseite des Stalles). Aufzeichnungen gab es dann bis zum 30.7.08, d.h. der Schlachtung der zuletzt verbliebenen Herkünfte (Cochin, Brahma).

Eine Auswertung von 70 Beispielstagen aus beiden Durchgängen (28 im 1., 42 im 2. Durchgang) erbrachte **insgesamt 20.102 Auslaufnutzungen**. Daraus ergeben sich im Mittel 287,2 Nutzungen am Tag. Die Gesamtdauer der Auslaufnutzung betrug **5.914 Stunden**, woraus sich eine mittlere Dauer je Nutzung von 17,7 Minuten ergab. In diesem Zeitraum nutzten 341 verschiedene Einzeltiere die Ausläufe (d.h. ca. 57 % der Tiere bei 600 Tieren). Daraus errechnen sich durchschnittlich 17,34 Stunden je Tier bei 59,0 Nutzungen ( $\hat{=}$  17,7 Minuten).

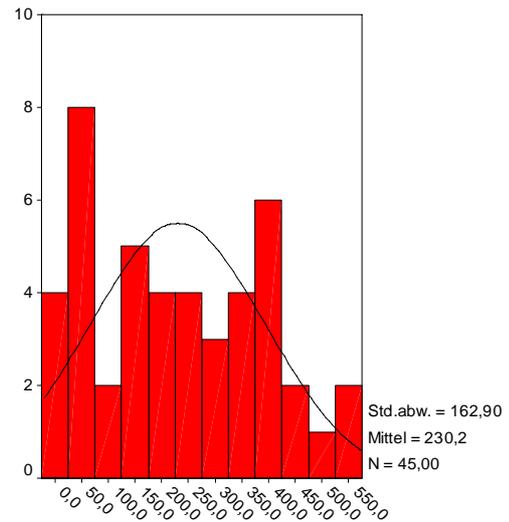
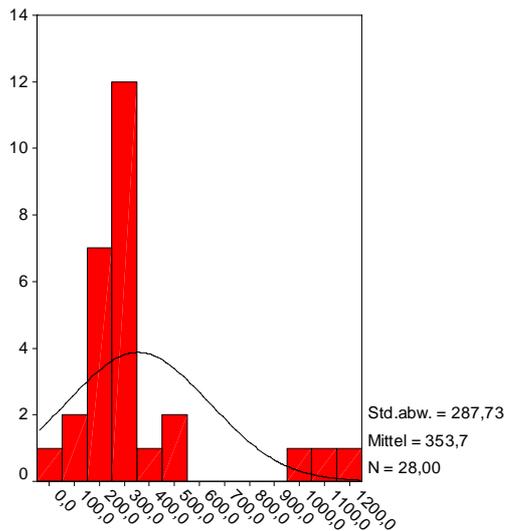
Getrennt nach **Durchgängen** gab es im 1. Durchgang mehr Nutzungen am Tag als im 2. Durchgang (353,7 vs. 230,2) (Abb. 60).

Darüber hinaus nutzten deutlich mehr Einzeltiere die Ausläufe (215 vs. 126 bzw. 60 vs. 35 %). Die Dauer der einzelnen Aufenthalte war sign. länger (7,5 vs. 2,6 Min. im Median), ebenso die Gesamtaufenthaltsdauer je Tier und Tag (120,0 vs. 71,8 Min. im Median), nicht aber die Anzahl der einzelnen Nutzungen (5,0 vs. 7,0 im Median) (Abb. 61 bis Abb. 63).

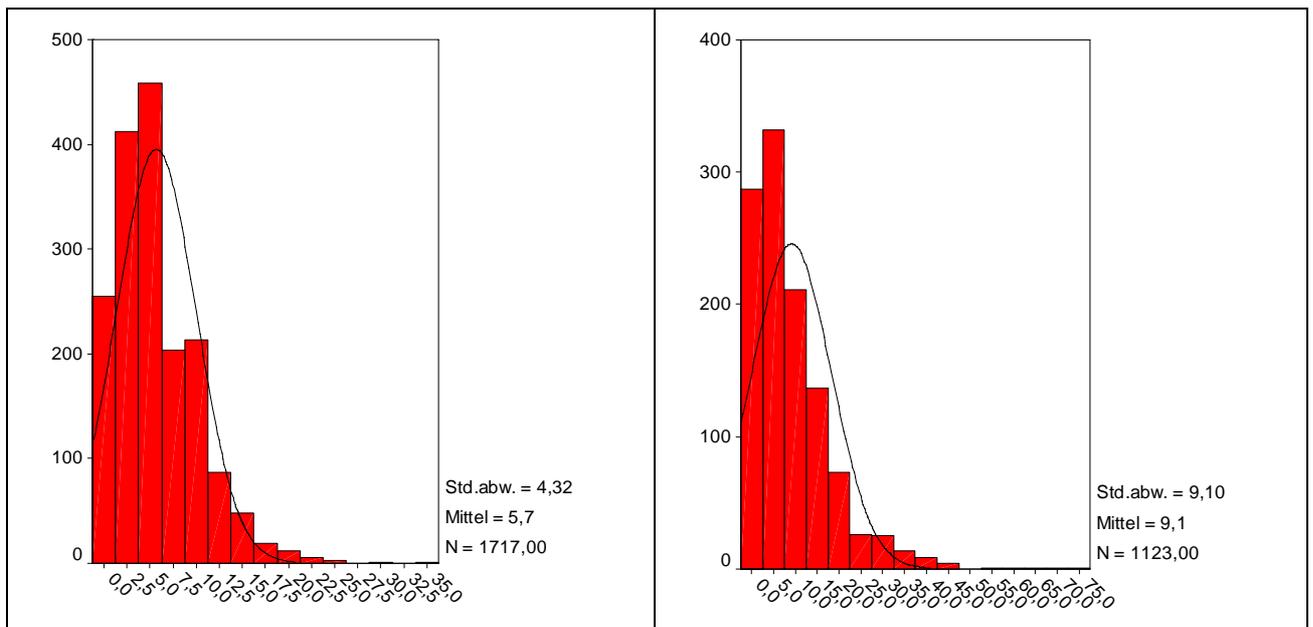
Ferner zeigten sich innerhalb der **Herkünfte** z.T. erhebliche Unterschiede zwischen den beiden Durchgängen. Im 2. Durchgang gab es etwa gleich viele Einzelnutzungen bei Cochin und Kabir wie im 1. Durchgang, hingegen deutlich mehr bei Sasso und Olandia, aber deutlich weniger bei Hubbard. Ross war nur im 2. Durchgang erfasst (Brahma nur im 1.), wurde aber nie draußen registriert.

Für die höhere Nutzung im 1. Durchgang kommen verschiedene Gründe in Frage. Anders als im 2. Durchgang wurden zwei Rassehuhngruppen untersucht und keine Tiere von Ross; d.h., die Wachstumsintensitäten waren in den beiden Durchgängen nicht gleich verteilt. Sicherlich könnte auch das bessere Wetter im ersten Durchgang eine Rolle gespielt haben (höhere Temperaturen, längere Sonnenscheindauern), oder das (damit in Verbindung stehende) Vegetationsangebot.

Die folgenden Abb. 61 bis Abb. 63 zeigen die **Häufigkeitsverteilungen für die verschiedenen Auslaufparameter** Anzahl Auslaufnutzungen je Tier und Tag, deren mittlere Dauern sowie die Gesamtaufenthaltsdauern je Tier und Tag, jeweils im Vergleich der beiden Durchgänge. Hierfür wurden Dateien erstellt, welche als Bezugsgröße die mittleren Nutzungen der Einzeltiere getrennt für jeden Tag mit Auslaufnutzung enthielten (1. Durchgang 1.717, 2. Durchgang 1.123 Werte). Aufgrund der sehr hohen Streuungen (vgl. Abb. 64 bis Abb. 66) sind die Mediane aussagekräftiger als die in den Grafiken angegebenen Mittelwerte. Wie bereits aus den linksschiefen Häufigkeitsverteilungen hervorgeht, sind die Mediane niedriger als die Mittelwerte. Dies lag an einer hohen Anzahl geringer bzw. kurzer Aufenthalte.

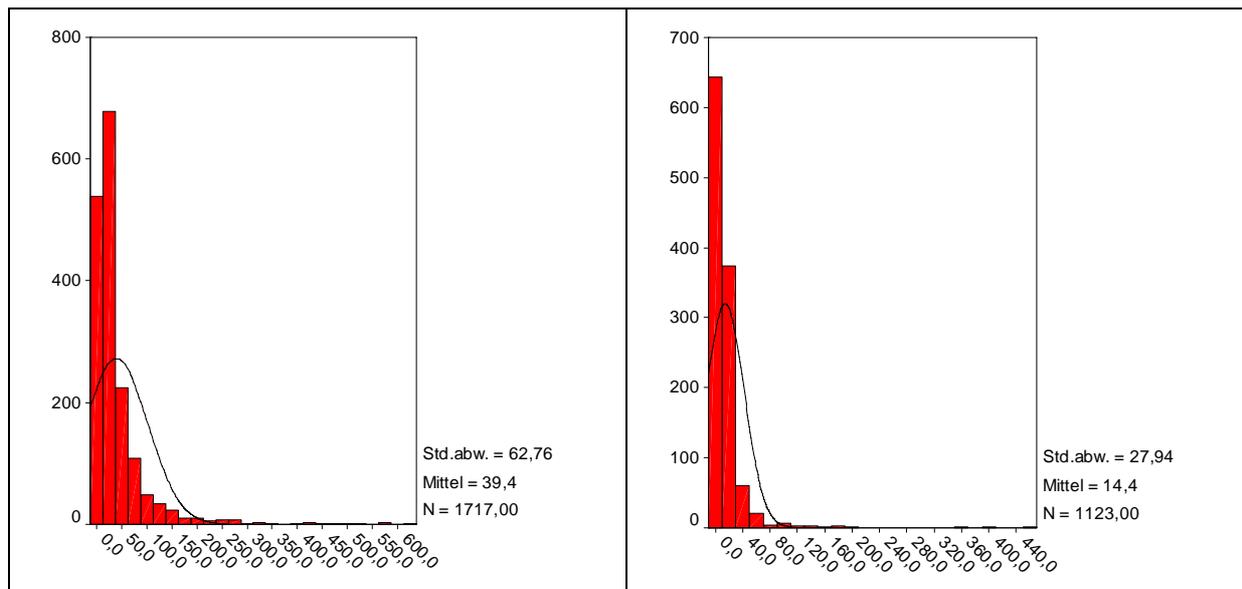


**Abb. 60: Verteilung der Gesamtaufenthalte im Auslauf am Tag, 1. Durchgang links, 2. Durchgang rechts**

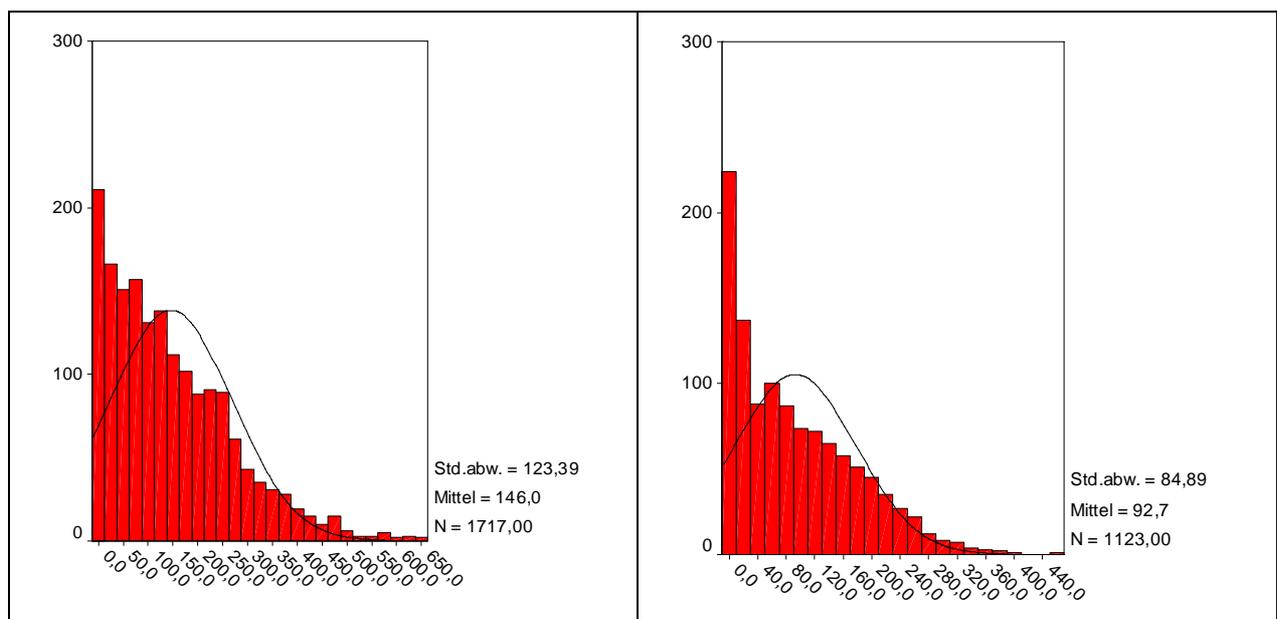


**Abb. 61: Verteilung der Auslaufaufenthalte je Tier und Tag, links 1., rechts 2. Durchgang (angezeigt bis max. 60 Min.)**

Der Maximalwert der Auslaufnutzung am Tag eines Einzeltieres betrug 73mal (Tier Nr. DA09B021, Cochin, 8.10.). Den Tagesgruppenhöchstwert nach Herkünften erzielte Cochin mit 456 Nutzungen (8.10.), gefolgt von Olandia mit 329, Sasso mit 245 und Kabir mit 199 Nutzungen. Das Maximum für ein Einzeltier für den gesamten Auswertungszeitraum lag bei 563 Auslaufaufenthalten.



**Abb. 62: Verteilung der mittlere Aufenthaltsdauern im Auslauf (Min.), links 1., rechts 2. Durchgang**



**Abb. 63: Verteilung der Gesamtaufenthaltsdauern je Tier und Tag (Min.), links 1., rechts 2. Durchgang**

Im 2. Durchgang nutzten 17 Tiere den Auslauf über alle Auswertungstage insgesamt nur einmal, 11 zweimal und 9 Tiere dreimal. Alle übrigen Nutzungshäufigkeiten waren nur ein- oder zweimal vertreten.

Offensichtlich gab es bei den 26 Cochin-Tieren im 2. Durchgang vor allem Viel- (14 Tiere > 20 Tage) und Wenignutzer (12 Tiere < 10 Tage), nur 4 Tiere zeigten eine mittlere Nutzung (10 – 20 Tage); der Mittelwert betrug 13,8. Acht von den Wenignutzern nutzten den Auslauf überwiegend in den letzten Erfassungstagen.

Dies galt auch für die 42 Cochin-Tiere aus dem ersten Durchgang. Hier nutzten (bei einem Mittelwert von 16,6) 20 Tiere den Auslauf an mehr als 20 Tagen und 13 unter 10 Tage, nur 8 Tiere lagen dazwischen. Anders als im 2. Durchgang nutzten die Wenignutzer den Auslauf vor allem zu Beginn des Erfassungszeitraums.

## Herkunftsvergleich

Aufgeteilt nach **Herkünften** gab es in den beiden Durchgängen insgesamt 10.145 **Auslaufnutzungen** bei Cochin (d.h. 50,5 %), 1.612 bei Brahma (8,0 %, nur 1. Durchgang), 2.501 bei Kabir (12,4 %), 3.130 bei Sasso (15,6 %), 2.171 bei Olandia (10,8 %) und 704 bei Hubbard (3,5 %). Bei diesen Werten sind auch die unterschiedlichen Haltungsdauern zu berücksichtigen. So wurde Cochin (bzw. auch Brahma im 1. Durchgang) aufgrund des geringsten Wachstums am längsten gehalten.

Bezogen auf die Anzahl der ausgewerteten Tage waren es bei Cochin 202,9 Nutzungen am Tag, bei Brahma 64,5, bei Kabir 104,2, bei Sasso 130,4, bei Olandia 135,7 und bei Hubbard 78,2 Nutzungen (bei Ross 0).

Im 1. Durchgang lagen die Anteile der Tiere einer Gruppe, welche den Auslauf nutzten, zwischen 40 % (Brahma) und 90 % (Hubbard). Im 2. Durchgang schwankte der Anteil erkannter Individuen bei Cochin, Kabir, Sasso und Olandia zwischen ca. 52 und 70 %. An den ausgewerteten Tagen nutzte nur zweimal je ein Tier der Herkunft Hubbard den Auslauf.

Die auf Tag und Einzeltier bezogenen **Auslaufparameter** Anzahl Aufenthalte am Tag, mittlere Aufenthaltsdauern und Gesamtdauern je Tag unterschieden sich nicht zwischen den Herkünften (Ausnahmen: kürzere Aufenthaltsdauern bei der Gruppe Sasso 2 im 1. Durchgang, längere Gesamtaufenthaltsdauern bei Cochin im 1. Durchgang; ferner wurden Tiere der Herkunft Ross nie im Auslauf registriert, nur im 2. Durchgang erfasst), die Schwankungen innerhalb einer Herkunft waren allerdings jeweils sehr hoch (Abb. 64 bis Abb. 66).

Zwischen der Anzahl Auslaufaufenthalte am Tag und deren mittlerer Dauer bestanden keine Beziehungen.

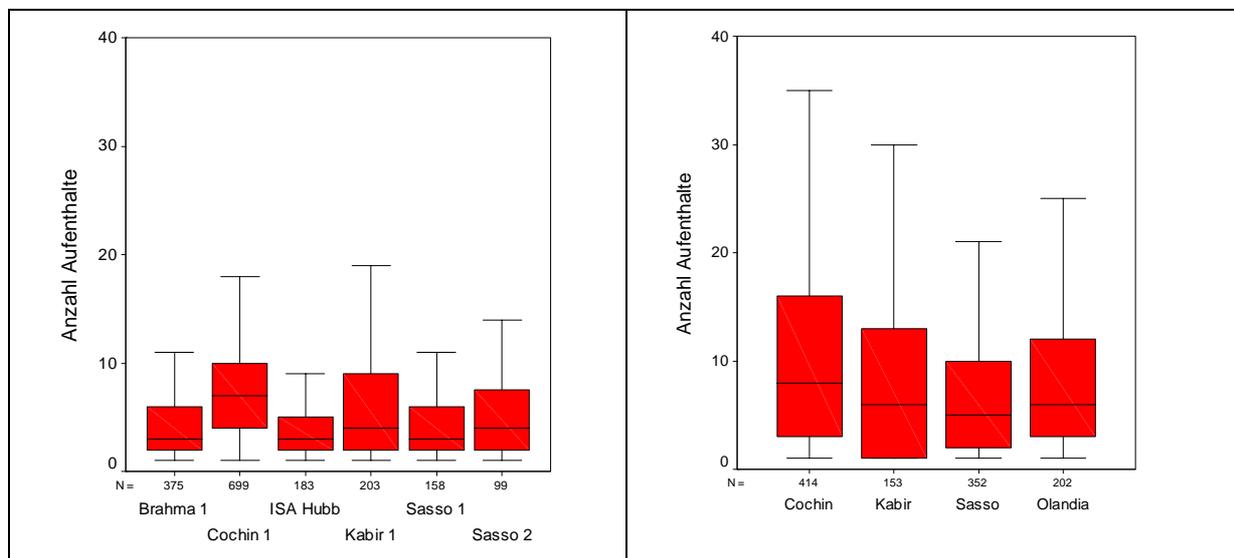


Abb. 64: Anzahl Aufenthalte je Tier und Tag nach Herkünften, links 1., rechts 2. Durchgang

Bei Cochin, Kabir, Sasso und Olandia korrelierte die **Gesamtanzahl Tiere je Tag im Auslauf** positiv mit der Anzahl Aufenthalte je Tier sowie der Aufenthaltsdauer je Tier und Tag (Abb. 67), bei Cochin zusätzlich negativ mit der mittleren Aufenthaltsdauer. Eventuell kann hier eine gegenseitige Verstärkung bzw. sozialen Ansteckung angenommen werden (*social facilitation*).

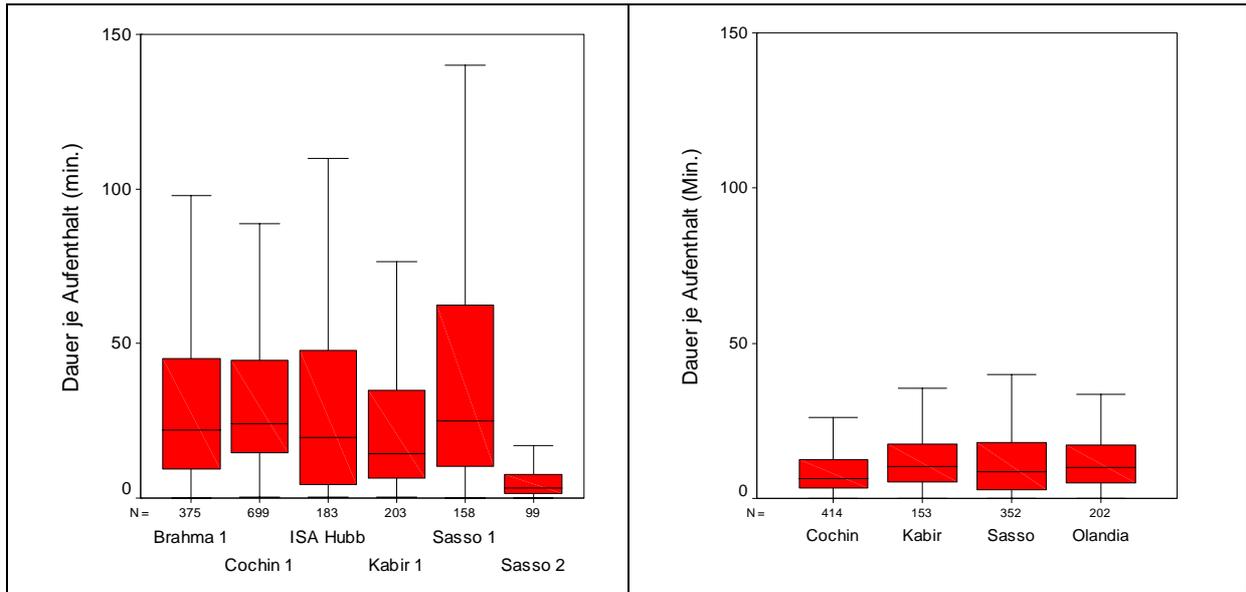


Abb. 65: Dauer je Aufenthalt nach Herkünften, links 1., rechts 2. Durchgang

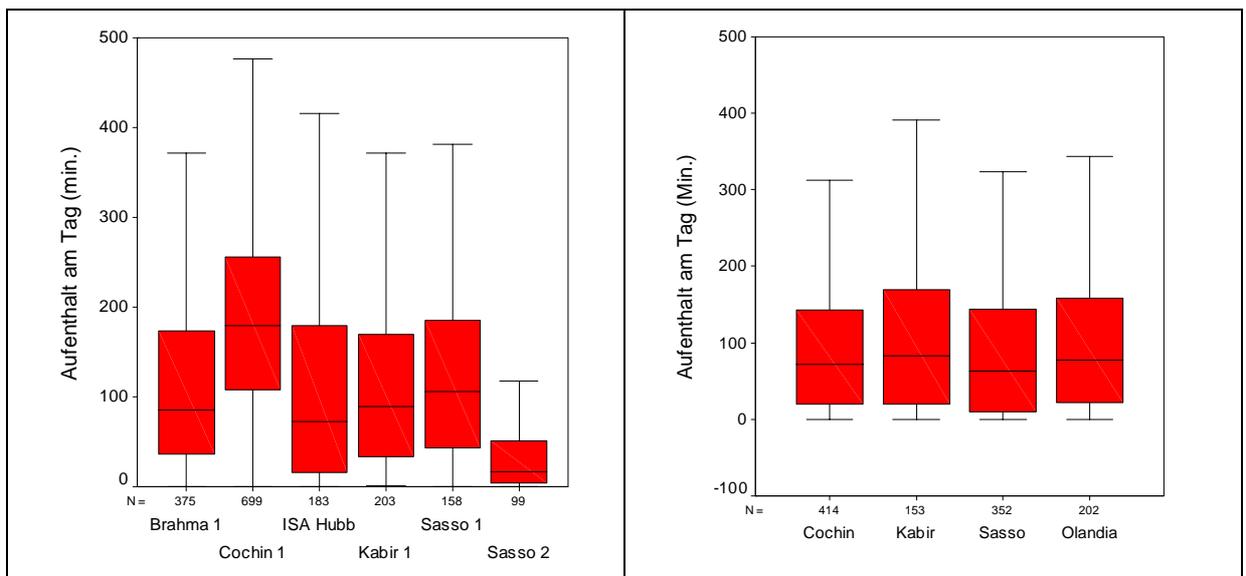


Abb. 66: Gesamtdauer Auslaufnutzung je Tier und Tag nach Herkünften, links 1., rechts 2. Durchgang

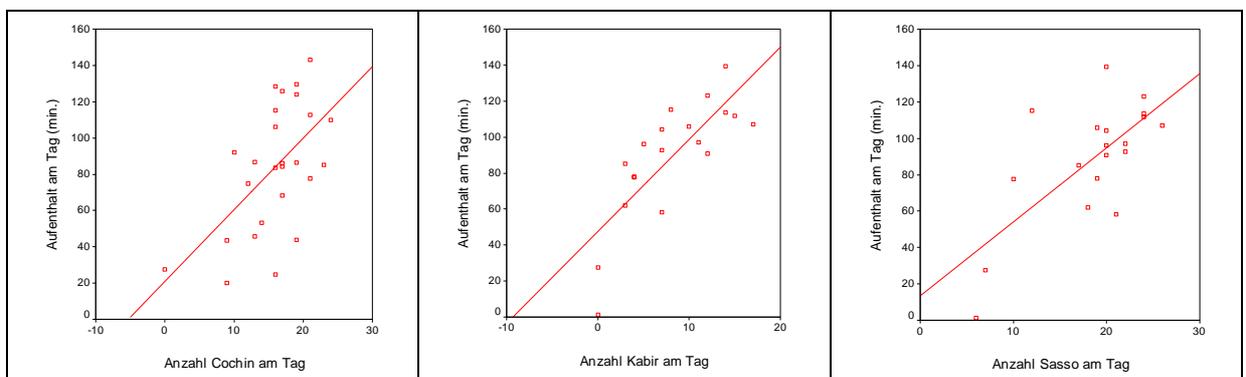


Abb. 67: Anstieg der Aufenthaltsdauern je Tier und Tag mit der Gesamtzahl Tieren im Auslauf je Tag nach Herkünften (2. Durchgang)

## Vergleich der Rassehühner im 1. Durchgang

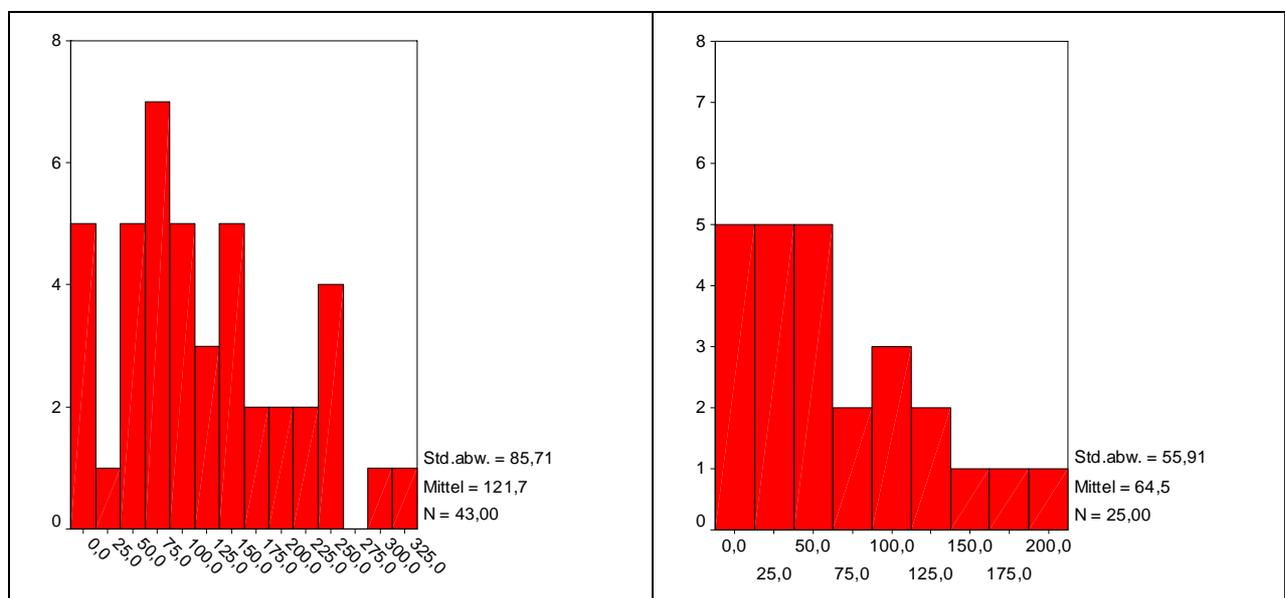
Interessant erscheint ein Vergleich der beiden Rassegruppen im 1. Durchgang, da sie die gleiche Wachstumsintensität aufwiesen. Cochin nutzte an den 25 Tagen insgesamt den Auslauf deutlich mehr als Brahma (699 vs. 375 Nutzungen). Ferner nutzen deutlich mehr Einzeltiere den Auslauf (42 vs. 25 bzw. 84 vs. 50 % der Gruppe). Die mittleren Aufenthaltsdauern unterschieden sich nicht, allerdings waren Cochin häufiger am Tag im Auslauf, so dass auch die Gesamtaufenthaltsdauer am Tag länger war (Tab. 15, Abb. 69).

Diese Zusammenhänge deuten auf eine geringere Bewegungsaktivität von Brahma hin. Die Brahma-Tiere lagen auch signifikant mehr als die Cochin, waren weniger auf den Sitzstangen und zeigten weniger Nahrungssuchverhalten (vgl. Kap. 3.3.2 und 3.3.3). Dies unterstützt die Vermutung, dass sie – trotz gleicher Wachstumsintensität – weniger aktiv als Cochin waren (und demzufolge auch den Auslauf weniger nutzten).

3

**Tab. 15: Vergleich der beiden Rassegruppen Cochin und Brahma im 1. Durchgang**

	Gesamtanzahl		mittlere Dauer		Häufigkeit		Gesamtdauer	
	<i>Cochin</i>	<i>Brahma</i>	<i>Cochin</i>	<i>Brahma</i>	<i>Cochin</i>	<i>Brahma</i>	<i>Cochin</i>	<i>Brahma</i>
Mittelwert	27,96	15,00	41,2075	49,6640	7,1410	4,0142	191,5050	122,786
<b>Median</b>	<b>29,00</b>	<b>16,00</b>	<b>38,3576</b>	<b>39,3346</b>	<b>7,0370</b>	<b>4,1538</b>	<b>196,4596</b>	<b>121,279</b>
Minimum	18	1	18,94	20,36	2,94	1,00	125,24	44,2
Maximum	36	20	74,24	182,67	13,70	6,75	255,11	222,8
Summe	699	375	1030,19	1241,60	178,52	100,35	4787,63	3069,7



**Abb. 68: Häufigkeiten der Auslaufnutzung von Einzeltieren an 25 Tagen zwischen 16.6. und 30.7. (Cochin links, Brahma rechts)**

## Vergleich von 2 Sasso-Gruppen im 1. Durchgang

Im ersten Durchgang wurde eine zweite Sasso-Gruppe mit Transpondern ausgestattet, was einen Vergleich innerhalb dieser Herkunft ermöglicht.

Bei der Betrachtung der Werte vom 16.-18.6. ergab sich bei etwas weniger Gesamterkennungen und identifizierten Einzeltieren in Gruppe 2 eine recht ähnliche Anzahl Häufigkeiten je Tier und Tag (Tab. 16). Allerdings war sowohl die Gesamtsumme als auch die Summe je Tier in Gruppe 2 deutlich niedriger. Auch die mittleren Aufenthaltsdauern waren deutlich kürzer. Dies könnte an der Auslaufseite liegen. Auch bei der Auswertung der Auslaufzählungen hielten sich bei allen Herkünften deutlich weniger Tiere auf der Ostseite auf als auf der Westseite des Stalles.

**Tab. 16: Auslaufnutzung von zwei Gruppen der Herkunft Sasso an 3 aufeinanderfolgenden Tagen (16.-18.6.08)**

	Sasso1	Sasso2
Alter (Wochen)	10	10
Gewicht (kg)	2.830	2.820
Gesamtzahl Erkennungen (n)	460	329
Identifizierte Einzeltiere (n)	33	25
Häufigkeiten je Einzeltier (n)	13,9	13,2
Summe je Gruppe (Min.)	14.136	2.309
Ø Dauer je Einzeltier (Min.)	428,4	92,4
Dauer je Aufenthalt - Mittelwert (Min.)	30,7	7,0
Dauer je Aufenthalt - Standardabweichung (Min.)	54,8	19,8
Dauer je Aufenthalt - Median (Min.)	8,2	1,6
Dauer je Aufenthalt - Maximum (Min.)	416,6	243,4

Erkennungen und Gesamtsumme als Summe der drei Tage;

### Vergleich der beiden Durchgänge bei Cochin

Interessant erscheint ein Vergleich der beiden Durchgänge bei Cochin, da von dieser Herkunft jeweils am meisten Auswertungstage vorlagen.

Im 2. Durchgang nutzten weniger Individuen den Auslauf als im 1. Durchgang (60 vs. 84 %). Die Gesamtnutzung des Auslaufs war deutlich länger, sowohl für die Gesamtgruppe, als auch je Individuum. Die Häufigkeiten je Tier und Tag im Medium unterschieden sich hingegen kaum, allerdings waren im 2. Durchgang die mittleren Aufenthaltsdauern im Median deutlich kürzer und demzufolge auch die Gesamtnutzung je Tier und Tag (Tab. 17). Da die ausgewerteten Tage in etwa in einem vergleichbaren Altersabschnitt waren (ca. 10 – 17 Wochen), liegt nahe, dass weitere Einflüsse gewirkt haben dürften (z.B. Wetterbedingungen).

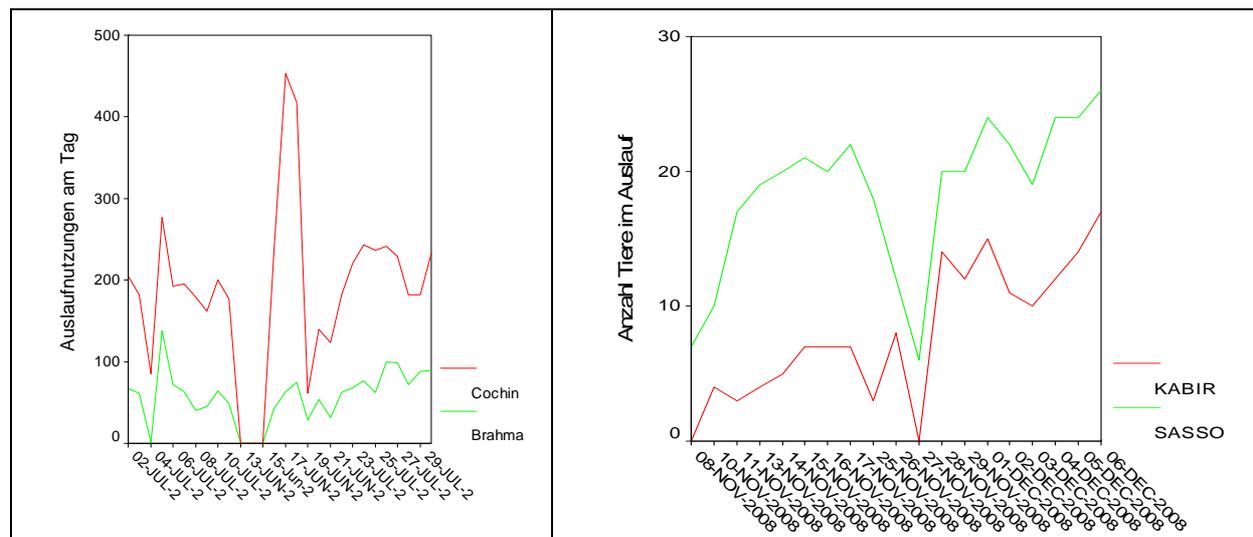
### Mögliche Einflüsse Zeitverlauf

Die Abb. 69 zeigt die **Auslaufnutzung im Zeitverlauf** bei den **Herkünften** Cochin und Brahma im **1. Durchgang**. Deutlich erkennbar sind die geringere Nutzung der Brahma-Gruppe, sowie ein annähernd paralleler Verlauf der Kurven. Letzteres deutet auf gleichgerichtete Einflüsse auf die Auslaufnutzung hin (s.u.).

Die Abb. 69 zeigt auch die Entwicklung der Auslaufnutzung im Zeitverlauf bei Kabir und Sasso im **2. Durchgang**. Die Herkunft Sasso (Gruppe 1) nutzte den Auslauf mehr. Auffällig sind wieder die starken Schwankungen zwischen verschiedenen Tagen, aber auch die erneut ähnlich verlaufenden Kurven bei den beiden Herkünften.

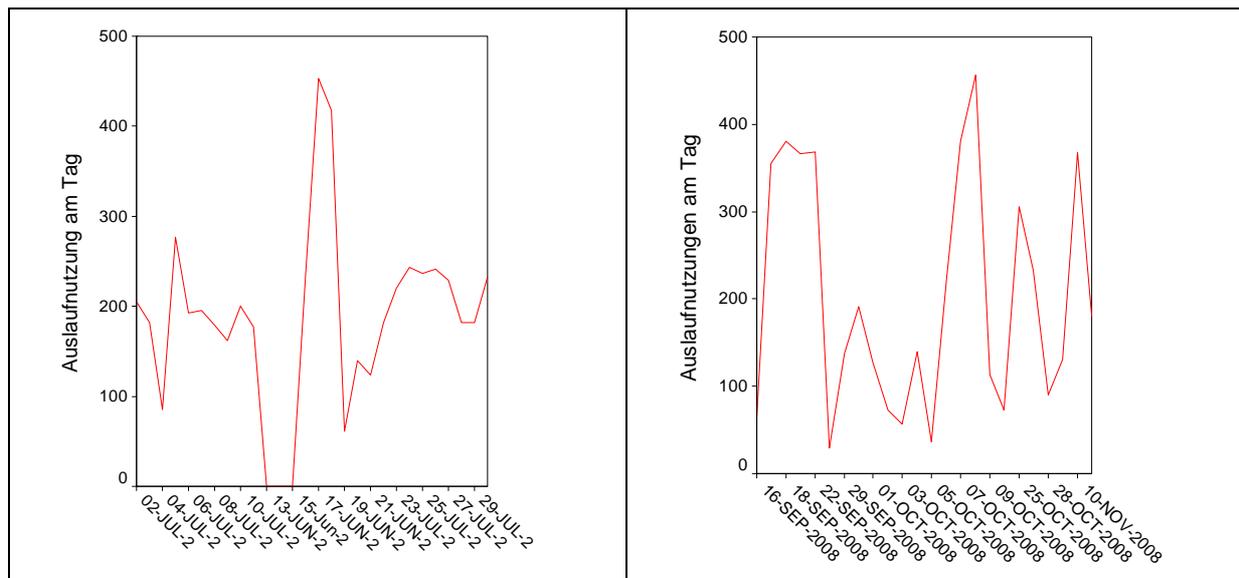
**Tab. 17: Vergleich der Auslaufnutzung von Cochin in den beiden Durchgängen**

	1. Durchgang	2. Durchgang
Zeitraum	16. - 30.7.	16.9. - 11.11.
Alter der Tiere (Wochen)	11 – 17	9 – 17
ausgewertete Tage	25	42
Gesamtzahl Nutzungen	699	414
Gesamtdauer Nutzung (Min.)	134.604	38.242
Individuen im Auslauf (% von 50 Tieren)	42 (84 %)	30 (60 %)
Ø Häufigkeit je Gruppe am Tag	28,0	9,9
Ø Häufigkeit je erkanntes Individuum	16,6	13,8
Ø Gesamtdauer je Gruppe und Tag (Min.)	5.384	910,5
Ø Gesamtdauer je je erkanntes Individuum (Min.)	3.204	1.274
Ø <b>Häufigkeit je Tag – Einzeltier</b>	7,3	11,8
Ø Häufigkeit je Tag – Einzeltier – Standardabweichung	4,8	11,7
Ø Häufigkeit je Tag – Einzeltier – Median	7,0	8,0
Ø <b>Dauer je Aufenthalt (Min.) – Mittelwert</b>	39,9	14,2
Ø Dauer je Aufenthalt (Min.) – Standardabweichung	54,9	35,7
Ø Dauer je Aufenthalt (Min.) – Median	24,0	6,3
Ø <b>Summe je Tag – Einzeltier (Min.) – Mittelwert</b>	192,6	92,4
Ø Summe je Tag – Einzeltier (Min.) – Standardabweichung	117,6	81,6
Ø Summe je Tag – Einzeltier (Min.) – Median	179,1	72,1



**Abb. 69: Auslaufnutzung im Zeitverlauf, links Cochin und Brahma, 1. Durchgang (Anzahl Gesamtnutzungen je Tag), rechts Kabir und Sasso, 2. Durchgang (Anzahl Tiere im Auslauf)**

Die Abb. 70 zeigt die Entwicklung der Auslaufnutzung im Zeitverlauf bei der Herkunft *Cochin in beiden Durchgängen*. Klar erkennbar sind erneut die starken Schwankungen zwischen einzelnen Tagen. Hierfür sind Einflüsse wie z.B. die Wetterverhältnisse denkbar.



**Abb. 70: Auslaufnutzungen am Tag im Zeitverlauf bei der Herkunft Cochin, links 1., rechts 2. Durchgang**

## Alter der Tiere

Im **1. Durchgang** wurden die beiden Rasseherkünfte Brahma und Cochin ausgewertet (Zeitraum 74 – 118 Tage), welche am längsten vorhanden waren. Bei der Rasse Brahma stiegen mit dem Alter die Gesamtanzahl Tiere je Tag an ( $r = 0,520$ ) sowie die Auslaufhäufigkeiten je Tier und Tag ( $r = 0,420$ ). Hingegen nahm die mittlere Aufenthaltsdauer ab ( $r = -0,467$ ). Bei der Gesamtaufenthaltsdauer je Tier und Tag gab es keine Beziehung zum Alter.

Bei der Rasse Cochin bestanden keinerlei sign. Korrelationen. Allerdings waren hier durchschnittlich fast doppelt so viele Tiere im Auslauf als bei Brahma (Median 29,0 vs. 16,0).

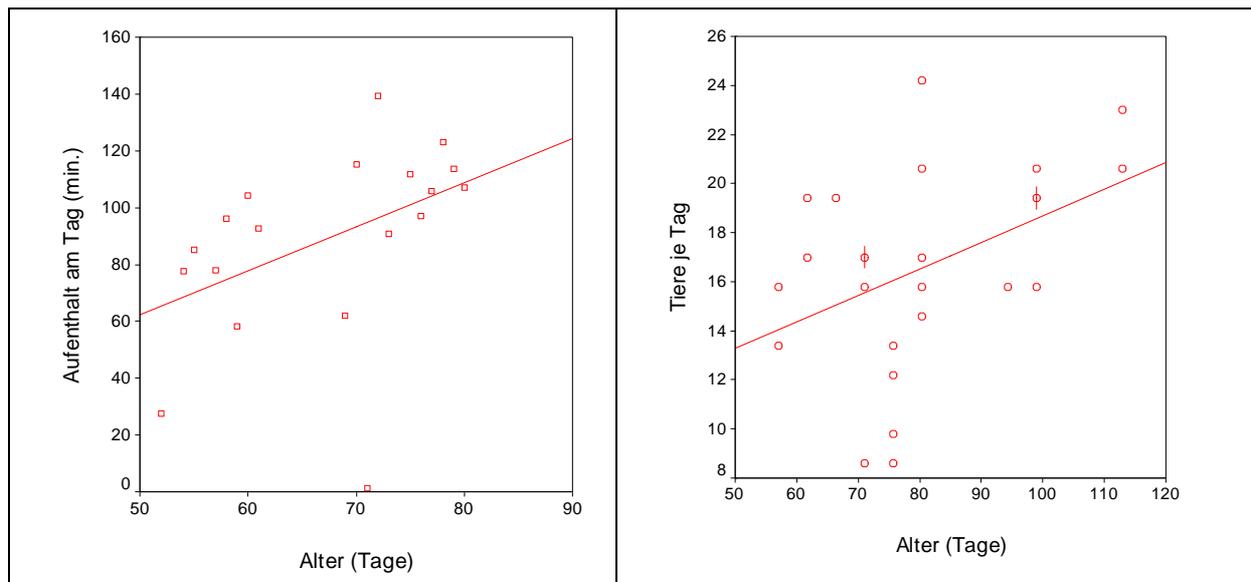
Im **2. Durchgang** stieg mit zunehmendem Alter die Gesamtdauer der Auslaufnutzung am Tag bei Kabir, Sasso und Olandia an (Zeitraum 52 – 80 Tage), nicht hingegen die Anzahl Aufenthalte bzw. deren Dauer (Abb. 71).

Bei Cochin gab es wieder keine Beziehungen (Zeitraum 58 – 114 Tage) mit diesen Auslaufparametern, nur die Gesamtanzahl Tiere je Tag stieg leicht mit dem Alter an (Abb. 71).

## Witterungsbedingungen

An 9 Meßtagen (22.-30.7.08) bestanden sehr hohe Korrelationen zwischen den Messwerten der nächstgelegenen Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes in Berlin-Lichtenberg (ca. 8 km Entfernung von der Versuchsstation) und einer probeweise in Ruhlsdorf eingesetzten Wetterstation (Fa. Davies): Außentemperatur 0,984, Luftfeuchtigkeit 0,960, Luftdruck 0,978, Windgeschwindigkeit 0,758. Daher wurden die Daten der Wetterstation Lichtenberg zur Verknüpfung mit den Auslaufnutzungsparametern verwendet. Die Tab. 46 und Tab. 47 im Anhang zeigen die Tagesmittelwerte für die ausgewerteten Auslaufnutzungstage in den beiden Durchgängen.

Es konnten einige Zusammenhänge zwischen Auslaufaufenthalts- und Wetterparametern gefunden werden (bezogen auf Tagesmittelwerte).



**Abb. 71: Beziehung zwischen dem Alter der Tiere und der Gesamtaufenthaltsdauer am Tag bei Kabir, Sasso und Olandia (links) bzw. Gesamtanzahl Tiere am Tag bei Cochin (rechts), jeweils 2. Durchgang**

Im **1. Durchgang** wurden Cochin und Brahma ausgewertet (22 Tage, Tab. 18). Die *Anzahl Tiere im Auslauf* insgesamt nahm bei steigendem Luftdruck zu und bei steigender Niederschlagsmenge bzw. –dauer ab. Diese Beziehungen bestanden auch bei getrennter Betrachtung nach Herkünften bei Cochin, nicht aber bei Brahma, bei denen nur gut die Hälfte der Tiere wie bei Cochin im Auslauf war.

Die *Anzahl Aufenthalte am Tag* (Durchschnitte von Cochin und Brahma) stieg an mit steigender Temperatur und steigender Sonnenscheindauer (diese Parameter korrelierten auch positiv) und nahm bei steigender Niederschlagsmenge bzw. –dauer ab. Bezogen auf die Dauer der einzelnen Aufenthalte und die Gesamtdauer gab es keine Beziehungen.

**Tab. 18: Korrelationen zwischen Auslaufnutzungs- und Wetterparametern bei Brahma und Cochin, 1. Durchgang**

	Gesamtanzahl Tiere	Anzahl Brahma	Anzahl Cochin	Aufenthalte am Tag	Dauer je Aufenthalt	Gesamtdauer am Tag
Gesamtanzahl Tiere		,879(**)	,891(**)	,715(**)	-,605(**)	,616(**)
Anzahl Brahma	,879(**)		,617(**)	,689(**)	-,364	,633(**)
Anzahl Cochin	,891(**)	,617(**)		,610(**)	-,733(**)	,501(*)
Aufenthalte am Tag	,715(**)	,689(**)	,610(**)		-,337	,635(**)
Dauer je Aufenthalt	-,605(**)	-,364	-,733(**)	-,337		-,037
Gesamtdauer am Tag	,616(**)	,633(**)	,501(*)	,635(**)	-,037	
Temperatur	,357	,329	,245	,451(*)	-,152	,293
Luftfeuchtigkeit	-,062	-,154	,096	-,237	-,162	-,099
Luftdruck	,464(*)	,254	,444(*)	,267	-,297	,117
Niederschlagsmenge	-,532(*)	-,392	-,503(*)	-,497(*)	,389	-,143
Niederschlagsdauer	-,524(*)	-,401	-,499(*)	-,486(*)	,415	-,130
Sonnenscheindauer	,247	,271	,055	,491(*)	,020	,198

\*\* Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant, \* Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant.

Im **2. Durchgang** bestand bei Cochin (25 Tage) wiederum eine positive Beziehung zwischen der *Anzahl Tiere im Auslauf* und der Temperatur, allerdings eine abnehmende mit der Sonnenscheindauer (Tab. 19).

Ebenfalls stiegen die Auslaufhäufigkeiten am Tag mit der Temperatur an, sowie auch die Gesamtaufenthaltsdauern. Die mittlere Dauer der Auslaufaufenthalte stieg mit der Niederschlagsmenge an und nahm ab mit der Temperatur und dem Luftdruck. Die Gesamtaufenthaltsdauer nahm wie die Gesamtzahl Tiere ab mit der Sonnenscheindauer. Vielleicht hatten die Tiere an den helleren Tagen mehr Furcht vor Raubvögeln. Anders als im ersten Durchgang bestanden aufgrund der fortgeschrittenen Jahreszeit keine Beziehungen zwischen Außentemperatur und Sonnenscheindauer.

**Tab. 19: Korrelationen zwischen Auslaufnutzungs- und Wetterparametern bei Cochin, 2. Durchgang**

	Anzahl Tiere am Tag	Dauer je Aufenthalt	Aufenthalte am Tag	Gesamtdauer am Tag
Anzahl Tiere am Tag		-,582(**)	,640(**)	,544(**)
Dauer je Aufenthalt	-,582(**)		-,558(**)	-,330
Aufenthalte am Tag	,640(**)	-,558(**)		,847(**)
Gesamtdauer am Tag	,544(**)	-,330	,847(**)	
Temperatur	,439(*)	-,506(**)	,674(**)	,574(**)
Luftfeuchtigkeit	,007	,234	-,174	,039
Luftdruck	,168	-,542(**)	,143	,038
Niederschlagsmenge	-,145	,450(*)	-,225	-,164
Niederschlagsdauer	-,027	,341	-,242	-,181
Sonnenscheindauer	-,504(*)	,232	-,287	-,412(*)
Windgeschwindigkeit	-,120	,157	-,008	-,043

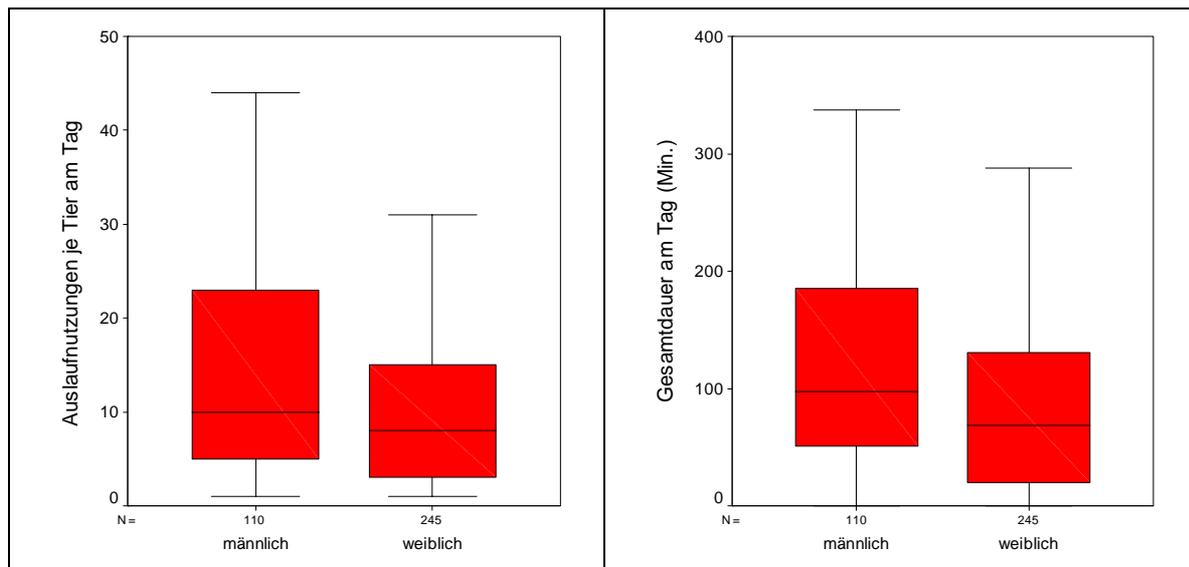
\*\* Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant, \* Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant.

## Geschlecht

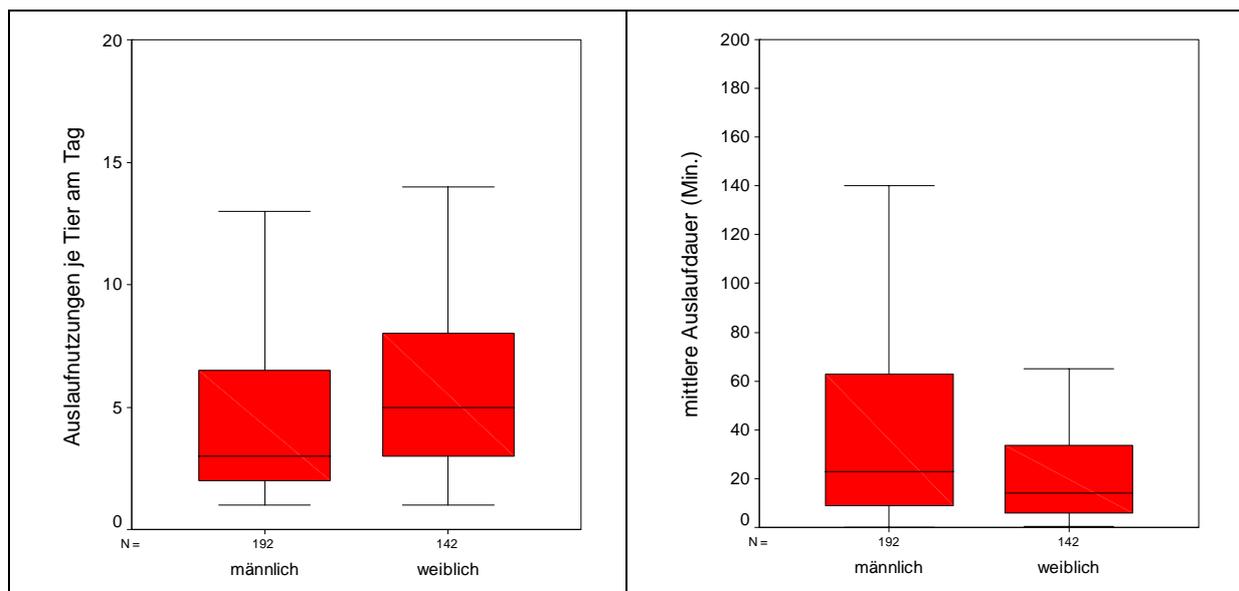
Eine Auswertung einer kleinen Stichprobe erbrachte, dass männliche Tiere von **Cochin im 2. Durchgang** häufiger am Tag draußen waren und demzufolge auch längere Gesamtaufenthalten aufwiesen als weibliche Tiere (Abb. 72) (die mittleren Dauern unterschieden sich nicht sign.).

Hingegen waren bei **Kabir und Sasso im 1. Durchgang** die weiblichen Tiere öfter am Tag draußen als die männlichen und deren mittlere Aufenthaltsdauern waren länger (Abb. 73) (die Gesamtaufenthaltsdauern unterschieden sich nicht).

Diese zunächst widersprüchlich erscheinenden Ergebnisse zu Cochin aus dem 2. Durchgang bzgl. Auslaufhäufigkeiten könnten damit erklärt werden, dass bei Kabir und Sasso nur Daten von etwa einer Woche direkt vor der Schlachtung vorlagen. Die männlichen Tiere wogen zu diesem Zeitpunkt etwa ein halbes Kilo mehr als die weiblichen, was zu einer reduzierten Bewegungsaktivität beigetragen haben könnte. Hingegen stammten die Daten von Cochin aus dem zweiten Durchgang aus einer längeren Zeitspanne (16.9. – 11.11.). Bei den männlichen Cochin-Tieren nahmen mit dem Alter die Auslaufhäufigkeiten am Tag sign. ab, hingegen stieg die mittlere Auslaufaufenthaltsdauer an (keine Beziehungen bei den weiblichen Tieren). Dies würde die o.a. Erklärung für Kabir und Sasso unterstützen.



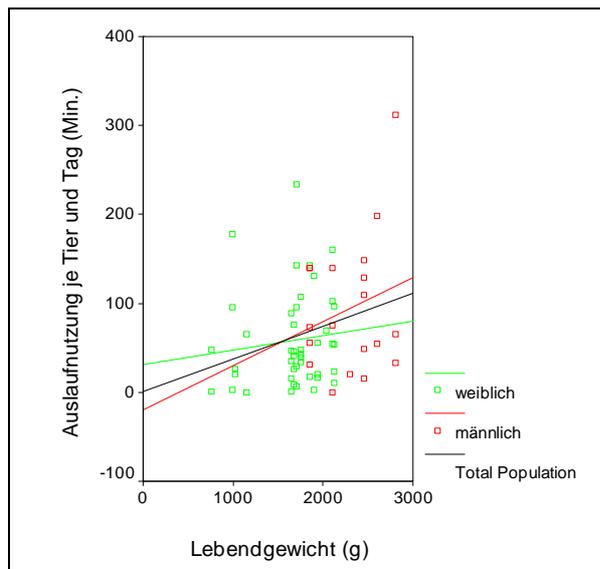
**Abb. 72: Auslaufnutzungen je Tag und Gesamtaufenthaltsdauern nach Geschlecht bei Cochin, 2. Durchgang**



**Abb. 73: Auslaufnutzungen je Tag und mittlere Aufenthaltsdauern nach Geschlecht bei Kabir und Sasso, 1. Durchgang**

## Gewicht

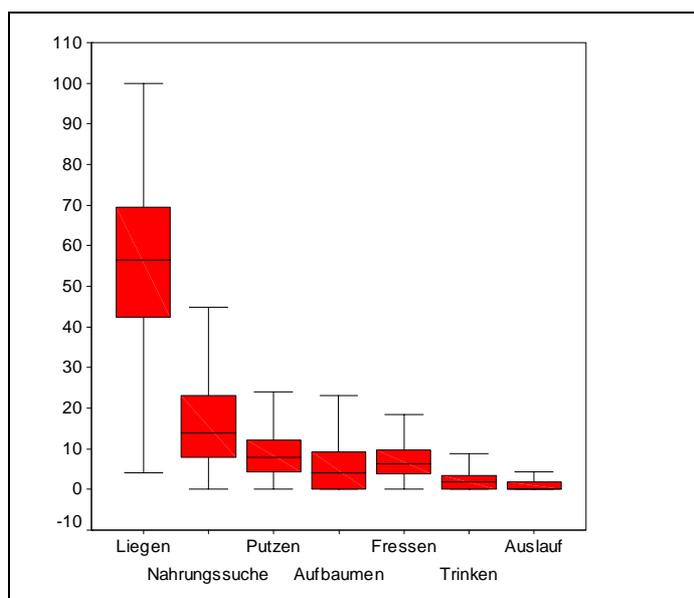
Mit einer kleinen Stichprobe (Cochin im 2. Durchgang) wurde der Einfluss des Einzeltiergewichts auf die verschiedenen Auslaufparameter geprüft (7. – 16. Woche). In mehreren Wochen zeigten sich mit steigendem Gewicht längere Aufenthaltsdauern bzw. Gesamtaufenthaltsdauern am Tag, z.T. auch getrennt für die beiden Geschlechter. Die Abb. 74 zeigt ein Beispiel aus der 14. Lebenswoche (männliche Tiere Ø ca. 2.300 g, weibliche Tiere 1.650 g). Insofern waren die jeweils schwereren Tiere offensichtlich aktiver.



**Abb. 74: Einfluss des Gewichts der Einzeltiere auf die Aufenthaltsdauer im Auslauf am Tag**

### 3.3.2 Tagesaktivitäten

Bei den Intervallbeobachtungen waren die häufigsten Verhaltensweisen insgesamt Liegen (54,9 % der Tiere), Nahrungssuche (16,8 %), Gefiederpflege (11,8 %), Fressen (7,1 %), sowie Aufenthalt auf den Sitzstangen (5,9 %). Die übrigen Verhaltensweisen nahmen jeweils unter 2 % ein (Trinken 1,9 %, Auslaufnutzung 1,9 %, Auseinandersetzungen 0,4 %, Sandbaden 0,6 %) (Abb. 75).



**Abb. 75: Anteile der häufigsten Tagesaktivitäten (% der Tiere)**

Es bestanden zum Teil deutliche Unterschiede zwischen den **Herkünften** (Abb. 76, Tab. 20). Der Anteil Liegen stieg mit der Wachstumsintensität an, ebenso der Anteil Ruhen insgesamt

(inkl. Sitzstangen). Im Gegenzug nahm vor allem das Nahrungssuchverhalten ab (Scharren, Picken), bzw. die Nahrungsaufnahme insgesamt (Nahrungssuche plus Fressen).

Tiere der Herkunft Ross wiesen am häufigsten Fressverhalten auf (insgesamt sowie Fressen im Liegen), dafür am seltensten Gefiederpflege. Cochin-Tiere waren am häufigsten im Auslauf. Tiere der Herkunft Kabir hielten sich am häufigsten auf den Sitzstangen auf, Ross hingegen am wenigsten. Fressen im Liegen war mit Abstand am häufigsten bei Ross, dort sogar häufiger als Fressen im Stehen. Dies deutet auf Probleme mit dem Gewicht der Tiere hin.

Beim Trinkverhalten oder Sandbaden gab es keine offenkundigen Unterschiede, bei Auseinandersetzungen unterschieden sich die Herkünfte nicht signifikant (Mittelwert 0,4 %).

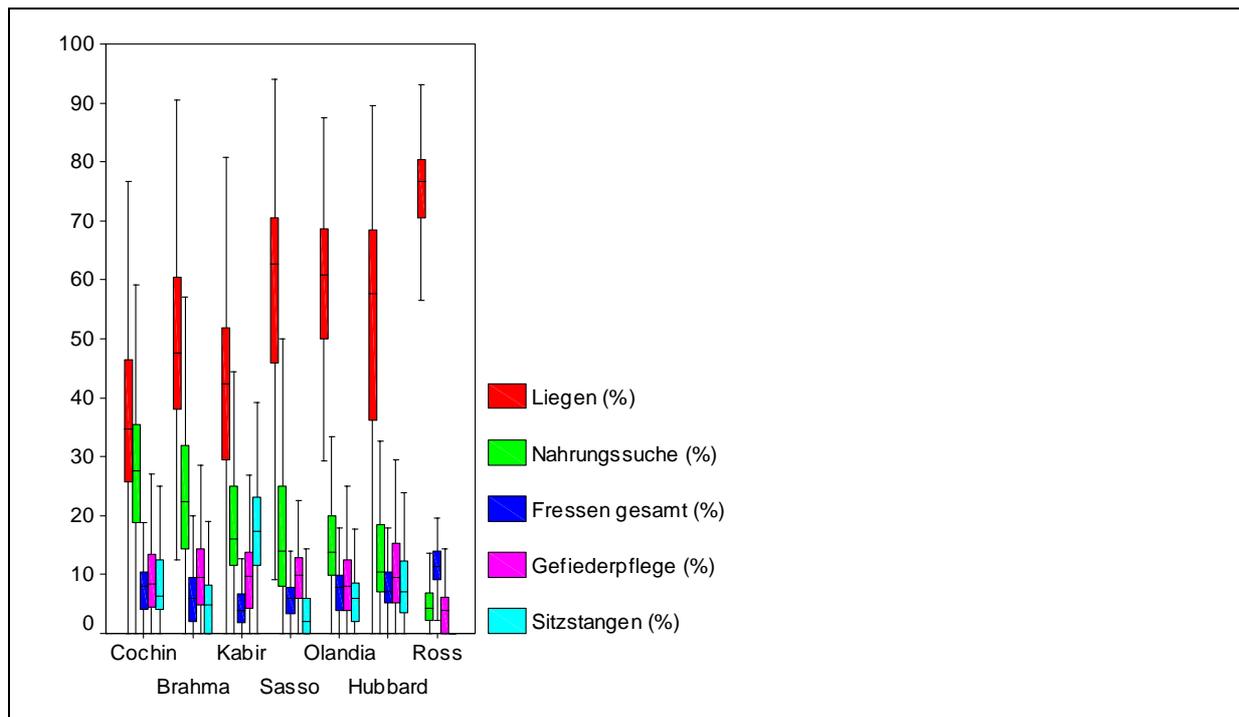


Abb. 76: Häufige Tagesaktivitäten nach Herkünften

Tab. 20: Tagesaktivitäten nach Herkünften (Intervallbeobachtungen), Anteil der Tiere

	Liegen	Sitzstangen	Fressen Stehen	Fressen Liegen	Fressen gesamt	Nahrungssuche	Nahrungsaufnahme gesamt	Trinken	Gefiederpflege	Sandbaden	Auslauf
<b>Cochin</b>	38,0a	7,1a	7,8a	0,0a	7,8a	27,5a	35,3a	2,3abc	9,52ab	0,51ab	4,38a
<b>Brahma</b>	48,7b	5,1b	6,5ab	0,1a	6,6ab	24,0b	30,6b	1,8bcd	9,76ab	0,83a	0,70b
<b>Kabir</b>	45,0b	15,4c	4,9c	0,1a	4,7c	15,8c	20,6c	1,5cd	11,23a	0,49ab	1,50b
<b>Sasso</b>	66,1c	2,0d	5,4bc	0,2a	5,7bc	12,9cd	18,7cd	1,4d	9,36ab	0,66ab	1,06b
<b>Olandia</b>	61,2d	5,0b	6,6ab	0,5ab	7,1a	13,6cd	20,8c	1,5cd	8,54b	0,46ab	1,11b
<b>Hubbard</b>	61,5d	5,6b	6,2b	0,7b	6,9ab	10,2d	17,2cd	2,5ab	9,41ab	0,60ab	1,20b
<b>Ross</b>	76,1e	0,0e	4,6c	6,7c	11,3d	4,9e	16,3d	2,7a	4,09c	0,21b	0,19b
<b>alle</b>	<b>54,9</b>	<b>5,9</b>	<b>6,1</b>	<b>1,0</b>	<b>7,1</b>	<b>16,8</b>	<b>23,9</b>	<b>1,9</b>	<b>11,81</b>	<b>0,58</b>	<b>0,88</b>

Herkünfte mit gleichen Buchstaben innerhalb einer Spalte unterscheiden sich nicht signifikant

Darüber hinaus gab es etliche Unterschiede zwischen den **Gewichtsklassen**, betrachtet zunächst über alle Herkünfte (Abb. 77, Tab. 21). Der Anteil Liegen nahm mit dem Gewicht zu, ebenso der Anteil Ruhen insgesamt. Im Gegenzug nahmen vor allem das Nahrungssuchverhalten ab, sowie die Nahrungsaufnahme insgesamt. Der Anteil Fressen im Stehen nahm ab,

dafür stieg der Anteil Fressen im Liegen. Auch die Gefiederpflege ging kontinuierlich zurück. Insgesamt war somit mit zunehmendem Gewicht eine verringerte Aktivität festzustellen. Der Aufenthalt auf den Sitzstangen stieg zunächst und fiel dann wieder ab.

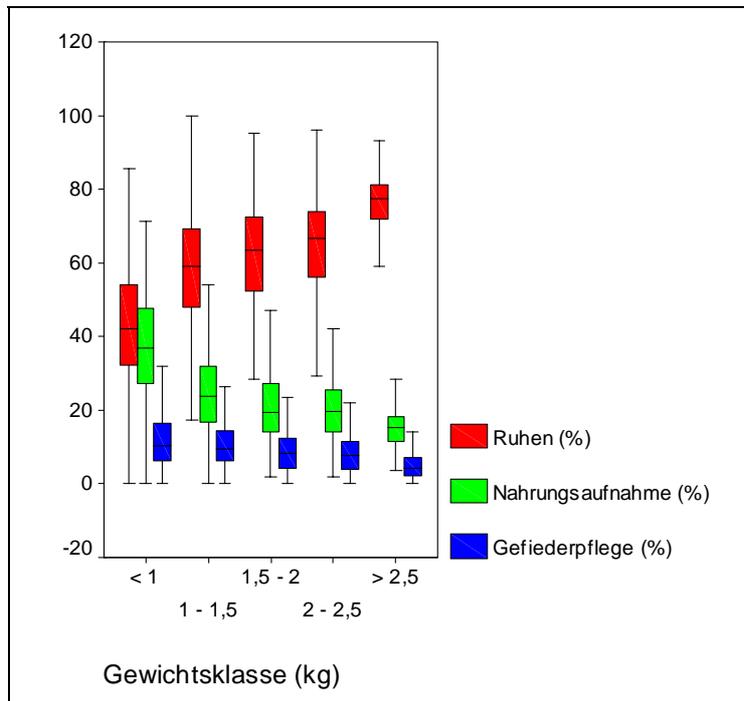


Abb. 77: Häufige Tagesaktivitäten nach Gewichtsklassen

Tab. 21: Verhaltensweisen nach Gewichtsklassen (Intervallbeobachtungen), Anteil der Tiere

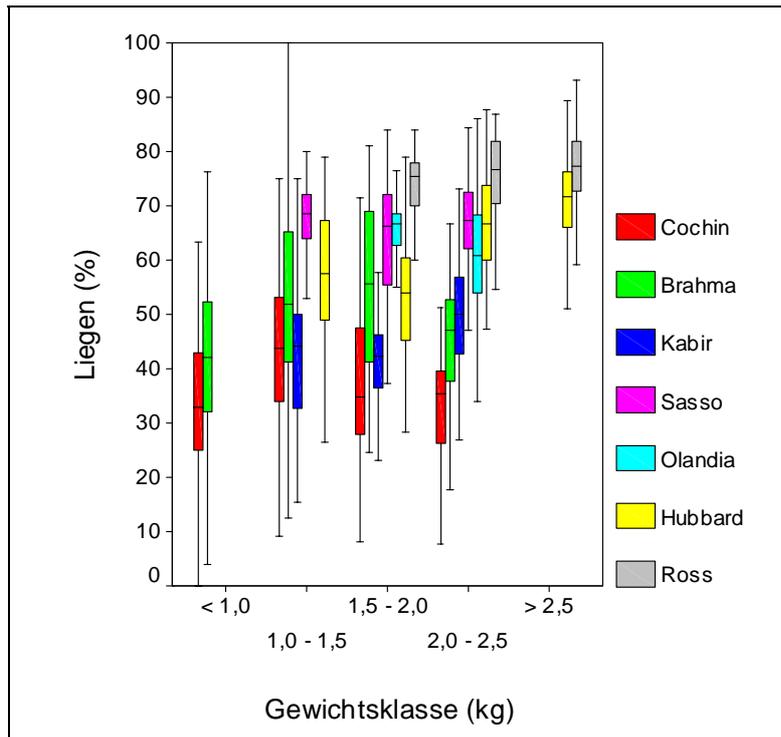
Gewichtsklasse (kg)	Liegen	Sitzstangen	Fressen Stehen	Fressen Liegen	Fressen gesamt	Nahrungssuche	Nahrungsaufnahme gesamt	Trinken	Gefiederpflege	Sandbaden	Auslauf
< 1,0	38,5a	4,9a	8,6a	0,01a	8,6a	28,8a	37,5a	2,0ab	11,81ab	0,58ab	0,88a
1,0 – 1,5	50,1b	8,3b	6,5b	0,2b	6,7b	18,2b	24,9b	1,9ab	10,30ab	0,57ab	1,15ab
1,5 – 2,0	55,8c	6,1a	5,5bc	1,0c	6,6b	15,5c	22,2c	1,8ab	9,19bc	0,79ab	2,49bc
2,0 – 2,5	59,0d	5,8a	5,6bc	0,9c	6,5c	14,5c	21,1c	1,8a	8,06c	0,50a	2,08c
> 2,5	74,8e	1,3c	4,4c	4,4d	8,8a	6,6d	15,5d	2,5b	4,73d	0,22b	0,28a
alle	54,9	5,95	6,1	1,0	7,1	16,8	23,9	1,9	9,02	0,56	1,58

Herkünfte mit gleichen Buchstaben innerhalb einer Spalte unterscheiden sich nicht signifikant

Ferner wurde ein **Vergleich der Herkünfte innerhalb der Gewichtsklassen** angestellt. In der Gewichtsklasse unter 1,0 kg waren nur die Rassetiere Cochin bzw. Brahma vertreten, hingegen in der Klasse über 2,0 kg nur Hubbard und Ross.

Zumindest in den Klassen 1,5 – 2,0 und 2,0 bis 2,5 nahm der Anteil Liegen offensichtlich auch innerhalb der Klasse mit der Wachstumsintensität zu, was für eine genetische Disposition spricht (Abb. 78, vgl. Tab. 48 im Anhang).

Parallel war schon ab einem Gewicht von 1,0 kg ein Rückgang der Nahrungssuche zu beobachten. Ross-Tiere zeigten in allen Gewichtsklassen den höchsten Anteil Fressen, hingegen den geringsten Anteil Gefiederpflege.



**Abb. 78: Anteil Liegen nach Gewichtsklassen und Herkünften**

Es konnten eine Reihe von **Beziehungen zwischen Verhaltensweisen** festgestellt werden (Tab. 22). Signifikant negative Korrelationen bestanden zwischen Liegen und Nahrungssuche, Aufenthalt auf den Sitzstangen, Gefiederpflege, Kämpfen und Auslaufaufenthalt. Positive Beziehungen bestanden hingegen zwischen der Nahrungssuche und Gefiederpflege bzw. Aufenthalt auf den Sitzstangen, zwischen Gefiederpflege sowie Aufenthalt auf den Sitzstangen, ferner zwischen Fressen und Trinken.

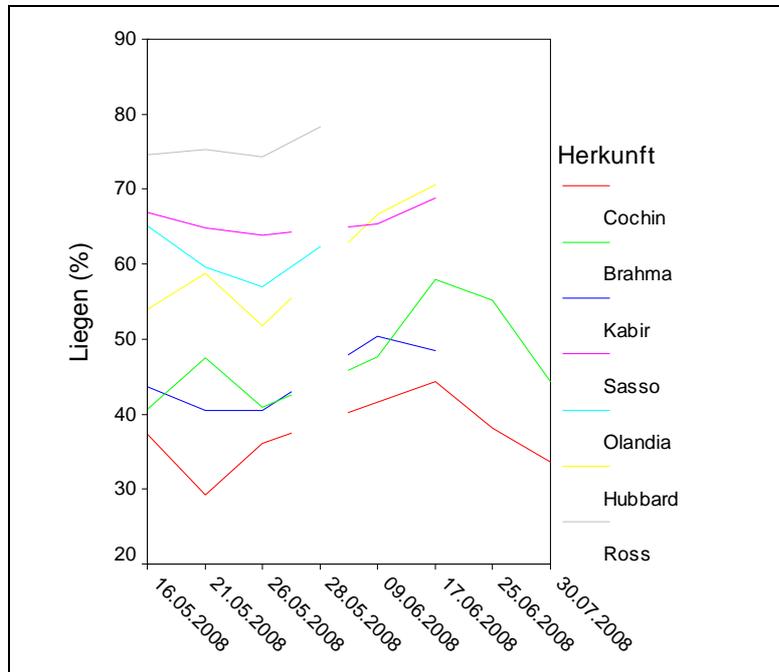
Somit bestanden positive Beziehungen zwischen verschiedenen Aktivitätsverhaltensweisen und negative Beziehungen zwischen dem (inaktiven) Liegen und aktiven Verhaltensweisen. Interessant ist auch die (allerdings schwache) Korrelation zwischen Sitzstangenaufenthalt und Kämpfen. So könnte ein Teil der Nutzung der Sitzstangen auch durch Ausweichen vor Auseinandersetzungen bedingt sein.

**Tab. 22: Korrelationen zwischen Verhaltensweisen (Intervallbeobachtung)**

	Liegen	Nahrungs- suche	Fressen	Gefieder- pflege	Sitz- stangen	Trinken	Kämpfen
Liegen	1,000	-,793**	-,004	-,520**	-,640**	-,024	-,306**
Nahrungssuche	-,793**	1,000	-,046	,254**	,355**	-,071	,121
Fressen	-,004	-,046	1,000	-,090	-,302**	,272**	,070
Gefiederpflege	-,520**	,254**	-,090	1,000	,275**	-,055	,277**
Sitzstangen	-,640**	,355**	-,302**	,275**	1,000	-,209**	,202**
Trinken	-,024	-,071	,272**	-,055	-,209**	1,000	-,070
Kämpfen	-,306**	,121	,070	,277**	,202**	-,070	1,000
Auslauf	-,237**	,032	-,163*	,158*	,195**	,102	,020

\* 0,05 Niveau signifikant, \*\* 0,01 Niveau signifikant

Die Abb. 79 zeigt für die häufigste Verhaltensweise, das Liegeverhalten, die **Entwicklung im Zeitverlauf** von ca. 5 Wochen (16.5. – 17.6.), bei Brahma und Cochin bis zum 30.7. 08. In der Tendenz ist bei den meisten Herkünften – mit Ausnahme der Rassetiere – eine Zunahme des Liegeverhaltens mit zunehmender Mastdauer festzustellen.



**Abb. 79: Entwicklung des Anteils Liegen über den Mastverlauf**

Zusätzlich wurde geprüft, ob es Unterschiede zwischen den einzelnen **Tageszeiten** gab (eingeteilt in 4 Aufnahmeintervalle, je 2 vormittags bzw. nachmittags). Hier konnten nur geringe Einflüsse festgestellt werden. Die Sitzstangennutzung war etwas höher im 1. Aufnahmeintervall des Tages, d.h. morgens (7,8 %), Sandbaden hingegen im 3. Intervall, d.h. mittags (1,1 %). Ansonsten gab es keinerlei Unterschiede zwischen den Beobachtungsintervallen (Tab. 49 im Anhang).

### 3.3.3 Sitzstangennutzung

Die Abb. 80 zeigt die Sitzstangennutzung im 1. *Durchgang* anhand der Beobachtungstermine zwischen dem 9.5. und dem 24.6.08. Am ersten Beobachtungstermin waren die meisten Tiere 5 Wochen alt (Olandia 6 Wochen, Hubbard und Ross 4 Wochen), am 16.6. 10 Wochen (Olandia 11, Hubbard und Ross 10 Wochen), am letzten Termin (nur noch Cochin bzw. Brahma vorhanden) ca. 11 Wochen.

Durchschnittlich hielten sich bei den fünfmaligen Zählungen je Tag 6,2 % der Tiere auf den Sitzstangen auf. Dieser Wert entspricht recht gut demjenigen aus den oben dargestellten Intervallbeobachtungen des Verhaltens (Kap. 3.3.2) mit 5,9 %. Kabir-Tiere waren wiederum am häufigsten auf den Stangen anzutreffen (16,0 %) (vgl. Abb. 81), Ross-Tiere hingegen nie.

Bei den meisten Herkünften war eine **Zunahme mit dem Alter** zu beobachten, bei Hubbard allerdings eine Abnahme. Bei den Daten sind – wie bei den übrigen Verhaltensparametern –

die unterschiedlichen Gewichte der Herkünfte an den jeweiligen Beobachtungsterminen zu beachten.

Bei den Rasse-Tieren ist ein gewisser Anstieg über die Zeitachse zu erkennen (v.a. Cochin), dies könnte mit einer verzögerten Entwicklung erklärt werden (Ausbildung des Federkleids bzw. Flugfähigkeit). Die gleichzeitig mit den bislang genannten Herkünften eingestellten Sasso-Tiere nutzten die Stangen am wenigsten und es waren kaum Veränderungen über die Zeitachse zu erkennen. Bei den zuerst eingestellten Olandia-Tieren war es ähnlich. Hingegen gab es bei den zuletzt eingestellten Hubbard-Tieren ein Rückgang über die Zeitachse, was sich evtl. mit dem zunehmenden Gewicht dieser Tiere erklären ließe, da es nach Ross die schwersten Herkünfte waren. Letztere waren nie auf den Stangen anzutreffen, auch nicht, als nachträglich noch eine Stange auf einer niedrigeren Höhe von 25 cm angebracht wurde.

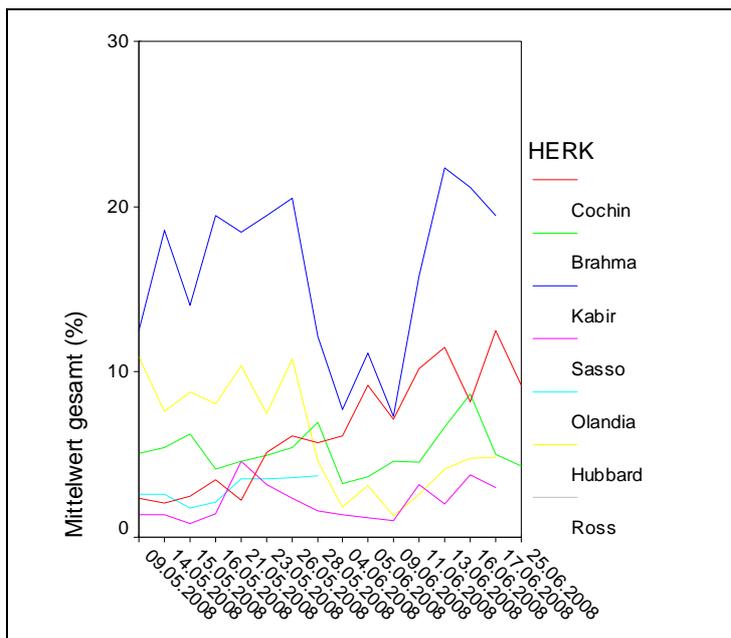
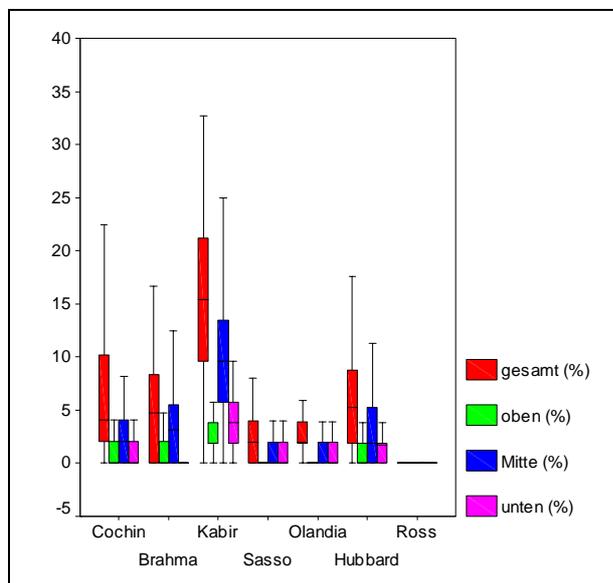


Abb. 80: Sitzstangennutzung nach Herkünften (9.5. bis 25.6.)



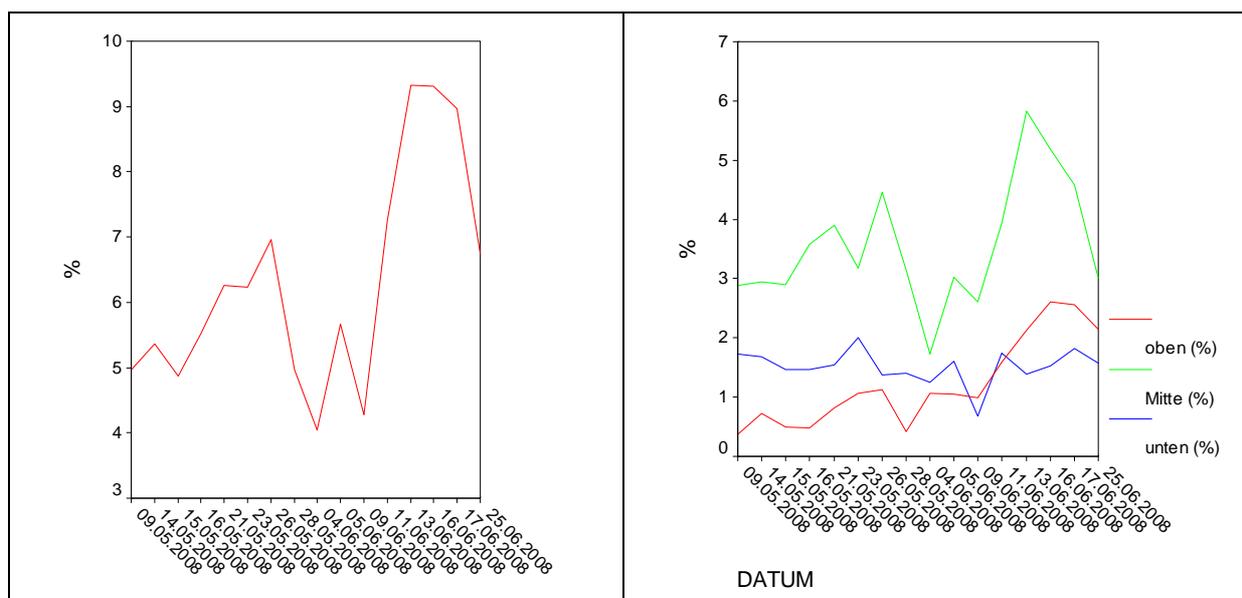
Abb. 81: Tiere der Herkunft Kabir auf den Sitzstangen (Aufnahme 23.5.)

Unter Berücksichtigung der vorhandenen Länge war die **Nutzung der verschiedenen Höhen** insgesamt recht gleichmäßig (je 1 Stange unten bzw. oben, 2 in der Mitte). Dies galt auch für die meisten Herkünfte (Abb. 82). Sasso, Olandia und Hubbard schienen sich aber seltener auf der oberen als auf der unteren Stange aufzuhalten.



**Abb. 82: Verteilung der Tiere auf die verschiedenen Sitzstangenhöhen nach Herkünften**

Ersichtlich ist in Abb. 83 (rechts), dass die oberste Stange **mit zunehmendem Alter** der Tiere stärker angenommen wird. Die Nutzung der unteren Stange ist relativ gleichmäßig. Der genannte Einbruch in der Gesamtnutzung beruht vor allem auf einer Abnahme der Nutzung der beiden mittleren Stangen. Er war vor allem bei den Herkünften Kabir, Brahma und Hubbard zu beobachten.



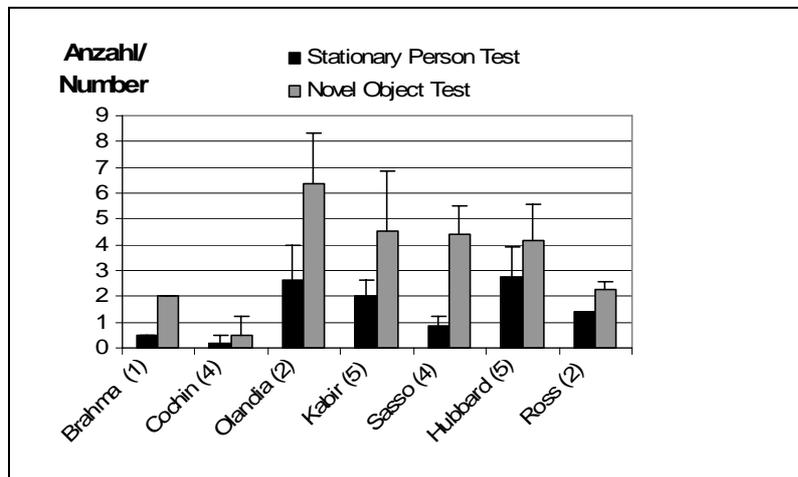
**Abb. 83: Entwicklung der Sitzstangennutzung insgesamt (links) und nach verschiedenen Höhen (rechts), Durchschnitt aller Herkünfte**

### 3.3.4 Verhaltenstests

Beim Stationary Person-Test und beim Novel Object-Test wurden weniger Rassetiere in der Nähe des Beobachters bzw. des unbekanntes Objektes gezählt (Abb. 84). Ferner waren beim Touch-Test mehr Versuche nötig, um die Tiere berühren zu können (Abb. 85). Dies deutet auf eine größere Schreckhaftigkeit dieser Tiere hin.

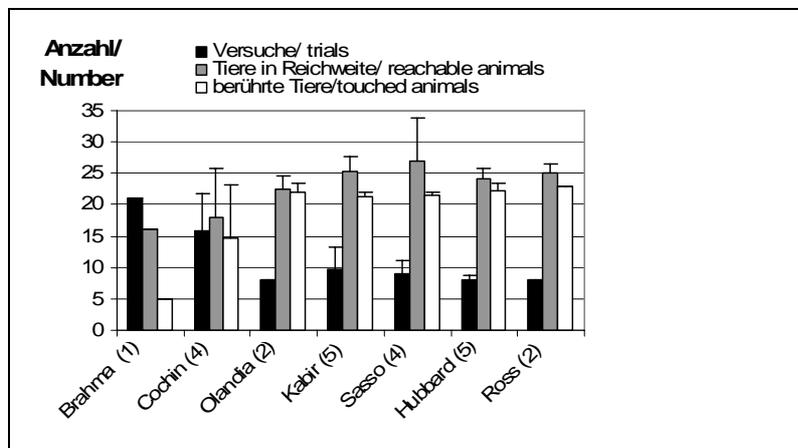
Durchgängig konnten im Novel Object-Test mehr Tiere auf den Testfotos gezählt werden als im Stationary Person-Test (Abb. 84 und Abb. 85). Hingegen wurden zwischen den Hubbardgruppen vergleichsweise geringe Unterschiede bei diesen beiden Tests festgestellt. Im Stationary Person-Test wurden hier insgesamt 1,6 bis 4,4 Tiere und im Novel Object-Test 2,2 bis 5,7 gezählt. Im Touch-Test wurden zwischen 7 und 9 Versuchen benötigt, wobei 23 bis 27 Tiere in Reichweite waren sowie 21 bis 23 berührt werden konnten.

Ferner gab es auch innerhalb der Herkünfte teilweise deutliche Unterschiede im Tierverhalten, wie die Fehlerbalken in Abb. 84 und Abb. 85 erkennen lassen.



mittlere Anzahl Tiere in der Nähe des Beobachters beim Stationary Person Test bzw. des Objektes beim Novel Object Test

**Abb. 84: Ergebnisse von Stationary Person- und Novel Object-Test nach Herkünften (aus Keppler et al. 2009)**



mittlere Anzahl Versuche Tiere zu berühren, Tiere in Reichweite und Anzahl berührter Tiere

**Abb. 85: Ergebnisse des Touch-Tests nach Herkünften (aus Keppler et al. 2009)**

Bei einer **gemeinsamen Auswertung mit den Praxiserhebungen** (vgl. DÖRING et al. 2009, KEPPLER et al. 2009, KNIERIM et al. 2009) ergaben sich beim Stationary Person-Test und beim Touch-Test keine Unterschiede zwischen den Herkünften. Beim Novel Object-Test wurden die Rasse-Tiere wiederum seltener in der Nähe des Objektes beobachtet. Jeweils reagierte die Tiere im 2. Durchgang schreckhafter /nervöser. Die zitierten Autoren (Kooperationspartner) weisen auf mögliche weitere Ursachen neben einer Furchtsamkeit hin, wie z.B. die Lauffähigkeit oder das Alter (Reifungsprozesse).

### 3.3.4 Diskussion

#### Tagesaktivitäten

Die hier ermittelten Ergebnisse zum Verhalten der Masthühner<sup>2</sup> bestätigen Zusammenhänge zwischen Verhaltensweisen und Wachstumsintensität aus der Literatur (vgl. Tab. 23):

- ein **höherer Anteil Liegen bei schnell wachsenden Herkünften** (LEWIS et al. 1997, REITER & KUTRITZ 2001, CASTELLINI et al. 2002c, BOKKERS & KOENE 2003a, NIELSEN et al. 2004, RODENBURG et al. 2004, ZUPAN et al. 2005, LEE & CHEN 2007),
- eine **bessere Sitzstangennutzung bei langsamer wachsenden Herkünften** (LEWIS et al. 1997, WIERS et al. 2001, BOKKERS & KOENE 2003a, NIELSEN 2004, RODENBURG et al. 2004, OESTER & WIDMER 2005)
- eine **bessere Auslaufnutzung bei langsamer wachsenden Herkünften** (CASTELLINI et al. 2002c, NIELSEN et al. 2003, SCHMIDT & BELLOF 2009).
- ein **Anstieg der Auslaufnutzung mit zunehmendem Alter** (GAZZARIN 1999, ANDERSSON et al. 2001, MIRABITO & LUBAC 2001a,b, CHRISTENSEN et al. 2003, RODENBURG et al. 2008)
- eine **Abnahme der Auslaufnutzung mit der Stallentfernung** (MIRABITO & LUBAC 2001a,b, NIELSEN et al. 2003, NIELSEN 2004) bzw.

#### Auslaufnutzung

BUSSEMAS (2000) fand in einem Versuch mit ökologisch gefütterten **Broilern**, dass 86,1 % der La Bresse-Hühner den Auslauf nutzten und 89,0 % der ISA JA 59-Tiere (automatisches Erkennungssystem). Bei einer Annahme von 85 %-iger Auslaufnutzung ergab sich eine Eingewöhnungszeit von 7 Tagen für die Bresse- und von 9 Tagen für die JA 57-Hühner (Versuchsbeginn 28. Tag). Danach nahm die Nutzung über die 46 Versuchstage offensichtlich ab (bezogen auf Gesamtzahl Erkennungen je Tag), nicht aber die Anzahl Tiere, welche den Auslauf nutzten. Insgesamt gab es bei 252 eingestellten Tieren 345.660 Erkennungen (d.h. 7.514/Tag), woraus sich ca. 29,8 Erkennungen je Tier und Tag errechneten. Dieser Wert lag somit deutlich über den im vorliegenden Versuch ermittelten Werten, ebenso wie der Anteil Tiere, welche den Auslauf nutzten.

---

<sup>2</sup> zumindest im Vergleich der verschiedenen langsamer wachsenden zu der schnell wachsenden Herkunft Ross

**Tab. 23: Ausgewählte Ergebnisse aus der Literatur zum Verhalten von Masthühnern verschiedener Wachstumsintensitäten**

Herkünfte	Gewichte (g)	Sitzen/Liegen	Sitzstangen	Nahrungssuche	Nahrungssuche	Stehen	Gehen	Fressen	Trinken	Gefiederpflege	Sandbaden	Auslauf	Quelle
schnell		76,3			6,4	2,8	1,7	3,3	1,6		0,1		Weeks et al. 1994
Ross	1.525ab	76,0a		15,6*	1,7a	11,7a	2,1a	6,4	2,0a				Reiter & Kuttritz 2001
Lohmann	1.575a	77,8ab		14,3*	1,3bc	11,2a	1,8ab	6,3	1,7a				
Hubbard	1.479b	79,8b		13,5*	1,2b	10,7a	1,6b	5,5	1,6b				
Isa S 657	870c	60,2d		31,9*	2,7c	25,4b	3,9c	5,3	2,1a				
Robusta	1.670/1.540	54,0a				18,5	12,0a	7,5				65a	Castellini et al. 2002c
Kabir	2.372/2.150	55,0a				16,5	12,0a	8,0				60a	
Ross	3.590/2.942	62,5b				16,0	8,0b	8,5				35b	
schnell 1	ca. 2.300	57,5	20,1*					15,2*	5,0*	5,8*	2,0		Bokkers & Koene 2003a
langs. 1	ca. 1.000	57,3	34,3*					5,4*	1,7*	6,1*	2,3		
schnell 2	ca. 4.500	62,4	10,5*					10,4*	4,8*	9,0*	2,0		
langs. 2	ca. 2.100	63,0	31,7*					6,9*	3,0*	5,8*	3,0		
schnell	2.150	67a	4a									28a	Rodenburg et al. 2004
langsam	2.150	47b	18b									21b	
Taiwan	2.089/1.653	25,1a	27,2a		2,9a	41,3a	enth.	14,1a	3,7ab	10,9a	1,9		Lee & Chen 2007
Pure	1.323/932	24,3a	14,0b		4,7b	41,9a		12,9a	3,0c	10,7a	2,5		
Silky Comm.	2.698/2.024	28,9b	6,1c		2,5b	33,1b		20,9b	3,4bc	8,8b	2,3		
Silky Beijing	1.869/1.303	27,7b	9,2d		2,8b	37,5c		13,7a	4,4a	11,8a	2,1		
alle		26,6		41,5	3,2	38,3		15,4	3,6	10,6	2,2		
„intensiv“		52,7a				14,8a	11,8a	20,6a					Zupan et al. 2005
„Auslauf“		15,5b				29,5b	33,1b	21,9a					
„öko“		22,0b				22,4b	18,8a	35,8b					
<b>versch.</b>		<b>54,9</b>	<b>5,9</b>	<b>16,8</b>	<b>enth.</b>	<b>enth.</b>	<b>enth.</b>	<b>7,1</b>	<b>2,0</b>	<b>11,8</b>	<b>0,6</b>		<b>diese Arbeit</b>

Weeks et al. 4. – 10. Woche, Reiter & Kuttritz Gewicht 5. Woche, Verhalten 1. – 5. Woche / Lee & Chen Gewicht 16. Woche, Verhalten 5. – 16. Woche, Nahrungssuche = nur Scharren; Castellini et al. 7. & 9. Woche, Gewichte mit 81 Tagen; Bokkers & Koene 1.-6. / 7.-12. Woche, \* = sign. Effekte über alle Gruppen, Nahrungssuche = stehen / gehen / foraging; Zupan et al. 3. & 4. Woche

SCHMIDT und BELLOF (2009) stellten in ihrem Versuch mit 100 %-Biofutter fest: „Während Tiere des Genotyps Ross-308 und Ross-Rowan den Auslauf nicht bzw. nur zu 2% nutzten, konnten von den Herkünften ISA-JA-957 10%, Cobb-Sasso-150 17%, ISA-JA-757 20% und ISA-Red-JA 25% der Tiere im Grünauslauf gezählt werden“. Insofern fanden die Autoren deutliche Zunahmen der Auslaufnutzung mit sinkender Wachstumsintensität.

RUIS et al. (2004) fanden, dass schnell wachsende Broiler (Cobb 500) überdachte Ausläufe im Sommer mehr nutzten als im Winter (13 vs. 2 % der Beobachtungen).

GORDON und FORBES (2002) fanden bei ISA 657-Broilern eine schlechtere Auslaufnutzung an windigen und nassen Tagen. Ein Angebot von Schutzdächern führte zu einer besseren Auslaufausnutzung.

RODENBURG et al. (2008) fanden ebenfalls, dass sich Masthühner mehr auf der befestigten Fläche in Stallnähe aufhielten als auf der bewachsenen Fläche (9 vs. 7 % der Beobachtungen).

Auch in verschiedenen Versuchen mit **Leggehennen** ergaben sich deutlich stärkere Besuchshäufigkeiten je Tier als in der vorliegenden Untersuchung.

WENDL und THURNER (2007) erhoben im Mittel 23,7 Besuche des Kaltscharrums pro Henne und Tag. Die Anzahl an Schlupflochpassagen pro Einzeltier waren bei MÜLLER et al. (2001) mit durchschnittlich 58 pro Tag und Henne bei einer LT Herde mit 50 Tieren höher. MAHBOUB (2004) fand, dass LSL-Hennen im Mittel 44,7mal am Tag im Auslauf waren,

LT-Hennen hingegen 28,8mal. Allerdings waren letztere insgesamt länger im Grünauslauf (14,8 vs. 8,5 % von 24 Stunden), erstere hingegen mehr im Wintergarten (11,8 vs. 7,2 %) (Durchschnitte von 78 Tagen zwischen 24. und 55. Lebenswoche). PEIS und HAIDN (2006) ermittelten durch fotografische Erfassung bei 2 Gruppen à 500 Hennen in einem Mobilstall, dass an 3 Beispielstagen von 13 – 19.30 Uhr im Mittel zwischen 80 und 120 Hennen im Auslauf waren. Die mittleren Abstände vom Stall betragen 13 – 22 m. Dabei bestand eine positive Korrelation mit den Anzahl Tiere im Auslauf.

WINCKLER et al. (2004) untersuchten das Verhalten von individuell markierten Legehennen (80 in einer Herde von 650 Tieren), 8 Tage im Herbst und 6 Tage im Winter. In beiden Perioden waren alle Tiere im Auslauf, davon 99 bzw. 94 % der Tiere mindestens einmal täglich. Die Tiere waren im Herbst länger im Auslauf als im Winter (35 vs. 22 % der Zählungen im 20-Minuten-Abstand).

WENDL und THURNER (2007) berichten über verschiedene Versuchsergebnisse, nach denen max. 50 – 80 % der Hennen (versch. Herkünfte) mindestens einmal am Tag den Kalscharraum aufsuchten.

GEBHARDT-HENRICH et al. (2008) erhoben 56 % der LSL-Hennen (600 von 12.000 Hennen gekennzeichnet), die während einer Beobachtungszeit von 20 Tagen mindestens einmal den Grünauslauf nutzten. GEBHARDT-HENRICH (2008) berichtet über Ergebnisse von drei Herden (2.200, 5.500, 12.000 Hennen). In je 4 Wochen waren zwischen 56 und 85 % der Hennen mind. einmal im Auslauf registriert und zwischen 78 und 96 % im Außenklimabereich (die niedrigsten Werte jeweils für die größte Herde). An einem Beispielstag für die größte Herde waren 19,5 % der Hennen draußen. Die Autorin weist darauf hin, dass bei Momentaufnahmen der Anteil Hennen unterschätzt wird.

## 4 Fazit

### 4.1 Vorgaben der EU-Verordnung

Bevor die Eignung der untersuchten Herkünfte für eine ökologische Hühnermast diskutiert wird, sollen zunächst die einschlägigen Bestimmungen der EU-Verordnung zum Ökologischen Landbau zitiert werden.

In der **Verordnung (EG) Nr. 889/2008** vom 5. September 2008 heißt es wörtlich (Hervorhebungen d. Verf.):

- **in Erwägungsgrund 8:** „Bei der ökologischen/biologischen Tierhaltung sollte bei der Auswahl der Rassen ihrer **Fähigkeit zur Anpassung** an die Umweltbedingungen, ihrer Vitalität und ihrer **Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten** Rechnung getragen werden; große **biologische Vielfalt** sollte dabei gefördert werden.“
- **in Erwägungsgrund 10:** „Die ökologische/biologische Tierhaltung sollte gewährleisten, dass die Tiere bestimmte **Verhaltensbedürfnisse ausleben** können, d. h. für alle Tierarten sollte bei der Unterbringung den Luft-, Licht-, Raum- und Komfortbedürfnissen der Tiere Rechnung getragen werden, und es sollte genügend Platz zur Verfügung stehen, damit sich jedes Tier frei bewegen und sein natürliches Sozialverhalten entwickeln kann. Für bestimmte Tiere, einschließlich Bienen, empfiehlt es sich, spezifische Vorschriften für Unterbringung und Haltingspraxis festzulegen. Diese spezifischen Unterbringungsvorschriften sollten ein **hohes Tierschutzniveau** gewährleisten, **das** bei der ökologischen / biologischen Tierhaltung **Priorität hat** und daher über die für die Landwirtschaft im Allgemeinen geltenden Tierschutznormen der Gemeinschaft hinaus gehen kann.
- Nach ökologischer/biologischer Haltingspraxis sollte **Geflügel nicht zu schnell aufgezogen** werden. Es sollten daher spezifische Vorschriften zur **Vermeidung intensiver Aufzuchtmethoden** festgelegt werden. Insbesondere Geflügel sollte bis zum Erreichen eines **bestimmten Mindestalters** aufgezogen werden **oder von langsam wachsenden Rassen** stammen, damit in keinem Fall ein Anreiz für intensive Aufzuchtmethoden gegeben ist.
- **In Artikel 8 Nr. 1** (Überschrift *Herkunft ökologischer/biologischer Tiere*): „Bei der Wahl der Rassen oder Linien ist der Fähigkeit der Tiere zur Anpassung an die Umweltbedingungen, ihrer Vitalität und ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten Rechnung zu tragen. Darüber hinaus müssen die Rassen oder Linien so ausgewählt werden, dass **bestimmte Krankheiten** oder Gesundheitsprobleme, die **für** einige **intensiv gehaltene** Rassen oder **Linien typisch** sind, wie Stress-Syndrom der Schweine, PSE-Syndrom, plötzlicher Tod, spontaner Abort, schwierige Geburten, die einen Kaiserschnitt erforderlich machen, usw., **vermieden werden**.
- **Einheimischen Rassen und Linien** ist der **Vorzug** zu geben.“
- **in Artikel 12 Nr. 5:** „Um intensive Aufzuchtmethoden zu vermeiden, wird Geflügel entweder bis zum Erreichen eines **Mindestalters** aufgezogen **oder** es muss von **langsam wachsenden Rassen / Linien** stammen. Werden keine langsam wachsenden Rassen / Linien verwendet, so beträgt das **Mindestalter bei der Schlachtung 81 Tage** bei Hühnern.
- Die **zuständige Behörde legt die Kriterien** für langsam wachsende Rassen / Linien **fest oder erstellt eine Liste dieser Rassen / Linien** und teilt Unternehmern, anderen Mitgliedstaaten und der Kommission diese Informationen mit.“
- **in Artikel 14 Nr. 5:** „Geflügel muss während mindestens eines Drittels seiner Lebensdauer Zugang zu Freigelände haben.“

Für eine **ökologische Hühnermast** sollten der Verordnung zufolge also Herkünfte ausgewählt werden, welche anpassungsfähig und widerstandsfähig sind. Die Tiere sollten nicht zu

schnell aufgezogen werden, intensive Aufzuchtmethoden sollen vermieden werden. Für die Intensivhaltung übliche Gesundheitsprobleme sollen vermieden werden. Zu den wichtigsten Gesundheitsproblemen der intensiven Broilermast gehören Beinschäden, Herz-Kreislaufprobleme (plötzlicher Herztod, Aszites), sowie Brustblasen (vgl. HÖRNING 2008). Die arteigenen Verhaltesbedürfnisse sollen ausgelebt werden können. Schnell wachsende Herkünfte sind nicht mehr zum Ausleben aller arteigenen Verhaltesbedürfnisse in der Lage. Ausläufe sind vorgeschrieben. Daher sollten die Herkünfte auch zur Nutzung der Ausläufe in der Lage sein.

Ferner soll die genetische Vielfalt gefördert werden. Hybridherkünfte fördern nicht die genetische Vielfalt, sondern schränken diese ein. Zur Erhaltung der Vielfalt kommen vor allem reinrassige Tiere in Frage. Hier stehen in Deutschland knapp 100 Rassen zur Verfügung (vgl. SCHMIDT 1999, VERHOEF & RIJS 2001, SCHWARZ & SIX 2004, SCHMIDT & PROLL 2005), welche von Hobbyzüchtern gehalten werden und teilweise in den Beständen bedroht sind (vgl. WEIGEND & NIX 1997). Diese sind häufig in sog. Sondervereinen des Bund Deutscher Rassegeflügelzüchter (BDRG) organisiert. Allerdings sind die Leistungen deutlich niedriger als bei den jeweiligen Lege- bzw. Masthybriden.

## 4.2 Beurteilung der untersuchten Herkünfte

Die **schnell wachsende Herkunft** Ross 308, welche außerhalb des Forschungsauftrages mit geprüft wurde, erscheint für den ökologischen Landbau aufgrund der festgestellten Probleme bei Tiergesundheit bzw. Tierverhalten nicht geeignet. Darüber hinaus ist zu beachten, dass laut EU-Verordnung bei schnell wachsenden Herkünften ein Mindestschlachter von 81 Tagen gilt, d.h. fast doppelt so lange wie im vorliegenden Versuch. Dann würden die Tiere noch deutlich höhere Gewichte als in der vorliegenden Untersuchung erreichen. Aus anderen Versuchen ist bekannt, dass dann Gesundheitsprobleme oder Verluste massiv zunehmen.

Die nächstfolgende Herkunft in der Wachstumsintensität, **Hubbard 757**, gehört zu den am meisten verwendeten Herkünften in der ökologischen Hühnermast in Deutschland (vgl. HÖRNING et al. 2004). Diese Herkunft schnitt von den Mast- bzw. Schlachtleistungen am zweitbesten ab (tägliche Zunahmen, Futtermittelverwertung, Ausschachtung, Brustfleischanteil), jedoch auch in mehreren Parametern der Tiergerechtigkeit nach Ross am zweit schlechtesten (z.B. Lauffähigkeit, Zustand Fußballen, Fersenhöcker). Daher stellt sich die Frage, ob unter sie unter diesem Gesichtspunkt für den Ökolandbau ein akzeptabler Kompromiss sein kann (vgl. Diskussion im Abschlussbericht des Kooperationspartners, KNIERIM et al. 2009).

Die drei **Herkünfte mit mittleren Wachstumsintensitäten** zwischen 30 und 40 g am Tag (Kabir, Sasso, Olandia / Kosmos 8) erscheinen von der Tiergerechtigkeit betrachtet besser geeignet für den ökologischen Landbau. Sie lagen in den Mast- und Schlachtleistungen relativ ähnlich (tgl. Zunahmen 30 – 35 g, Verluste ca. 3 – 4 %, Futtermittelverwertung ca. 1 : 2,5, Ausschachtung 68 – 69 %, Brustanteil 18 – 19 %, Schenkelanteil 30 – 31 %). Auch bei Lauffähigkeit oder Gefiederzustand gab es wenig Unterschiede. Aus diesen Gründen erscheinen die genannten Herkünfte ähnlich empfehlenswert. Zwar liegen sie in den Mast- und Schlachtleistungen etwas niedriger als die häufig verwendeten Hubbard-Tiere, sind dafür aber in Bezug auf die Tiergerechtigkeit (Tierverhalten, Tiergesundheit) besser zu beurteilen. Kabir-Tiere erschienen insgesamt aktiver (weniger Liegen, mehr Sitzstangen- und Auslaufnutzung). Für ein Endgewicht von ca. 2,5 kg sind bei diesen Herkünften etwa zwei Wochen längere Mastdauern als bei Hubbard erforderlich (d.h. ca. 70 Tage). Dies würde bei einer Serviceperiode von jeweils ca. zwei Wochen etwa vier anstelle fünf Mastdurchgänge im Jahr bedeuten.

Darüber hinaus müssten die Verbraucher ggf. von den weniger muskulösen Schlachtkörpern überzeugt werden (vor allem Brust).

Die **Rasse-Tiere** hatten mit Abstand die geringsten Mast- und Schlachtleistungen, obwohl es sich um schwere Hühnerrassen handelte, deren ausgewachsene Hähne 4 – 5 kg erreichen sollen. Vom Verhalten her waren sie am aktivsten (Cochin aktiver als Brahma). Allerdings trat auch nur bei diesen Herkünften Federpicken und Kannibalismus in stärkerem Umfang auf. Sicherlich wird eine Mast solcher Rassen nur mit entsprechend deutlich höheren Erzeugerpreisen eine wirtschaftliche Alternative sein können. Ferner ist auf die sehr eingeschränkte Verfügbarkeit hinzuweisen, da die Hobbyzüchter nur kleine Bestände halten.

## 4.3 Umsetzung der Erkenntnisse

### 4.3.1 Definitionen von „langsam wachsend“

Abschließend stellt sich die Frage nach der Umsetzung der Erkenntnisse. Die EU-Verordnung zum Ökologischen Landbau hat „langsam wachsend“ nicht definiert und dies den Mitgliedsstaaten überlassen (s.o.). Prinzipiell sind **verschiedene Lösungsansätze** denkbar:

1. Begrenzung der täglichen Zunahmen (absolute Werte)
2. Begrenzung der täglichen Zunahmen als Anteil der schnell wachsenden Herkünfte (relative Werte)
3. Begrenzung der Endgewichte
4. Ausschluss bestimmter Herkünfte (Negativliste)
5. Zulassung festgelegter Herkünfte (Positivliste)

**1.) Eine absolute Begrenzung der täglichen Zunahmen** auf festgelegte Werte wird z.B. vom Schweizer Markenprogramm KAGfreiland (max. 20 g), vom Schweizer Anbauverband Bio Suisse (27,5 g), oder vom deutschen Demeter-Verband (35 g) vorgenommen.

„ES dürfen nur Mastpoulets mittelextensiver oder extensiver Linien gehalten werden. D.h., dass die Mastpoulets nach 50 Masttagen höchstens ein Lebendgewicht von 1 kg erreichen dürfen [d.i. 20 g am Tag]. Die Mastpoulets dürfen frühestens im Alter von 63 Tagen geschlachtet werden.“ (KAG) (KAGfreiland-Richtlinien für Mastpoulets und Truten)

„Die durchschnittliche Tageszunahme darf bis zum 63. Alterstag maximal 27,5 g betragen.“ (Bio Suisse Weisungen)

„Die Mindestmastdauer für Demeter-Masthähnchen beträgt 81 Tage. Für eine kürzere Mastzeit müssen langsam wachsende Rassen bzw. Herkünfte mit Ø max. 35 g Tageszunahmen eingestellt werden.“ (Demeter-Richtlinien)

Laut KNIERIM et al. (2009; S. 62) liegen die Vorgaben von Bio Suisse und Demeter „in einem Bereich, der das Risiko für Gesundheitsstörungen minimiert und gleichzeitig möglicherweise bei entsprechender Vermarktung noch eine wirtschaftliche Erzeugung von Masthühnerfleisch ermöglicht“. Eine Festsetzung auf den zuletzt genannten Wert von 35 g würde die hier untersuchten Herkünfte von Kabir, Sasso und Olandia noch einschließen, Hubbard hingegen nicht. Der von BioSuisse festgelegte Wert würde auch die ersten drei Herkünfte ausschließen und von den untersuchten Tieren nur noch die Rassetiere ermöglichen.

Eine Festlegung absoluter Werte hätte den Vorteil, dass über das festgelegte Maß keine Leistungssteigerungen möglich sind.

2.) Eine Begrenzung der täglichen Zunahmen als **Anteil der schnell wachsenden Herkünfte** wurde von SCHMIDT et al. (2009, S. 15) vorgeschlagen:

„Ein kontinuierlicher genetischer Fortschritt ist auch für die ökologisch ausgerichtete Hähnchenmast essentiell. Als Prüfkriterium für die Anerkennung ‚langsam wachsender Herkünfte‘ könnte hierbei ein *definierter relativer Abstand* zu schnell wachsenden Masthybriden dienen.“ (vgl. SCHMIDT und BELLOF (2009; S. 30): „... Zuchtlinien dann als ‚langsam wachsend‘ zu bezeichnen, wenn ein definierter Abstand zu konventionellen, schnell wachsenden Herkünften unterschritten wird (z.B. 80 % der Tageszunahme). Dieser Ansatz verhindert, dass langsam wachsende Zuchtlinien vom genetischen Fortschritt in der Geflügelzucht abgekoppelt werden“).

Eine derartige Vorgehensweise würde aber nicht verhindern, dass Tierschutzprobleme vermieden werden, denn eine Leistungssteigerung könnte auch bei „langsamer wachsenden“ Herkünften entsprechende Gesundheitsstörungen verstärken.

Die genannten Autoren erklärten aufgrund ihrer Ergebnisse (S. 35) „Ross-Rowan und Cobb-Sasso-150 im Vergleich zu konventionellen Masthybriden (Ross-308) (als) langsam wachsend und für die ökologische Hähnchenfleischerzeugung geeignet“ (obwohl Ross-Rowan tägliche Zunahmen von 55,4 g aufwies).

Allerdings wurde in diesen Untersuchungen die Tiergerechtigkeit bzw. Tiergesundheit überhaupt nicht untersucht (mit Ausnahme eines einzigen Parameters: Schenkelabwinkelung Tibia). Insofern erscheint die Empfehlung bzgl. Eignung für den Ökolandbau verfrüht.

Eine von SCHMIDT und BELLOF (2009) untersuchte Herkunft erzielte 83 % der Zunahmen der schnell wachsenden Herkunft.

„Während die Tageszunahme der Genotypen ISA-JA-957, ISA-JA-757 und Cobb-Sasso-150 nur ca. 65% der Herkunft Ross-308 betrug, erreichte der Genotyp Ross-Rowan annähernd 83 % der Tageszunahme der schnell wachsenden Linie Ross-308“ (S. 30).

83 % entspricht bei 65 g Tageszunahmen, wie sie die schnell wachsenden Hybriden in Stationsprüfungen erreichen (vgl. Kap. 3.1.1), annähernd 55 g. Sicherlich erscheint diese Größenordnung zu hoch, um noch als „langsam wachsend“ bezeichnet werden zu können. So schreiben SCHMIDT et al. (2009) selbst: „Offen ist hierbei, ob dieser Abstand ausreichend ist, um schnell und langsam wachsende Linien zu differenzieren“. Die Autoren hatten zudem selbst festgestellt, dass Tiere der Herkunft Ross-Rowan genau wie Ross 308 den Grünauslauf überhaupt nicht nutzte (S. 27).

Die oben genannten 80 % (ebenso wie das Argument der Anpassung an den Zuchtfortschritt) wurden allerdings jüngst bereits als Kriterium für langsam wachsend übernommen von der **Länderarbeitsgemeinschaft Ökologischer Landbau (LÖK)** (Protokoll der Sitzung v. 24.6.09), welche als Arbeitskreis der Kontrollbehörden für den Vollzug und die Überwachung der EU-Verordnung zuständig ist.

„Gleichzeitig soll das Kriterium es ermöglichen, dass der Ökologische Landbau den Zuchtfortschritt nutzen kann.“ „Linienkreuzungen, die als langsam wachsend eingestuft werden, dürfen **maximal 80 % der täglichen Zunahmen** von auf Höchstleistungen gezüchteten Herkünften haben. Die Einstufung einer Herkunft erfolgt auf Basis der Angaben, welche die Zuchtfirma macht und als zutreffend zusichert. a) Masthähnchen: Datengrundlage für Deutschland ist das Geflügeljahrbuch mit den dort veröffentlichten Betriebszweigauswertungen von konventionellen Praxisbetrieben verschiedener Bundesländer. Laut Geflügeljahrbuch 2009 lagen 2007 die täglichen Zunahmen im gewichteten Mittel bei 55 g/Tag bis 2 kg Lebend-Verkaufsgewicht. Daher werden **aktuell** alle Herkünfte, für die der Anbieter unter konventionellen Haltungsbedingungen **tägliche Zunahmen von 44 g** im Mastabschnitt bis 2 kg angibt, **als langsam wachsend eingestuft**.“

([http://www.oekolandbau.de/fileadmin/pah/loek\\_protokolle/index.php?idnr=340](http://www.oekolandbau.de/fileadmin/pah/loek_protokolle/index.php?idnr=340) )

Demzufolge sind die derzeit im Ökolandbau in Deutschland überwiegend gemästeten Hubbard-Herkünfte (z.B. 757, 957) als langsam wachsend eingestuft worden. Für die Festlegung auf 80 % wurde von der LÖK allerdings keinerlei Begründung angegeben. Dass sich diese nicht aus den Ergebnissen von SCHMIDT und BELLOF (2009) ableiten lassen und mit Bezug auf die eigenen Ergebnisse zumindest fragwürdig erscheinen, wurde bereits erwähnt.

3.) Eine **Begrenzung der Endgewichte** könnte dann sinnvoll sein, wenn verschiedene Herkünfte erst ab einem bestimmten Gewicht stärkere Probleme bekommen (z.B. über 2,0 kg). Hierzu liegen jedoch noch zu wenige Informationen vor. Bei einigen Gesundheitsparametern gab es bei der untersuchten Hubbard-Herkunft Verschlechterungen zwischen dem 2. und 3. Bonitierungstermin im 2. Durchgang, d.h. zwischen ca. 1.900 und ca. 2.300 g Lebendgewicht.

4.) Ein **Ausschluss bestimmter Herkünfte** wäre durchaus praktikabel, da weltweit nur wenige schnell wachsende Hybriden eingesetzt werden und es mittlerweile etliche Literatur zu Tierschutzproblemen gibt (vgl. z.B. HÖRNING 2008).

Das Schweizer Markenprogramm KAGfreiland kann Positiv- bzw. Negativlisten erstellen.

Unter der Überschrift „Keine Qualzuchten“ (Nr. 5.3) heißt es in den allgemeinen Richtlinien v. Dez. 2008 (S. 4): „KAGfreiland kann gewisse Tiergattungen, Rassen oder Zuchtlinien verbieten bzw. vorschreiben“ und in den KAGfreiland-Richtlinien für Mastpoulets und Truten „KAGfreiland kann bestimmte Linien vorschreiben oder verbieten, wenn bei der Mehrheit der Tiere zuchtbedingte Beinschäden auftreten.“

Ein Ausschluss bestimmter Herkünfte lässt sich indirekt auch aus dem oben zitierten (Kap. 4.1) Art. 8 Nr. 1 der EU-Verordnung über den ökologischen Landbau ableiten.

5.) Eine **Genehmigung festgelegter Herkünfte** erscheint derzeit aufwändiger. Denn es stehen weitaus mehr Herkünfte zur Verfügung als bei den schnell wachsenden Herkünften (z.B. die etlichen Kreuzungsprodukte der Firmen Sasso, aber auch Hubbard), welche zudem bislang nur wenig bzgl. Tiergerechtheit untersucht wurden (vgl. z.B. die von SCHMIDT und BELLOF (2009) untersuchten Herkünfte Ross-Rowan und Cobb-Sasso-150). Darüber hinaus können die entsprechenden Linien züchterisch verändert werden und in der Folge Probleme bekommen.

Auch die o.e. LÖK hat sich gegen eine solche Liste ausgesprochen (vgl. Protokoll Sitzung v. 24.6.09). Allerdings wird in der Schweiz dem Anbauverband BioSuisse die Möglichkeit für eine Positivliste eingeräumt.

„Bio Suisse kann eine Positivliste für Linien und Rassen erstellen (Bio Suisse Richtlinien v.1.1.10, S. 27). „Masthybriden müssen von der MKA (Markenkommission) genehmigt werden“ (Bio Suisse Weisungen v. 1.1.10, S. 28). Derzeit sind „ausschließlich folgende extensive bis mittelintensive Mastlinien zugelassen: Sasso 451 LAB, JA 657 der ISA, JA 757“ (Ausführungsbestimmungen MKA v. 1.1.10, S. 27).

Auf die Möglichkeit von Positivlisten bei KAGfreiland wurde bereits hingewiesen.

#### 4.3.2 Alternativen in der Hühnerzucht

Mit dem vorliegenden Versuch wurden sowohl verschiedene langsamer wachsende Masthybriden untersucht, als auch zwei (schwere) Rassehühner. In beiden Fällen handelte es sich um bestehende Herkünfte. In diesem Zusammenhang kann nur kurz darauf hingewiesen werden, dass es im Ökolandbau auch Diskussionen über weitere Alternativen gibt (vgl. z.B. HÖRNING 2000, oder die Workshops im Rahmen des Netzwerks Ökologische Tierzucht: <http://www.zs-l.de/projekte/netzwerk-tierzucht/> ).

Dort wurde z.B. diskutiert, aus ethischen Gründen auch die **männlichen Küken der Legehybriden** in eine Mast einzubeziehen, die normalerweise als Eintagsküken getötet werden (vgl. auch aktuelle Untersuchungen hierzu z.B. von SCHÄUBLIN et al. 2005, DEERBERG 2006 bzw. INGENSAND 2007).

Die hier vorgelegten Ergebnisse haben die geringen Mast- und Schlachtleistungen der Rassehühner gezeigt. Überlegenswert wäre daher eine umsichtige **züchterische Leistungssteigerung bei Rassetieren**. So konnten z.B. an den landwirtschaftlichen Lehranstalten Triesdorf die Rasse Rebhuhnfarbige Italiener innerhalb einiger Jahre deutlich in der Legeleistung gesteigert werden (z.B. SCHLEICHER 1998). Entsprechende Erfahrungen mit Mast- und Schlachtleistungen liegen u.W. nicht vor. Sinnvoll erscheint es, wenn die Bioverbände entsprechende züchterische Bestrebungen unterstützen würden. Dies gilt auch für die Diskussion um ein so genanntes Zwiehuhn, welches sowohl akzeptable Mast- und Schlachtleistungen als auch Legeleistung aufweisen soll (vgl. z.B. VOGT-KAUTE 2006).

In diesem Zusammenhang werden auch **Gebrauchskreuzungen** mit Rassegeflügel diskutiert. So gibt es z.B. bereits Erfahrungen mit der Kreuzung der Rassehühner Vorwerkshuhn mit White Rock zur Verbesserung der Fleischleistung. Die Kreuzungstiere werden als Kollbecksmoor-Huhn vermarktet (WEIGEND 2006).

### 4.3.3 Ökonomische Auswirkungen

Abschließend sollend mögliche ökonomische Auswirkungen für ökologische Hühnermäster angesprochen werden. Tab. 24 zeigt die Ergebnisse einer Auswertung von sieben Biobetrieben mit Hühnermast aus dem Berater-Praxis-Netzwerk (DEERBERG 2007, S. 42). Demnach erzielten die Betriebe 2005/06 einen kalkulatorischen Gewinn von 81 Cent je Mastplatz bzw. 36 Cent je Huhn, was ca. 5,9 % des Verkaufserlöses bedeutete (Einnahmen 6,07 € je Tier). Anders als bei anderen Betriebszweigen der tierischen Erzeugung (z.B. Schweine, Milchvieh, Rindermast) konnten damit sogar die Vollkosten gedeckt werden.

**Tab. 24: Betriebszweigabrechnung Hühnermast auf 7 Biobetrieben (aus DEERBERG 2007)**

<b>Betriebszweigabrechnung Masthuhn 2005/06</b>			
Betriebsauswahl:		Ø aller Betriebe	
Wirtschaftsjahr		2005/06	2005/06
verk. St. Masthühner		8.990	8.990
Durchschnittsbestand		2.826	2.826
Stallplätze		3.086	3.086
kalkulatorischer Gewinn			
€/verk. Masthuhn		0,36	0,36
<b>Anzahl Betriebe</b>		<b>7</b>	<b>7</b>
<b>Erfolgskriterium: Produktionskosten €/Masthuhn</b>		<b>5,71</b>	<b>5,71</b>
<b>Leistungen</b>		<b>EUR/Platz</b>	<b>EUR/Stück</b>
	Tierverkauf/Tierversetzung	14,57	6,07
	weitere Leistungen	0,28	0,17
<b>Summe Leistungen</b>		<b>14,85</b>	<b>6,23</b>
<b>Direktkosten</b>			
	Kükenzukauf,-zugang	2,03	0,86
	Kraffutter	4,67	1,78
	weitere Direktkosten	1,24	0,56
<b>Summe Direktkosten</b>		<b>7,94</b>	<b>3,20</b>
<b>Direktkostenfreie Leistung</b>		<b>6,91</b>	<b>3,03</b>
<b>Arbeiterledigungskosten</b>			
	Personalaufwand	1,07	0,45
	Lohnarbeit/ Masch.miete	0,18	0,06
	Abschreibung Maschinen	0,52	0,22
	weitere Kosten	2,59	1,02
<b>Summe Arbeiterledigungskosten</b>		<b>4,36</b>	<b>1,75</b>
<b>Gebäudekosten</b>			
	Abschreibung	0,66	0,31
	weitere Gebäudekosten	0,76	0,47
<b>Summe Gebäudekosten</b>		<b>1,41</b>	<b>0,77</b>
<b>Summe Flächenkosten</b>		<b>0,09</b>	<b>0,05</b>
<b>Summe sonstige Festkosten</b>		<b>0,23</b>	<b>0,10</b>
<b>Summe Kosten</b>		<b>14,04</b>	<b>5,88</b>
<b>Saldo Leistungen und Kosten</b>		<b>0,81</b>	<b>0,36</b>

Allerdings wurden jedoch nur 2,4 Umtriebe erzielt (ein Jahr zuvor 2,2), bei ca. 75 Masttagen. Die täglichen Zunahmen lagen bei 30 g (2004/05 28 g), die Endgewichte bei 2,22 kg (2004/05

2,19 kg) (DEERBERG 2007, S. 47). Sicherlich sind durch Verbesserungen im Management diese Leistungen der Tiere noch zu verbessern. Darauf weisen auch die von KNIERIM et al. (2009) gefundenen Unterschiede zwischen verschiedenen Biobetrieben trotz gleicher Herkunft (Hubbard 757) hin. Ferner könnten durch Verkürzung der Serviceperioden auf etwa 2 Wochen bei 75 Masttagen 4,0 Durchgänge im Jahr realisiert und damit die Stallkapazitäten besser genutzt werden.

Weitere Möglichkeiten für eine Verbesserung der Gewinnsituation wären neben der Optimierung der Leistungen höhere Preise. Aus den angegebenen Erlösen je Tiere errechneten sich nach den Ergebnissen von DEERBERG (2007, S. 47) Erzeugerpreise von (nur) 2,73 € je kg Lebendgewicht (2004/05 2,99 €). Hingegen betragen die Verbraucherpreise etwa 10 – 15 € je kg Schlachtgewicht. Dies verdeutlicht die enorme Handelsspanne.

Sinnvoll wäre in weiterführenden Versuchen eine Stationsprüfung weiterer Herkünfte etwa der Zuchtunternehmen Sasso oder Hubbard (z.B. Redbro). Darüber hinaus sollten die jeweiligen ökonomischen Auswirkungen für die Mäster kalkuliert werden.

## **5 Ergebnisverbreitung**

### **5.1 Abschlussarbeiten**

Während der Projektlaufzeit wurden zwei studentische Abschlussarbeiten erstellt:

- Düsing, Sophie: Vergleich verschiedener Herkünfte für die ökologische Hühnermast. Bachelorarbeit Studiengang Ökolandbau & Vermarktung, FH Eberswalde, Sommersemester 2008
- Hackenschmidt, Thomas: Vergleich verschiedener Herkünfte für die ökologische Hühnermast. Bachelorarbeit Studiengang Ökolandbau & Vermarktung, FH Eberswalde, Sommersemester 2008

### **5.2 Workshop**

Wie vorgesehen fand am Ende der Projektlaufzeit ein Workshop statt, um die Ergebnisse einem ausgewählten Fachpublikum zu präsentieren und mit den Teilnehmern zu diskutieren. Auf dem Workshop wurden sowohl Ergebnisse der Stations-, als auch der Feldprüfung vorgestellt. An dem Workshop nahmen Geflügelfachberater, Stallhersteller und Landwirte teil. Protokoll und Vortragspräsentationen wurden an die Geschäftsstelle übersandt.

Von Seiten der Geflügelfachberater wurde die derzeitige Situation der Hühnermast bei verschiedenen Anbauverbänden dargestellt (Bioland, Naturland, Gäa). Gemeinsam wurden Anforderungen an ein ökologisches Masthuhn diskutiert. Die Teilnehmer kamen überein, als vorläufige Definition für eine langsam wachsende Herkunft die Tageszunahmen auf 35 g zu beschränken.

### **5.3 Tagungen**

Während der Projektlaufzeit wurden Ergebnisse auf Tagungen präsentiert und zur Diskussion gestellt:

- 13. Internationale Bioland Geflügeltagung 2009, Fulda, 3.-5.2.09 (Schwerpunkt Leistungen der Tiere)
- 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 11.-13.2.09, ETH Zürich (versch. Aspekte)
- 14. Internationale Fachtagung zum Thema neue Erkenntnisse im Tierschutz, Fachgruppe Tierschutz der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG), 26./27.2.09, Hochschule Nürtingen (Schwerpunkt Tiergesundheit)
- Vortragstagung der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde (DGfZ) und der Gesellschaft für Tierzuchtwissenschaften (GfT), 16./17.9.09, Gießen (Schwerpunkt Leistungen der Tiere)
- Workshop Neuland e.V. zur Geflügelmast, 17.9.09, Celle (versch. Aspekte)

- ISAE Regional meeting East Central Europe (International Society of Applied Ethology), 25./26.9.09, Univ. BOKU, Wien (Schwerpunkt Tierschutz)
- 41. Internationale Tagung Angewandte Ethologie, Fachgruppe Ethologie und Tierhaltung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG), 19.-21.11.09, Freiburg (Schwerpunkt Tierverhalten)
- Bioland-Wintertagung Bayern, 11.2.10 (Geflügeltag), Kloster Plankstetten (versch. Aspekte)
- 44. International Congress of the International Society for Applied Ethology (ISAE), 3.-7.8.10, Uppsala, Schweden (Verhalten)

## 5.4 Veröffentlichungen

Während der Projektlaufzeit konnten folgende Veröffentlichungen erstellt werden, welche z.T. auf den vorgenannten Tagungen basierten:

- DÖRING S., C. KEPPLER, C. BRENNINKMEYER, B. HÖRNING, G. TREI, S. DÜSING, U. KNIERIM (2009): Assessing fear behaviour of different slow growing broiler breeds on organic farms and on an experimental station. In Abstracts of the 5th Joint Regional Meeting of the East and West Central Europe Regions of the ISAE (International Society for Applied Ethology), 25./26.09.09, Wien, 21
- HÖRNING, B., S. DÜSING, A. LUDWIG, T. HACKENSCHMIDT, G. TREI, C. KEPPLER (2009): Welfare of organic broilers with differing growth intensities. In Abstracts of the 5th Joint Regional Meeting of the East and West Central Europe Regions of the ISAE (International Society for Applied Ethology), 25./26.09.09, Wien, 20
- HÖRNING, B., G. TREI, A. LUDWIG, S. DÜSING, T. HACKENSCHMIDT, E. ROLLE (2009): Herkunftsprüfung von Masthähnchen auf Versuchsstation bzgl. Eignung für den Ökolandbau. In: Biogeflügel im Fokus der Tiergesundheit und Lebensmittelsicherheit, 13. Int. Bioland Geflügeltagung 2009, Fulda, 3.-5.2.09, Tagungsunterlagen, 2 S.
- HÖRNING, B., G. TREI, A. LUDWIG, E. ROLLE, S. DÜSING, T. HACKENSCHMIDT (2009): Mast- und Schlachtleistungen von Masthühnern unterschiedlicher Wachstumsintensitäten unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus. Gemeinsame Vortragstagung der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde (DGfZ) und der Gesellschaft für Tierzuchtwissenschaften (GfT), 16./17.9.09, Gießen
- HÖRNING, B., G. TREI, A. LUDWIG, S. DÜSING, T. HACKENSCHMIDT (2009): Stationsprüfung von Herkünften für die ökologische Hühnermast. In: MAYER, J. et al. (Hrsg.): Werte, Wege, Wirkungen: Biolandbau im Spannungsfeld zwischen Ernährungssicherung, Markt und Klimawandel – Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. (11.-13.2.09, ETH-Zürich), Verl. Dr. Köster, Berlin, 97 - 100
- HÖRNING, B., G. TREI, A. LUDWIG, S. DÜSING, T. HACKENSCHMIDT, C. KEPPLER (2009): Tierschutzaspekte bei der Mast verschieden schnell wachsender Hühnerherkünfte. In: 14. Int. Fachtagung zum Thema neue Erkenntnisse im Tierschutz, Fachgruppe Tierschutz der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG), 26./27.2.09, Hochschule Nürtingen; DVG-Verl., Gießen, 132 - 141
- HÖRNING, B., G. TREI, S. DÜSING, T. HACKENSCHMIDT, A. LUDWIG (2009): Untersuchungen zum Verhalten von Masthühnern mit unterschiedlichen Wachstumsintensitäten. In: 41. Int. Tagung Angewandte Ethologie. Fachgruppe Ethologie und Tierhaltung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG), 19.-21.11.09, Freiburg; Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2009, KTBL-Schrift 479, 142 – 151

- KEPPLER, C., S. DÖRING, B. HÖRNING, G. TREI, S. DÜSING, U. KNIERIM (2009): Verhaltenstests zur Mensch-Tier-Beziehung und Furchtsamkeit von Masthühnern verschiedener langsam wachsender Herkünfte auf ökologischen Betrieben und auf einer Versuchsstation. In: 41. Int. Tagung Angewandte Ethologie, Fachgruppe Ethologie und Tierhaltung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG), 19.-21.11.09, Freiburg; Aktuelle Arbeiten zur Artgemäßen Tierhaltung 2009, KTBL-Schrift 479, KTBL, Darmstadt, 131 – 141
- HÖRNING, B. (2010): Herkünfte für eine ökologische Hühnermast. In: Bioland Wintertagung Bayern, Kloster Plankstetten, 11.2.10, Tagungsunterlagen, 2 S.
- HÖRNING, B. (2010): Langsam oder schnell? In: bioland – Fachmagazin für den ökologischen Landbau, Heft 2/2010 (Blickpunkt Bio-Masthähnchen), 20 – 21
- HÖRNING, B., G. TREI, et al. (2010): Outdoor use of broilers differing in growth intensity. Proc. 44. Int. Cong. ISAE, 3.-7.8.10, Uppsala, Schweden (submitted)

## 6 Zusammenfassung

### 6.1 Zielsetzung

Ziel des Forschungsvorhabens war ein Vergleich verschiedener Herkünfte von Masthühnern bezüglich ihrer Eignung für den ökologischen Landbau. Hierzu wurde eine Stationsprüfung an der Lehr- und Versuchsanstalt für Tierzucht und Tierhaltung Großkreutz – Ruhlsdorf LVAT in Brandenburg durchgeführt. Geprüft wurden sieben Herkünfte aus vier Wachstumsintensitäten (Zuchtunternehmen in Klammern):

- langsam (20 – 25 g): Brahma & Cochin (schwere Rassehühner / Hobbyzüchter)
- mittel (30 – 35 g): SA31 x X44 (Sasso) & Labelle Rouge (Kabir)
- mittelschnell (40 – 45 g): Kosmos 22 bzw. 8 (Olandia) & JA 757 (Hubbard)
- schnell (50 – 55 g): Ross 308 (Ross)

Die gleichen Herkünfte (Ausnahme Ross) wurden zeitgleich vom Kooperationspartner, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Universität Kassel (Ltg. Prof. Dr. Ute Knierim), auf ökologisch wirtschaftenden Praxisbetrieben getestet (Projekt Nr. 07OE037; vgl. Abschlussbericht von KNIERIM et al. 2009).

### 6.2 Methodik

Insgesamt wurden 2008 in zwei aufeinanderfolgenden Mastdurchgängen 4 – 5 Gruppen je Herkunft untersucht (Brahma nur 2). Je Gruppe wurden durchschnittlich 50 Tiere aufgestellt, insgesamt wurden somit etwa 1.500 Tiere gemästet.

Die Stallabteile maßen 12,2 m<sup>2</sup> (2,6 x 4,7 m; 4,1 Tiere/m<sup>2</sup>) und wiesen zusätzlich Sitzstangen in 3 verschiedenen Höhen auf (20 cm je Tier). Jedes Abteil hatte ein Schlupfloch zu einem überwiegend bewachsenen Auslauf. Die ersten 3 – 4 Meter in Stallnähe waren befestigt und mit einem kleinen Schutzdach versehen (2. Durchgang).

Sechs der Abteile waren mit einem automatischen Erkennungssystem ausgestattet (Gantner Pigeon System), wodurch die Nutzung von allen Tieren je Gruppe individuell erfasst werden konnte. Im ersten Durchgang wurden an 12 Tagen Direktzählungen der Tiere in den Ausläufen vorgenommen (5mal/Tag, ca. 2 Stunden Abstand), unterteilt in 4 Entfernungszonen vom Stall. Ferner erfolgten an 12 Tagen Direktbeobachtungen des Verhaltens in Intervallaufnahmen (10 Minuten-Intervallen an täglich je 4 Stunden; 10 Verhaltenselemente).

Die Tiere erhielten ein Biofutter mit 90 % ökologisch erzeugten Komponenten (Fa. Reudink). Nach einem Starter- wurde ein Mastfutter mit geringerem Proteingehalt verabreicht. Das gleiche Futter wurde auf den Praxisbetrieben eingesetzt, um die Vergleichbarkeit zu erhöhen.

Die Tiere wurden in einer ökologischen Brüterei erbrütet (Ausnahme Rassetiere) und als Eintagsküken angeliefert. In den ersten 2 Wochen wurden sie in sogenannten Kükenringen aufgestellt.

Abgegangene Tiere wurden i.d.R. einer Sektion zugeführt, um etwaige Abgangsursachen bestimmen zu können. Die Tiere wurden während der Mast im 1. Durchgang mind. einmal, im 2. Durchgang dreimal auf gesundheitliche Veränderungen hin untersucht. Diese Bonitierungen erfolgten nach einem vom Kooperationspartner erarbeiteten Schema (Dr. Christiane KEPPLER), welches ebenfalls auf den Praxisbetrieben Anwendung fand. Neben der Lauffähigkeit wurden insbesondere Veränderungen von Haut und Gefieder bonitiert. Ferner fanden drei verschiedene Verhaltenstests zur Ermittlung der Schreckhaftigkeit Anwendung (Stationary Person Test, Touch Test, Novel Object Test).

Wöchentlich erfolgten Wiegungen einer Stichprobe von 20 Tieren je Gruppe. Der Futterverbrauch wurde abteilweise ermittelt. Die Tiere wurden im Bundesinstitut für Risikobewer-

tung (BfR) in Berlin geschlachtet. Als Zielgewicht wurden 2,5 kg lebend angestrebt. Die anschließende Zerlegung von knapp der Hälfte der Tiere erfolgte am Institut für Fleischhygiene und -technologie, Fachbereich Veterinärmedizin, Freie Universität Berlin (Ltg. Prof. Dr. Reinhard Fries). Hier wurden mit Industrieüblicher Schnittführung die Gewichte einzelner Teilstücke und Organe bestimmt. Ferner erfolgte am gleichen Institut eine umfassende Untersuchung der Schlachtkörper auf gesundheitliche Befunde (pathologische Anatomie). Die Datenauswertung erfolgte mit einem Statistikpaket von SPSS. In den meisten Fällen wurden Varianzanalysen durchgeführt (allgemeines lineares Modell - univariat).

### 6.3 Hauptergebnisse

Die Tab. 25 zeigt eine Gegenüberstellung der wichtigsten Ergebnisse getrennt nach Herkünften. Bei den **Mastleistungen** lag das durchschnittliche Endgewicht bei 2.661 g. Die männlichen Tiere hatten zum Teil deutlich höhere Endgewichte als die weiblichen (und entsprechend höhere Zunahmen), vor allem bei den niedrigeren Wachstumsintensitäten. Die Wachstumskurven flachten bei geringerer Wachstumsintensität ab.

Die täglichen Zunahmen lagen bei durchschnittlich 37 g. Innerhalb einer Herkunft unterschieden sich die einzelnen Gruppen bei den Mastleistungen nur wenig. Alle Herkünfte erzielten trotz der ökologischen Fütterung in etwa die von den Zuchtunternehmen angegebenen Tageszunahmen (Tab. 25) und bestätigten somit die zu Versuchsbeginn vorgenommene Einstufung in die 4 Wachstumsintensitäten. Mit zunehmender Wachstumsintensität verschlechterte sich die Futtermittelverwertung; die Rassehühner brauchten annähernd doppelt so viel Futter wie die schnell wachsende Hybride (Tab. 25).

Die Tierverluste betragen im Mittel 6,4 %. Sie lagen in den mittleren Wachstumsintensitäten niedriger (3 – 4 %) (Tab. 25). Die Abgangsursachen ließen nur wenige Zusammenhänge zur Wachstumsintensität erkennen. Kannibalismus kam nur bei den Rassehühnern vor, Aszites nur bei der schnell wachsenden Hybride. Bei den Sektionen wurden vor allem Entzündungen der serösen Häute (Körperhöhlenauskleidung) bzw. Organentzündungen diagnostiziert. Salmonellen wurden nie gefunden, Kokzidien oder Campylobakter in einigen Fällen.

Bei den **Schlachtleistungen** lag das durchschnittliche Schlachtgewicht von 666 Tieren bei 1.834 g (Tab. 25). Die durchschnittliche Ausschachtung betrug 67,4 % Sie nahm mit der Wachstumsintensität zu (Tab. 25). Die Ausschachtung war bei den weiblichen Tieren der langsamer wachsenden Tiere geringer als bei den männlichen, bei den schneller wachsenden Herkünften war es hingegen umgekehrt. Die Brustgewichte (und -anteile) nahmen mit der Wachstumsintensität zu, die Schenkelgewichte (und -anteile) hingegen leicht ab (Tab. 25). Weibliche Tiere hatten in der Regel einen höheren Brustanteil am Schlachtkörper, einen niedrigen Schenkelanteil, teilweise auch einen niedrigeren Flügelanteil. Werden die Anteile der wertvollen Teilstücke Brust, Schenkel und Flügel aufaddiert, reduzieren sich die Unterschiede zwischen den Herkünften (Tab. 25), ebenso wie diejenigen zwischen den Geschlechtern.

Mit zunehmender Wachstumsintensität nahmen die Gewichte innerer Organe (bzw. Teilstücke) und deren Anteile am Schlachtkörper zu bei Leber, Herz und Abdominalfett, hingegen bei Muskelmagen und Hals ab.

Mit zunehmender Wachstumsintensität verschlechterten sich bei den **Gesundheitsbonitierungen** i.d.R. die Lauffähigkeit, der Zustand der Fußballen und Fersenhöcker, sowie die Sauberkeit des Gefieders (vgl. Tab. 25). Bei Veränderungen der Brusthaut und beim Befiederungsgrad gab es weniger eindeutige Beziehungen.

Bei den männlichen Tieren ergaben sich schlechtere Noten bei Lauffähigkeit, Zustand der Fersenhöcker, Gefiederzustand, Brustblasen und sonstigen Verletzungen, evtl. aufgrund ihrer

höheren Gewichte. In mehreren Fällen wurden auch innerhalb der Herkünfte bei zunehmendem Schweregrad der Bonitierungen höhere Körpergewichte festgestellt.

Die häufigsten Befunde bei der **pathologischen Anatomie** waren mit 40 – 60 % der Tiere Fettleber, Pneumonie, geringgradige Brustblasen, gefolgt mit 10 – 20 % von Pododermatitis, Hepatitis, Enteritis, sowie mit 5 – 10 % Gelenkentzündungen, Kontaktdermatitis, hochgradige Brustblasen, Schenkelblutungen, Pericarditis, geringgradige Trübungen der Serosen, Nierenschwellungen und Kokzidiose. Teilweise gab es Unterschiede zwischen den beiden Durchgängen (evtl. Klimabedingt). Bei Brustblasen und Fußballentzündungen wurden wiederum Zusammenhänge mit der Wachstumsintensität gefunden, die übrigen Befunde waren weniger einheitlich. Zu beachten ist bei den Gesundheitsbefunden auch das z.T. sehr unterschiedliche Alter der Herkünfte.

**Tab. 25: Gegenüberstellung wichtiger Ergebnisse nach Herkünften**

	<b>Cochin</b>	<b>Brahma</b>	<b>Kabir</b>	<b>Sasso</b>	<b>Olandia*</b>	<b>Hubbard</b>	<b>Ross</b>
Mastdauer (Tage)	119	112	74	70	64/71	57	43
tgl. Zunahmen (g)	20,3	22,0	33,5	34,9	40,2/33,2	40,4	56,6
Futterverwertung (1 : )	2,976	3,632	2,576	2,462	2,34/2,47	2,137	1,637
Tierverluste (%)	18,4	7,4	1,0	6,3	1,9/4,0	3,0	9,2
Schlachtgewicht (g)	1.503	1.638	1.791	1.989	1.712/1.702	1.963	2.107
Brustanteil (%)	15,1	15,0	18,4	18,2	18,1/18,4	23,1	26,5
Schenkelanteil (%)	33,1	33,8	31,1	29,6	30,9/29,6	28,3	27,8
Brust, Schenkel, Flügel (%)	61,6	62,5	61,9	59,6	61,3/61,9	62,7	65,1
Lauffähigkeit**	1,2	-	2,3	2,35	2,49	2,93	3,35
Fußballenzustand**	1,0	-	1,42	1,55	1,03	2,93	3,35
Fersenhöckerzustand**	1,0	-	1,52	1,8	1,08	2,02	2,70
Sauberkeit Gefieder**	1,45	-	1,58	1,93	1,78	2,00	2,00
Auslaufzählung (%)***	4,4	1,1	2,5	2,0	0,6	1,5	0,1
Liegen (%)****	38,0	48,7	45,0	66,1	61,2	61,5	76,1
Nahrungssuche (%)****	27,5	24,0	15,8	12,9	13,6	10,2	4,9

\* 1. Durchgang Kosmos 22 / 2. Durchgang Kosmos 8; \*\* 2. Durchgang, 3. Termin; \*\*\* Direktzählungen; \*\*\*\* Intervallbeobachtungen

Die **Auslaufnutzung** war insgesamt recht gering. Von 586 Abteilzählungen an 12 Tagen war in 78,3 % der Fälle kein Tier im Auslauf (durchschnittlich nur 1,05 Tiere je Gruppe). Dennoch war ein bestimmter Anstieg im Zeitverlauf zu erkennen. Bei den Direktzählungen bestanden gewisse Zusammenhänge mit der Wachstumsintensität, wenn auch nicht durchgängig. So waren Cochin-Tiere am häufigsten draußen, Ross-Tiere hingegen am seltensten (Tab. 25). Offensichtlich waren für Schwankungen in der Auslaufnutzung zwischen den einzelnen Terminen Witterungsbedingungen verantwortlich, auch war die Auslaufnutzung auf den beiden Stallseiten unterschiedlich (Richtung Osten deutlich niedriger als Richtung Westen). Die Nutzung der Auslaufsektoren war sehr ungleichmäßig, ganz überwiegend hielten sich die Tiere im Sektor 1 in Stallnähe auf.

Insgesamt wurden über 20.000 Daten des automatischen Erkennungssystems für die Auslaufnutzung ausgewertet (für 70 Tage). Die Ergebnisse bestätigten auch innerhalb der Gruppen Unterschiede zwischen einzelnen Tagen. Darüber hinaus bestanden innerhalb der Herkünfte beträchtliche Unterschiede zwischen Einzeltieren. Einige Tiere nutzten den Auslauf nie oder nur sehr selten, andere bis zu über 70mal am Tag. Die nur im 1. Durchgang gehaltenen Brahma-Tiere nutzten den Auslauf trotz gleicher Wachstumsintensität weniger als Cochin. Am Beispiel von 2 Sasso-Gruppen konnten wie bei den Direktzählungen Unterschiede zwischen den beiden Stallseiten festgestellt werden. Die Auslaufnutzung war im 2. Durchgang geringer,

vermutlich aufgrund der ungünstigeren Witterungsbedingungen. Die schnell wachsende Herkunft Ross wurde nie im Auslauf registriert.

Bei den **Verhaltensbeobachtungen** waren die häufigsten Verhaltensweisen im Durchschnitt aller Herkünfte Liegen (55 % der Tiere), Nahrungssuche (17 %), Gefiederpflege (12 %), Fressen (7 %), sowie Aufenthalt auf den Sitzstangen (6 %). Die übrigen Verhaltensweisen nahmen jeweils unter 2 % der Gruppe ein (Trinken, Auslaufnutzung, Auseinandersetzungen, Sandbaden). Mit zunehmender Wachstumsintensität nahm der Anteil Ruhen deutlich zu, der Anteil Nahrungssuche (Scharren, Picken) hingegen ab (Tab. 25). Dies galt teilweise auch innerhalb vergleichbarer Gewichtsabschnitte (unterteilt in 0,5 kg-Klassen).

Fressen im Sitzen kam fast nur bei den schnell wachsenden Ross-Tieren vor (und dort in mehr als der Hälfte der Fälle). Diese Herkunft zeigten auch weniger Gefiederpflege, Sandbaden und war fast nie im Auslauf und nie auf den Sitzstangen anzutreffen.

Mit zunehmendem Gewicht nahm der Anteil Liegen zu und der Anteil Nahrungssuche ab (i.d.R. unabhängig von der Herkunft). Zwischen den einzelnen Tageszeiten gab es kaum Unterschiede im Tierverhalten. Die Sitzstangennutzung nahm mit zunehmendem Alter zu; die einzelnen Höhen wurden insgesamt relativ gleichmäßig genutzt.

Bei den drei **Verhaltenstests** (Stationary Person-Test, Novel Object-Test, Touch-Test) reagierten die Rasse-Tiere schreckhafter als die übrigen Herkünfte. Teilweise wurde eine verminderte Reaktion bei schlechterer Lauffähigkeit gefunden.

## 6.4 Schlussfolgerungen

Die untersuchte schnell wachsende Herkunft (Ross 308) wies zwar die höchsten Mast- und Schlachtleistungen auf, erscheint aber für den ökologischen Landbau aufgrund der festgestellten Probleme mit der Tiergerechtheit (Tierverhalten, Tiergesundheit) nicht geeignet.

Die untersuchte Hubbard-Herkunft (JA 757), welche zu den am häufigsten im Ökolandbau in Deutschland eingesetzten Herkünften gehört, folgte in den Mast- und Schlachtleistungen hinter der schnell wachsenden Hybride, aber in vielen Fällen auch bei den untersuchten Tierenschutzparametern. Daher stellt sich die Frage, ob diese Herkunft ein akzeptabler Kompromiss sein kann oder die Wachstumsintensität nicht schon zu hoch ist.

Besser im Bereich Tiergerechtheit schnitten die untersuchten Hybridherkünfte mit einer mittleren Wachstumsintensität (ca. 30 – 35 g/Tag) ab, d.h. Kabir, Sasso, Olandia (Kosmos 8). Für ein Endgewicht von ca. 2,5 kg benötigen sie etwa zwei Wochen mehr als die untersuchte Hubbard-Herkunft. Entsprechende Mehrpreise wären daher erforderlich.

Die untersuchten Rassehühner hatten mit Abstand die niedrigsten Mast- und Schlachtleistungen. Aber sie schnitten im Bereich Tiergerechtheit häufig am besten ab. Sollten diese Tiere landwirtschaftlich genutzt werden, wäre dies nur mit sehr hohen Aufpreisen wirtschaftlich möglich. Darüber hinaus stehen sie nur sehr begrenzt zur Verfügung.

Aufgrund der vorgelegten Ergebnisse (inkl. derer des Kooperationspartners) und der intensiven Fachdiskussion im Abschlussworkshop wird vorgeschlagen, als Definition für „langsam wachsend“ für Deutschland die täglichen Zunahmen auf max. 35 g zu begrenzen.

## 7 Literatur

- ABEL, H., GERKEN, M. (2004) Ackerbohnen als Futterkomponente des ökologischen Landbaus für Masthühner-Elterntiere und verschiedene Mastbroilerherkünfte. Abschlussbericht Bundesprogramm Ökologischer Landbau, Forschungs- und Studienzentrum für Landwirtschaft und Umwelt, Georg-August-Universität Göttingen, 65 S. (<http://orgprints.org/8941/01/8941-02OE622-uni-goettingen-abel-2004-ackerbohne.pdf>)
- ALGERS, W.W., BERG, C. (2001): Monitoring animal welfare on commercial broiler farms in Schweden. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A, Anim. Sci., Suppl.* 30: 88 - 92
- ALI, K.O., BRENOE, U.T. (2002): Comparing genotypes of different body sizes for growth-related traits in chickens - Live weight and growth performance under intensive and feed-restricted extensive systems. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A, Animal Science* 52 (1): 1 - 10
- ALVARADO, C.Z., WENGER, E., O'KEEFE S.F. (2005): Consumer perceptions of meat quality and shelf-life in commercially raised broilers compared to organic free range broilers. *Proc. XVII Eur. Symp. on the quality of poultry meat, Doorwerth, The Netherlands*, 257 - 261
- ANDERSSON, R., R. BUSSEMAS und H. WESTENDARP (2001): Die Akzeptanz von Auslauf bei Broilern. In: *Beitr. 6. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, Freising-Weihenstephan, 6.-8.3. 2001*, Verlag Dr. Köster, Berlin, 337 - 340
- ARNOULD, C., BUTTERWORTH, A., KNIERIM, U., STAACK, M. (2006): Standardisation of clinical scoring in poultry. *Interner Bericht im EU-Projekt Welfare Quality®. Deliverable 2.18.1*
- ATTIA, Y.A., R.A. HASSAN, M.H. SHEHATTA, S.B. ABD EL-HADY (2005): Growth, carcass quality and serum constituents of slow growing chicks as affected by betaine addition to diets containing 2 different levels of methionine. *Int. J. Poult. Sci.* 4: 856 - 865
- BARBUT, S. (1997): Problem of pale soft exudative meat in broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* 38: 355 - 358
- BARTH, R., M. BILZ, R. BRAUNER, J. CLAUSEN, M. DROSS, C. HEINEKE, A. IDEL, J. ISELE, N. KOHLSCHÜTTER, M. MATHES, A. MEYER, U. PETSCHOW, S. WALTER, R. VÖGEL, M. WISEN, F. WOLFF, U. WUNDERLICH (2004): Fallstudie Huhn. In: *Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Öko-Institut e.V., Schweisfurth-Stiftung, Freie Universität Berlin, Landesanstalt für Großschutzgebiete (Hrsg.): Agrobiodiversität entwickeln! Handlungsstrategien für eine nachhaltige Tier- und Pflanzenzucht. Berlin, Endbericht, Kap. 8, 75 pp.*
- BASSLER, A. (2005): Organic broilers in floorless pens at pasture. (*Acta Universitatis Agriculturae Sueciae*; 67), PhD Thesis, Uppsala (S)
- BASSLER, A., P. CISZUK (2002): Pilot studies in organic broiler production - management and cross-breeds. (*Ekologiskt Lantbruk*; 34), Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), 25 p.
- BAUER, M. (1995): Probleme der intensiven Hähnchenmast und Lösungsansätze für artgerechte Mastverfahren dargestellt anhand von Praxisbeispielen unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und tierschutzrelevanter Aspekte. Diplomarbeit, TU München
- BAUER, M., A. HEISSENHUBER, K. DAMME und M. KÖHLER (1996): Alternative Hähnchenmast - welche Broilerherkunft eignet sich? *DGS-Mag.* (44): 22 - 26
- BERG, C.C. (1998): Foot-pad dermatitis in broilers and turkeys - prevalence, risk factors and prevention. (*Acta Univ. Agric. Sueciae, Veterinaria* 36), Swed. Univ. Agric. Sci., Uppsala, PhD Thesis
- BERG, C. (2004): Pododermatitis and hock burn in broiler chickens. In: C.A. Weeks & A. Butterworth (Eds.), *Measuring and auditing broiler welfare*. Wallingford: CABI Publishing, 37 - 49
- BERK, J. (2008): Verhalten sowie Prävalenz und Schweregrad von Pododermatitis bei auf unterschiedlichen Einstreuarten gehaltenen Broilern. *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, KTBL-Schrift* 471, 116 - 124
- BERRI, C. (2000): Variability of sensory and processing qualities of poultry meat. *World's Poult. Sci. J.* 56: 209 - 224
- BERRI, C., E. le BIHAN-DUVAL, E. BAEZA, P. CHARTRIN, L. PICGIRARD, N. JEHL, M. QUENTIN, M. PICARD, M.J. DUCLOS (2005): Further processing characteristics of breast and leg meat from fast-, medium- and slow-growing commercial chickens. *Anim. Res.* 54: 123 - 134
- BERTON, V., D. MUDD (2006): Profitable Poultry: Raising Birds on Pasture. Sustainable Agriculture Network (SAN), 16 p., <http://www.sare.org/publications/poultry/poultry.pdf>
- BESSEI, W. (1992): Das Verhalten von Broilern unter intensiven Haltungsbedingungen. *Arch. Geflügelk.* 56: 1 - 7
- BESSEI, W. (2006): Welfare of broilers – a review. *World's Poult. Sci. J.* 62: 456 - 466
- BILLISICS-ROSENITS, G., S. KONRAD, G. SPITZER (1998): Vergleichende Verhaltensuntersuchungen an Masthühnern unterschiedlicher genetischer Ausstattung. *Versuchsbericht*, BOKU Wien
- BIZERAY, D; LETERRIER, C; CONSTANTIN, P; PICARD, M; FAURE, J M (2000): Early locomotor behaviour in genetic stocks of chickens with different growth rates. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 68: 231 - 242
- BLAIR, Robert (2008): Nutrition and feeding of organic poultry. *CABI Int., Wallingford*, 314 S.

- BLAGOJEVIĆ M., PAVLOVSKI Z., ŠKRBIĆ Z., LUKIĆ M., MILOŠEVIĆ N., PERIĆ L. (2009): The effect of genotype of broiler chickens on carcass quality in extensive rearing system. *Acta veterinaria* **59**: 91 - 97
- BOGOSAVLJEVIC-BOSKOVIC, S., S. MITROVIC, V. RADOVIC, V. DOSKOOVIC (2005): The effect of season and rearing system on meat quality traits. *Biotechnol. Anim. Husbandry* **21**: 229 - 233
- BOGOSAVLJEVIC-BOSKOVIC, S., V KURCUBIC, M.D. PETROVIC, V. DOSKOOVIC (2006a): The effect of season and rearing system on carcass composition and cut yields of broiler chickens. *Czech J. Anim. Sci.* **51**: 31 - 38
- BOGOSAVLJEVIC-BOSKOVIC, S., V KURCUBIC, M.D. PETROVIC, V. RADOVIC (2006b): The effect of sex and rearing system on meat quality traits. *Czech J. Anim. Sci.* **51**: 369 - 374
- BOGOSAVLJEVIC-BOSKOVIC, S., V. RADOVIC, V. DOSKOOVIC (2007): The age and housing system effects on the growth of broiler chickens. *Biotechnol. Anim. Husbandry* **23**: 519 - 525
- BOKKERS, E.A.M. (2004): Behavioural motivations and abilities in broilers. PhD Thesis, Univ. Wageningen, Niederlande, <http://library.wur.nl/wda/dissertations/dis3547.pdf>
- BOKKERS, E.A.M., KOENE, P. (2002): Sex and type of feed effects on motivation and ability to walk for a food reward in fast growing broilers. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **79**: 247 - 261
- BOKKERS, E.A.M., P. KOENE (2003a): Behaviour of fast- and slow-growing broilers to 12 weeks of age and the physical consequences. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **81**: 59 - 72
- BOKKERS, E.A.M., P. KOENE (2003b): Eating behaviour, and preprandial and postprandial correlations in male broiler and layer chickens. *Br. Poult. Sci.* **44**: 538 - 544
- BOKKERS, E.A.M.; KOENE, P. (2004): Motivation and ability to walk for a food reward in fast- and slow-growing broilers to 12 weeks of age. *Behavioural Processes* **67**: 121 - 130
- BRADSHAW, R. H., R. D. KIRKDEN, D. M. BROOM (2002): A review of the aetiology and pathology of leg weakness in broilers in relation to welfare. *Avian and Poultry Biology Reviews* **13**, 45 - 103
- BROOM, D.M., N. REEFMANN (2005): Chicken welfare as indicated by lesions on carcasses in supermarkets. *Brit. Poult. Sci.* **46**: 407 - 414
- BROWN, S.N., NUTE, G.R., BAKER, A., HUGHES, S.I., WARRISS, P.D. (2008): Aspects of meat and eating quality of broiler chickens reared under standard, maize-fed, free-range or organic system. *Brit. Poult. Sci.* **49**: 118 - 124
- BUCHANAN, N. P., J. M. HOTT, L. B. KIMBLER, J. S. MORITZ (2007): Nutrient composition and digestibility of organic broiler diets and pasture forages. *J. Appl. Poult. Res.* **16**: 13 - 21
- BUCHENAUER, D., ÜNER, K., SCHMIDT, T., SIMON, D. (1996): Ergebnisse ethologischer Untersuchungen bei verschiedenen Haltungsbedingungen von Masthähnchen. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* **103**, 76 - 78
- BUSSEMAS, R. (2000): Die Akzeptanz des Auslaufs bei Broilern. FH Osnabrück, Dipl.-arb. agr.
- CAMPO, J.L., M.G. GIL, S.G. DAVILA, I. MUNOZ (2005): Influence of perches and footpad dermatitis on tonic immobility and heterophil to lymphocyte ratio of chickens. *Poult. Sci.* **84**: 1004 - 1009
- CANGAR, Ö., S. CARDINAELS, N. EVERAERT, B. DE KETELAERE, C. BAHR, J. ZOONS, E. DECUYPERE, D. BERCKMANS (2009): A relational study with gait score (as a measure of lameness) with breast muscle yield in broiler chickens. *American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE)*, (Reno, Nevada, 21.-24.6.09),
- CASTELLINI, C., C. MUGNAI, A. DALBOSCO (2002a): Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Sci.* **60**: 219 - 225
- CASTELLINI, C., C. MUGNAI, A. DALBOSCO (2002b): Meat quality of three chicken genotypes reared according to the organic production system. *Ital. J. Food Sci.* **14**: 401 - 412
- CASTELLINI, C., A. DALBOSCO C. MUGNAI, M. BERNARDINI (2002c): Performance and behaviour of chickens with different growing rate reared according to the organic production system. *Ital. J. Anim. Sci.* **1**: 45 - 53
- CASTELLINI, C., A. DALBOSCO C. MUGNAI, M. PEDRAZZOLI (2006): Comparison of two chicken genotypes organically reared - oxidative stability and other qualitative traits of the meat. *Ital. J. Anim. Sci.* **5**: 355 - 363
- CASTELLINI, C., C. BERRI, E. LE BIHAN-DUVAL, G. MARTINO (2008): Qualitative attributes and consumer perception of organic and free-range poultry meat. *World's Poult. Sci. J.* **64**: 500 - 512
- CHRISTENSEN, J.W., B.L. NIELSEN, J.F. YOUNG, F. NODDEGAARD (2003): Effects of calcium deficiency in broilers on the use of outdoor areas, foraging activity and production parameters. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **82**: 229 - 240
- COLLINS, L. M., D. J. T. SUMPTER (2007): The feeding dynamics of broiler chickens. *J. R. Soc. Interface* **4**, 65-72
- CORR, S. A., M.J. GENTLE, C.C. MCCORQUODALE, D. BENNETT (2003a): The effect of morphology on walking ability in the modern broiler: a gait analysis study. *Anim. Welfare* **12**: 159 - 171
- CORR, S. A., M. J. GENTLE, C. C. MCCORQUODALE, D. BENNETT (2003b): The effect of morphology on the musculoskeletal system of the modern broiler. *Anim. Welfare* **12**: 145 - 157
- CULIOLI, J., C. TOURAILLE, P. BORDES, J.P. GIRARD (1990): Caracteristiques des carcasses et de la viande du poulet 'label fermier'. *Arch. Geflügelk.* **53**: 237 - 245

- CULIOLI, J., C. TOURAILLE, P. BORDES, J.P. GIRARD (1994): Meat quality of 'label fermier' chickens in relation to production factors. Proc. 9th Europ. Poultry Conf., Glasgow, Vol. II, 25 - 28
- DAMME, K. (2001): Welche Hybriden eignen sich für die Ökomast. DGS-Mag. (48): 25 - 28
- DAMME, K. (2003): Hähnchen- und Putenmast im Ökobetrieb - Ermittlung geeigneter Herkünfte und Futtermitteln. In: Forschung für den Ökologischen Landbau in Bayern. LfL-Schriftenreihe 3/03, 49 - 59
- DAMME, K. (2005): 100 % Biokomponenten in der ökologischen Hähnchenmast. [www.lfl.bayern.de/lvfz/schwarzenau/versuchswesen/25826/?print=true](http://www.lfl.bayern.de/lvfz/schwarzenau/versuchswesen/25826/?print=true)
- DAMME, K. (2008): Faustzahlen zur Betriebswirtschaft. In: Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft 2009, Ulmer, Stuttgart, 70 - 87
- DAMME, K., M. RISTIC (2003): Fattening performance, meat yield and economic aspects of meat layer type hybrids. World's Poult. Sci. J. **59**: 50 - 53
- DAVIES H.C., C.A. WEEKS (1995): Effect of age and leg weakness on perching behaviour of broilers. Br. Poult. Sci. **36**: 838
- DAWKINS, M.S., P.A. COOK, M.J. WHITTINGHAM, K.A. MANSELL, A.E. HARPER (2003): What makes free-range broiler chickens range? In situ measurement of habitat preference. Anim. Behav. **66**: 151 - 160
- DEBUT, M., C. BERRI, E. BAEZA, N. SELIER, C. ARNOULD, D. GUÉMENE, N. JEHL, B. BOUTTEN, Y. JEGO, C. BEAUMONT, E. LE BIHAN-DUVAL (2003): Variation of chicken technological meat quality in relation to genotype and pre-slaughter stress conditions. Poult. Sci. **82**: 1829 - 1838
- DEBUT, M., C. BERRI, C. ARNOULD, D. GUÉMENE, V. SANTE´-LHOUTELLIER, N. SELIER, E. BAEZA, N. JEHL, Y. JEGO, C. BEAUMONT, E. LE BIHAN-DUVAL (2005): Behavioural and physiological responses of three chicken breeds to pre-slaughter shackling and acute heat stress. Br. Poult. Sci. **46**: 527-535.
- DEERBERG, F. (1994): Welche Mastleistung besitzen Zwerghuhnrassen? bio-land (4): 28 - 29
- DEERBERG, F. (2006): Projekt: Geschwisterküken „Nutzung männlicher Küken von Legehybriden“. Vortrag Workshop "AG Legehennen Hybridzucht", Netzwerk Ökologische Geflügelzucht, 04.07.2006, Kassel, <http://www.zs-l.de/fileadmin/files/221106-Anlage5-Projekt-Geschwisterkueken-Ingensand-Deerberg.pdf>
- DEERBERG, F. (2007): Betriebszweigauswertung Geflügel: Ergebnisse der Wirtschaftsjahre 2004/2005 und 2005/2006 mit identischen Betrieben der Legehennenhaltung, Junghennenaufzucht, Hühner- und Putenmast. Abschlussbericht, Bundesprogramm Ökologischer Landbau, Nr. 030E495, 63 S., [http://orgprints.org/13358/5/13358-030E495-soel-zerger-2007-BPN\\_AK4\\_Gefluegel.pdf](http://orgprints.org/13358/5/13358-030E495-soel-zerger-2007-BPN_AK4_Gefluegel.pdf)
- DEERBERG, F. und M. ROTH (1995): Vergleichsversuch zur Mastleistung von Rassehähnen. unveröff. Bericht, Witzenhausen, 9 pp.
- DJUKIC, M. (2006): Die Bedeutung der Laufaktivität und der Gewichtsentwicklung bei der Entstehung von Beinschäden beim Mastgeflügel. Univ. Hohenheim, Diss. agr.
- DÖRING S., C. KEPPLER, C. BRENNINKMEYER, B. HÖRNING, G. TREI, S. DÜSING, U. KNIERIM (2009): Assessing fear behaviour of different slow growing broiler breeds on organic farms and on an experimental station. In Abstracts of the 5th Joint Regional Meeting of the East and West Central Europe Regions of the ISAE (International Society for Applied Ethology), 25./26.09.09, Wien, 21
- EKSTRAND, C., ALGERS, B., J. SVEDBERG (1997): Rearing conditions and foot-pad dermatitis in Swedish broiler chickens. Prev. Vet. Med. **31**: 167 - 174
- EKSTRAND, C., CARPENTER, T.E., ANDERSON, I., ALGERS, B. (1998): Prevalence and control of foot-pad dermatitis in broilers in Sweden. Br. Poult. Sci. **39**: 318 - 324
- ELFADIL, A.A., J.P. VAILLANCOURT, A.H. MEEK (1996): Impact of stocking density, breed, and feathering on the prevalence of abdominal skin scratches in broiler chickens. Avian Diseases **40**: 546 - 552
- ELLENDORFF, F., KRATZ, S., REDANTZ, A., WOLF-REUTER, M., BERK, J., HALLE, I., HENNING, M., HINRICHS, P., MATTHES, S., ROGASIK, J., WICKE, M., ZUPAN, M. (2002a) Comparison of broiler production systems. 11th European Poultry Conference (EPC) (6.-10.9.02), Bremen), 8 S., CD-ROM
- ELLENDORFF, F., BERK, J., DÄNICKE, S., FLACHOWSKY, G., GARTUNG, J., HALLE, I., HENNING, M., HINRICHS, P., HINZ, T., KRATZ, S., MATTHES, S., REDANTZ, A., ROGASIK, J., SCHNUG, E., SCHOLZ-SEIDEL, C., STUHEC, I., WICKE, M., WOLF-REUTER, M., ZUPAN, M. (2002b): Interdisziplinäre Bewertung unterschiedlich intensiver Produktionssysteme von Masthähnchen - Ökohähnchen belasten die Umwelt stärker. DGS Magazin (31): 11 - 22
- ERIKSSON, M., L. WALDENSTEDT, B. ENGSTRÖM (2006): Methionine requirements for optimal health and welfare in fast-growing organic broilers. 16<sup>th</sup> Eur. Symp. Poultry Nutrition, 301 - 303
- ESCOBIN, R.P. Jr., O.L. BONDOC, A.L. LAMBIO, C.R. ARBOLEDA, C.T. TAGAAS (2001): The ranging ability of sasso chickens as influenced by the type of the agroecosystem. Philipp. J. Vet. Anim. Sci. **28** (2): 1 - 6
- FANATICO, A. (1998): Sustainable chicken production: Livestock Production Guide. Appropriate Technology Transfer for Rural Areas (ATTRA), Fayetteville, Arkansas, 12 p., <http://attra.ncat.org/attra-pub/PDF/chicken.pdf>
- FANATICO, A.C., H. BORN (2002): Label Rouge - pasture-based poultry production in France. ATTRA Livest. Tech. Note, Fayetteville (AR), 12 p.

- FANATICO, A.C., S. POLSON (2005): Poultry genetics for pastured production. ATTRA Publ., Fayetteville (AR), 6 p.
- FANATICO, A.C., P.B. PILLAI, L.C. CAVITT, C.M. OWENS, J.L. EMMERT (2005a): Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access - growth performance and carcass yield. *Poult. Sci.* **84**: 1321 - 1327
- FANATICO, A.C., L.C. CAVITT, P.B. PILLAI, J.L. EMMERT, C.M. OWENS (2005b): Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access - meat quality. *Poult. Sci.* **84**: 1785 - 1790
- FANATICO, A.C., P.B. PILLAI, L.C. CAVITT, J.L. EMMERT, J.F. MEULLENET, C.M. OWENS (2006): Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access - sensory attributes. *Poult. Sci.* **85**: 337 - 343
- FANATICO, A.C., PILLAI, P.B., EMMERT, J.L., OWENS, C.M. (2007a) Meat quality of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poult. Sci.* **86**, 2245 - 2255
- FANATICO AC, PILLAI PB, EMMERT JL, GBUR EE, MEULLENET JF, OWENS CM. (2007b): Sensory attributes of slow- and fast-growing chicken genotypes raised indoors or with outdoor access. *Poult. Sci.* **86**: 2441 - 2449
- FANATICO AC, PILLAI PB, HESTER PY, FALCONE C, MENCH JA, OWENS CM, EMMERT JL. (2008): Performance, livability, and carcass yield of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poult. Sci.* **87**: 1012 - 1021
- FANATICO, A.C., C. M. OWENS, J. L. EMMERT (2009): Organic poultry production in the United States: Broilers. *J. Appl. Poult. Res.* **18**: 355 - 366
- FARMER, L.J., G.C. PERRY, P.D. LEWIS, G.R. NUTE, J.R. PIGGOT, R.L.S. PATTERSON (1997): Responses of two genotypes of chicken to the diets and stocking densities of conventional UK and Label Rouge production systems 2. Sensory attributes. *Meat Science* **47**: 77 - 93
- FERRANTE V., S. MARELLI, P. PIGNATELLI, D. BAROLI D., L.G. CAVALCHINI (2005): Performance and reactivity in three Italian chicken breeds for organic production. *Animal Science Papers and Reports* **23**, Suppl. 1: 223 - 229
- FERRANTE V., BAROLI D., LOLLI S., DI MAURO F. (2008): Broilers welfare, health and production in organic and conventional systems. 16<sup>th</sup> IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy, June 16-20, 2008. <http://orgprints.org/12007/01/Ferrante.rtf>
- FLETCHER, D.L. (2002): Poultry meat quality. *World's Poult. Sci. J.* **58**: 131 - 145
- FRIES, R. (1993): Schlachtkörperbeanstandungen beim Broiler - Ursachen, Reduzierungsmöglichkeiten und Entwicklungstendenzen. *Arch. Geflügelkd.* **57**: 198 - 201
- FRIES, R. (1994): Fleischhygienestatistik als Spiegel der Tiergesundheit. *Tierärztl. Umschau* **49**: 642 - 647
- FRIES, R. and A. KOBE (1992): Herdenbezogene Befunderhebungen im Geflügelschlachtbetrieb (Broiler): *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* **99**: 500 - 504
- FRIES, R., V. BERGMANN, K. FEHLHABER (2001): Praxis der Geflügelfleischuntersuchung. Schlütersche, Hannover, 240 S.
- FRIS JENSEN, J. (1984): Slaughter quality, chemical composition and organoleptic quality of meat of "1983-chickens" compared with "1953-chickens". *Proc. Abstr. XVII World's Poult. Cong.*, Helsinki, 665 - 667
- FRÖHLICH, G., S. THURNER, S. BÖCK, R. WEINFURTNER, G. WENDL (2007): Elektronisches Identifikationssystem zur Erfassung des Verhaltens von Legehennen. *Elektronische Zeitschrift für Agrarinformatik (eZAI) der Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft e.V. (GIL)* **2** (1), 9 S., [www.ezai.org/index.php/eZAI/article/view/18/18](http://www.ezai.org/index.php/eZAI/article/view/18/18)
- FUMIERE, O., G. SINNAEVE, P. DARDENNE (2004): L'authentification rapide des poulets de chair sous label: distinction entre poulets issus de souches à croissance lente ou rapide par la spectrométrie dans le proche infrarouge. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ* **4** (4), 214 - 220
- GAZZARIN, C. (1999): Auslaufverhalten von Masthühnern. *Schweizer Tierschutz (STS)*, Basel, 44 p.
- GEBHARDT-HENRICH, S.G., BUCHWALDER, T., FRÖHLICH, E., GANTNER, M. (2008): RFID identification system to monitor individual outdoor use by laying hens. 42nd ISAE Congress (Int. Soc. Applied Ethology), Dublin, 5.-9.8.08, Wageningen Acad. Publ., 113
- G.E.H. (2000): Gefährdete Geflügelrassen - Alternative Geflügelzüchtung. Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e.V. (GEH), Witzenhausen, 80 S.
- GERKEN, M., JAENECKE, D., KREUZER, M., MARTIN, D.G. (2003): Growth, behaviour and carcass characteristics of egg type cockerels compared to male broilers. *World's Poult. Sci. J.* **59**: 46 - 49
- GfE (2000): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Legehennen und Masthühner (Broiler) 1999. Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE), DLG-Verl., Frankfurt/M.
- GORDON, S.H., D.R. CHARLES (2002): Niche and organic chicken products. Nottingham Univ. Press (UK), 320 S.

- GORDON, S.H, FORBES, M.J. (2002) Management factors affecting the use of pasture by table chickens in extensive production systems. In: POWEL, J. et al. (eds.) Proceedings of the UK Organic Research 2002 Conference (Aberystwyth, 26.-28.3.02), Univ. Wales, Aberystwyth, 269 - 272
- GOUVEIA, K.G., VAZPIREZ, P., MARTINS da COSTA, P. (2009): Welfare assessment of broilers through examination of haematomas, foot-pad dermatitis, scratches and breast blisters at processing. *Anim. Welfare* **18**: 43 - 48
- GRAML, C., WAIBLINGER, S., NIEBUHR, K. (2008): Validation of tests for on-farm assessment of the hen-human relationship in non-cage systems. *Applied Animal Behaviour Science* **111**: 301 - 310
- GRASHORN, M. (1999): Qualität von Hähnchenfleisch aus extensiven Produktionsverfahren. Tagung Ökologische Erzeugung von Geflügelfleisch und Eiern (13./14.4.99), Halle, 74 - 78
- GRASHORN, M. (2000): Masthähnchenaufzucht - bessere Fleischqualität, aber Mehrkosten bei extensiver Haltung. *DGS-Mag.* (22): 27 - 32
- GRASHORN, M.A. (2006): Fattening performance, carcass and meat quality of slow and fast growing broiler strains under intensive and extensive feeding conditions. XII Eur. Poult. Conf., Verona, Italy, September 10-14, 2006, 5 p.
- GRASHORN, M.A., K. BROSE (1997): Quality assurance in label programs for chicken meat. Proc. XIIIth Eur. Symp. Quality of poultry meat (21.-26.9.97, Poznan, PL), 619 - 624
- GRASHORN, M.A., G. CLOSTERMANN (2002): Mast- und Schlachtleistung von Broilerherkünften für die Extensivmast. *Archiv für Geflügelkunde* **66**, 173 - 181
- HAHN, G., F. DEERBERG und K. LANGE (1995): Mit Rassegeflügel Fleisch erzeugen - was leisten Zweinutzungsrasen? *DGS-Mag.* (22): 37 - 40
- HAHN, G., F. DEERBERG und K. LANGE (1995): Mit Rassegeflügel Fleisch erzeugen? Mastleistung und Fleischqualität von Masthähnen verschiedener Rassen. 1. Rassegeflügelleistungsprüfung, HLT Neu-Ulrichstein, 1 - 16
- HALL, C., SANDILANDS, V. (2007): Public attitudes to the welfare of broiler chickens. *Animal Welfare* **16**: 499-512.
- HALLE, I., S. DÄNICKE (2001): Einfluss von Futterzusammensetzung und Fütterung auf Wachstum, Futterverwertung und Ganzkörperzusammensetzung bei schnell und langsam wachsenden Broilern verschiedener Herkunft. *Landbauforsch. Völknerode* **51**: 175 - 184
- HALLE, I., S. DÄNICKE (2003): Beurteilung der Nährstoffversorgung bei hochleistenden Tieren - hier Mastbroiler - mit Öko-Futtermitteln. Abschlussbericht Bundesprogramm Ökologischer Landbau, Forschungs- und Studienzentrum für Landwirtschaft und Umwelt, Georg-August-Universität Göttingen, 65 S., <http://orgprints.org/8951/01/8951-02OE023-ble-FAL-2003-mastbroiler.pdf>
- HAN, Y., D.H. BAKER (1991): Lysine requirements of fast- and slow-growing broiler chicks. *Poult. Sci.* **70**: 2108 - 2114
- HAN, Y., D.H. BAKER (1993): Effects of sex, heat stress, body weight, and genetic strain on the dietary lysine requirements of broiler chicks. *Poult. Sci.* **72**: 701 - 708
- HARN, J. v., K v. MIDDELKOOP (2001): Is there a future for slow growing broilers? *World Poult.* **17** (8): 28 - 29
- HASLAM, S.M. (2002): Organic broiler production and feather pecking. *Vet. Rec.* **150**: 615 - 616
- HASLAM, S.M., BROWN, S.N., WILKINS, L.J., KESTIN, S.C., WARRISS, P.D., NICOL, C. (2006): Preliminary study to examine the utility of using foot burn or hock burn to assess aspects of housing conditions for broiler chicken. *Br. Poult. Sci.* **47**: 13 - 18
- HASLAM, S.M., T.G. KNOWLES; S.N. BROWN; L.J. WILKINS; S.C. KESTIN; P.D. WARRISS; C.J. NICOL (2007): Factors affecting the prevalence of foot pad dermatitis, hock burn and breast burn in broiler chicken. *Br. Poult. Sci.* **48**: 264 - 275
- HAVENSTEIN, G.B., P.R. FERKET, S.E. SCHEIDELER und D.V. RIVES (1994a): Carcass composition and yield of 1957 vs 1991 broilers when fed 'typical' 1957 and 1991 broiler diets. *Poult. Sci.* **73**: 1785 - 1794
- HAVENSTEIN, G.B., P.R. FERKET, S.E. SCHEIDELER und B.T. LARSON (1994b): Growth, livability, and feed conversion of 1957 vs 1991 broilers when fed 'typical' 1957 and 1991 broiler diets. *Poult. Sci.* **73**: 1785 - 1794
- HAVENSTEIN, G.B., P.R. FERKET, M.A. QUERESHI (2003a): Carcass composition and yield of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poult. Sci.* **82**: 1509 - 1518
- HAVENSTEIN, G.B., P.R. FERKET, M.A. QUERESHI (2003b): Growth, livability, and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poult. Sci.* **82**: 1500 - 1508
- HENNING, M., S. KRATZ, M. WOLF-REUTER (2003): Prozessqualität in der Masthähnchenproduktion. In: K. DAMME, C. MÖBIUS (Hrsg.): *Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft 2004*, Ulmer, Stuttgart, 48 - 51
- HIRT, H. (1998): Zuchtbedingte Haltungsprobleme am Beispiel der Mastputen. *Tierärztl. Umschau* **53**: 137 - 140

- HÖRNING, B. (1994): Auswirkungen der intensiven Hähnchenproduktion auf die Tiere sowie Ansätze zu Alternativen. Studie, Beratung Artgerechte Tierhaltung e.V. (BAT), Witzenhausen, 83 pp. (Forschungspreis für artgemäße Nutztierhaltung der Internationalen Gesellschaft für Nutztierhaltung, IGN)
- HÖRNING, B. (1995): Anforderungen an die tiergerechte Haltung von Mastgeflügel. In: Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft (DVG) (Hrsg.): Lösung von Tierschutzproblemen mittels alternativer Tierhaltungssysteme. DVG, Gießen, 98 - 110
- HÖRNING, B. (2000): Probleme der heutigen Geflügelzucht und mögliche Alternativen. In: GEH (Hrsg.): Gefährdete Geflügelrassen und Alternative Geflügelzucht. Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen (GEH), Witzenhausen, 52 - 71
- HÖRNING, B. (2008): Auswirkungen der Zucht auf das Verhalten von Nutztieren. Reihe Tierhaltung, Bd. 30, University of Kassel Press, Kassel, 192 S.
- HÖRNING, B., R. BUSSEMAS, C. SIMANTKE, G. TREI et al. (2004): Status-Quo der Ökologischen Geflügelproduktion in Deutschland - Struktur, Entwicklung, Probleme, politischer Handlungsbedarf. Schlussbericht z.Hd. Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), 226 p., <http://orgprints.org/8215/01/8215-02OE343-ble-unikassel-2004-sq-gefluegel.pdf>
- HOLCMAN, A., R. VADNJAL, B. ZLENDER, V. STIBILIJ (2003): Chemical composition of chicken meat from free range and extensive indoor rearing. Arch. Geflügelk. **67**: 120 - 124
- HORN, P., Z. SÜTÖ, J.F. JENSEN und P. SORENSEN (1998): Growth, feed conversion and mortality of commercial meat type chicken during a twenty week growing period. Arch. Geflügelk. **62**: 16 - 20
- HORSTED, K., J. HENNING, J.E. HERMANSEN (2005): Growth and sensory characteristics of alternative genotype broilers reared in organic orchards. In: Researching Sustainable Systems - International Scientific Conference on Organic Agriculture, IFOAM (Adelaide, Australia, 21.-23.9.05), [http://orgprints.org/4373/01/4373-Horsted\\_etal\\_4p\\_revised-ed.pdf](http://orgprints.org/4373/01/4373-Horsted_etal_4p_revised-ed.pdf)
- HORSTED, K., J. HENNING, J.E. HERMANSEN (2005): Growth and sensory characteristics of organically reared broilers differing in strain, sex and age at slaughter. Acta Agr. Scand., Sect. A **55**: 149 - 157
- HUSAK, R., J. SEBRANEK, K. BREGENDAHL (2008): A survey of commercially available broilers marketed as organic, free-range, and conventional broilers for cooked meat yields, meat composition, and relative value. Poult. Sci. **87**: 2367-2376
- ICKEN, W., CAVERO, D., SCHMUTZ, M., THURNER, S., WENDL, G., R. PREISINGER (2008): Analysis of the free range behaviour of laying hens and the genetic and phenotypic relationships with laying performance. British Poultry Science **49**: 533 - 541
- INGENSAND, T. (2007): Masterfolge von Geschwisterküken aus Legehybridlinien. Ökologie & Landbau 142 / 2/2007: 34 - 35
- JAENECKE, D. (1997): Vergleich von Mastleistung, Schlachtkörper- und Produktqualität, Nährstoffausnutzung und Verhalten bei männlichen Lege- und Masthybridhühnern. Göttingen: Diss. agr., Cuvillier, Göttingen
- JAHAN, K., A. PATERSON, J.R. PIGGOTT (2005): Sensory quality in retailed organic, free range and corn fed chicken breast. Food Res. Int. **38**: 495 - 503
- JAHN, A. und R. TÜLLER (1996): Mast von Bio-Hähnchen - was leisten Hähnchen bei alternativer Fütterung? DGS-Mag. (22): 40 - 41
- JONES, T., FEBER, R., HEMERY, G., COOK, P., JAMES, K., LAMBERTH, C., DAWKINS, M. (2007): Welfare and environmental benefits of integrating commercially viable free-range broiler chickens into newly planted woodland: a UK case study. Agricultural Systems **94**: 177 - 188
- JULIAN, R.J. (1998): Rapid growth problems: ascites and skeletal deformities in broilers. Poult. Sci. **77**: 1773-1780
- KATOGIANNI, I., P.E. ZOIPOULOS, K. ADAMIDIS, K. FEGEROS (2008): Comparison of two broiler genotypes grown under the European Union organic legislation. Arch. Geflügelk. **72**: 116 - 120
- KEPPLER, C., S. DÖRING, B. HÖRNING, G. TREI, S. DÜSING, U. KNIERIM (2009): Verhaltenstests zur Mensch-Tier-Beziehung und Furchtsamkeit von Masthühnern verschiedener langsam wachsender Herkünfte auf ökologischen Betrieben und auf einer Versuchsstation. In: 41. Int. Tagung Angewandte Ethologie, Fachgruppe Ethologie und Tierhaltung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG), 19.-21.11.09, Freiburg; Aktuelle Arbeiten zur Artgemäßen Tierhaltung 2009, KTBL-Schrift 479, KTBL, Darmstadt, 131 - 141
- KESTIN, S.C., T.G. KNOWLES, E. TINCH und N.G. GREGORY (1992): Prevalence of leg weakness in broiler chickens and its relationship with genotype. Vet. Rec. **131**: 190 - 194
- KESTIN, S.C., S. GORDON, G. SU, P. SORENSEN (2001): Relationship in broiler between lameness, liveweight, growth rate and age. Vet. Rec. **147**: 195-197
- KJAER, J B; MENCH, J A (2003): Behaviour problems associated with selection for increased production. In: MUIR, W M; AGGREY, S E (eds.): Poultry genetics, breeding and biotechnology. Wallingford, UK: CABI Publ., 67 - 82
- KJAER, J B, SU, G, NIELSEN, B L, SORENSEN, P (2006): Foot pad dermatitis and hock burn in broiler chickens and degree of inheritance. Poult. Sci. **85**: 1342 - 1348

- KNIERIM, U. (2000): The behaviour of broiler chickens kept under free-range conditions with foster hens. Proc. 34th Int. Cong. ISAE (17.-20.10.00; Florinapolis, Brasilien), Univ. Santa Catarina, 59
- KNIERIM, U., C. KEPPLER, W. VOGT-KAUTE et al. (2009): Eignung unterschiedlicher Herkünfte für die ökologische Haltung von Masthähnchen – Feldprüfung. Abschlussbericht, Projekt Nr. 07OE037 (BLE), Univ. Kassel, Witzenhausen, 82 S.
- KNOWLES TG, KESTIN SC, HASLAM SM, BROWN SN, GREEN LE, et al. (2008): Leg Disorders in Broiler Chickens: Prevalence, Risk Factors and Prevention. PLoS ONE 3(2): e1545, 5 p., <http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0001545>
- KOKOSZYNSKI, D., Z. BERNACKI (2008): Comparison of slaughter yield and carcass tissue composition in broiler chickens of various origin. J. Centr. Eur. Agr. 9 (1): 11 - 16
- KONRAD, S. und G. BILLISICS-ROSENITS (1999): Intensivmasthuhn - die Grenzen der Leistungszucht. Ökologie & Landbau 27 (4): 25 - 26
- KRATZ, S. (2002): Nährstoffbilanzen konventioneller und ökologischer Broilerproduktion unter besonderer Berücksichtigung der Belastung von Böden in Grünausläufen. Landbauforschung Völknerode (FAL), Sonderh. 240
- KRÜGER, A. (2007): Betriebszweigabrechnung Junghühnermast 2005 - es geht um Centbeträge. DGS-Mag. (5): 24 - 27
- LAGERSTEDT, A. (2006): Organic rearing of broilers - a comparison between two feeds. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Animal Nutrition and Management, Uppsala (Examensarbete; 221), 34 p., [http://ex-epsilon.slu.se/archive/00001243/01/R%C3%A4tt\\_Exjobb12april.pdf](http://ex-epsilon.slu.se/archive/00001243/01/R%C3%A4tt_Exjobb12april.pdf)
- LARIVIÈRE, J.-M., LEROY, P. (2003): Genetics of growth in slow-growing broilers obtained from different crosses between the Ardennaise male and a Label Rouge female breeder. Proceedings of the 3rd European Poultry Genetics Symposium, Wageningen, The Netherlands, (17-19th of September 2003), 72
- LARIVIÈRE, J.M., F. FARNIR, J. DETILLEUX, C. MICHAUX, V. VERLEYEN, P. LEROY (2009): Performance, breast morphological and carcass traits in the Ardennaise chicken breed. Int. J. Poult. Sci. 8: 452 - 456
- LASZCZYK-LEGENDRE, A. (1999): Label Rouge traditional free range poultry - a concept including quality, environment and welfare. Proc. 14th Eur. Symp. Quality of poultry meat (19.-22.9.99, Bologna, I), 255 - 264
- LATIF, S., E. DWORSCHAK, A. LUGASI, E. BARNA, A. GERGELY, P. CZUCZY, J. HOVARI, M. KONTRASZTI, K. NESZLENYI, I. BODO (1998): Influence of different genotypes on the meat quality of chicken kept in intensive and extensive farming managements. Acta Alimentaria Budapest 27: 63 - 75
- LAWLOR, J.B., E.M. SHEEHAN, C.M. DELAHUNTY, P.A. MORRISSEY, J.P. KERRY (2003a): Oxidative stability of cooked chicken breast burgers, obtained from organic, free-range, and conventionally reared animals. Int. J. Poult. Sci. 2: 398 - 403
- LAWLOR, J.B., E.M. SHEEHAN, C.M. DELAHUNTY, J.P. KERRY, P.A. MORRISSEY (2003b): Sensory characteristics and consumer preference for cooked chicken breasts from organic, free-range, and conventionally reared animals. Int. J. Poult. Sci. 2: 409 - 416
- LEE, Y.P., T.L. CHEN (2007): Daytime behavioural patterns of slow-growing chickens in deep-litter pens with perches. Brit. Poult. Sci. 48: 113 - 120
- LEWIS, P.D., PERRY, G.C., FARMER, L.J., PATTERSON, R.L.S. (1997): Responses of two genotypes of chicken to the diets and stocking densities of conventional UK and Label Rouge production systems: 1. Performance, behaviour and carcass composition. Meat Science 45: 501 - 516
- LfL (2006): Schlussbericht zum Forschungsvorhaben 0330496: Umwelt- und artgerechte Legehennenhaltung, TV1: „Entwicklung und Erprobung von elektronischen Registrierungssystemen. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Landtechnik und Tierhaltung, 81 S., [http://www.lfl.bayern.de/itt/tierhaltung/wild\\_gefluegel/26179/linkurl\\_0\\_1.pdf](http://www.lfl.bayern.de/itt/tierhaltung/wild_gefluegel/26179/linkurl_0_1.pdf)
- LICHOVNÍKOVÁ, M., J. JANDÁSEK, M. JÚZL, E. DRAČKOVÁ (2009): The meat quality of layer males from free range in comparison with fast growing chickens. Czech J. Anim. Sci. 54: 490-497
- LONERGAN, S.M., N. DEEB, C.A. FEDLER, S.J. LAMONT (2003): Breast meat quality and composition in unique chicken populations. Poult. Sci. 82: 1990 - 1994
- LÜKE, M., I. SIMON, P. POTERACKI (2004): Hähnchenherkünfte im Vergleich - es wurden hervorragende Mastergebnisse erzielt. DGS-Mag. (49): 18 - 20
- MAHBOUB, H.D.H. (2004): Feather pecking, body condition and outdoor use of two genotypes of laying hens housed in different free range systems. Univ. Leipzig, Diss. vet.-med.
- MAHBOUB, H.D.H.; MÜLLER, J.; VON BORELL, E. (2004): Outdoor use, tonic immobility, heterophil/ lymphocyte ratio and feather condition in free-range laying hens of different genotype. Br. Poult. Sci. 45, 738-744
- MANNING, L., C.A. CHADD, R.N. BAINES (2007): Key health and welfare indicators for broiler production. World's Poult. Sci. J. 63: 46 - 62

- MARTRENCHAR, A., D. HUONNIC; J. P. COTTE; E. BOILLETOT; J. P. MORISSE (2000): Influence of stocking density, artificial dusk and group size on the perching behaviour of broilers. *British Poultry Science* **41**, 125 – 130
- MARTRENCHAR, A., E. BOILLETOT, D. HUONNIC F. POL (2002): Risk factors for foot-pad dermatitis in chicken and turkey broilers in France. *Prev. Vet. Med.* **52**: 213-226
- MAURER, V., E. FRÖHLICH und P. SCHLUP (1998): Zweinutzungsgeflügel - ein Huhn für alle Fälle. *Ökologie & Landbau* **26** (108): 38 - 41
- MAYNE, R.K. (2005): A review of the aetiology and possible causative factors of foot pad dermatitis in growing turkeys and broilers. *World's Poult. Sci. J.* **61**: 256 - 267
- MELUZZI, A, FABBRI, C, FOLEGATTI, E, SIRRI, F. (2008): Survey of chicken rearing conditions in Italy: effects of litter quality and stocking density on productivity, foot dermatitis and carcass injuries. *Br. Poult. Sci.* **49**: 257 - 264
- MENCH, J.A. (2002): Broiler breeders: feed restriction and welfare. *World's Poult. Sci. J.* **58**: 23 - 29
- MENCH, J.A., J. P. GARNER, C. FALCONE (2001): Behavioral activity and its effects on leg problems in broiler chickens. In: H. Oester, C. Wyss (eds.): *Proc. 6th Eur. Symp. Poult. Welfare*, World's Poultry Science Association (WPSA), Zollikofen, Switzerland, 152 - 156
- MENZIES, F.D., GOODALL, E.A., MCCONAGHY, D.A., ALCORN, M.J. (1998): An update on the epidemiology of contact dermatitis in commercial broilers. *Avian Pathology* **27**: 174 - 180
- MIDDELKOOP, K. v., J. v. HARN, W.J. WIERS, P. v. HORNE (2002): Slower growing broilers pose lower welfare risks. *World Poultry* **18** (8): 20 - 21
- MILOŠEVIĆ, N., PERIĆ, L., SUPIĆ, B. (2003) Raising chickens on a free range system. 1. Evaluation of carcass quality. *Biotechnology in animal husbandry* **19** (5-6), 317 - 325
- MIRABITO, L., S. LUBAC (2001a): Descriptive study of outdoor run occupation by "Red Label" type of chickens. *British Poultry Science* **42** (Suppl.): S16 - S17
- MIRABITO, L.; LUBAC, S. (2001b): Relationship between the activities of Red Label type chickens in an outdoor run and external factors. *British poultry science***42** (Suppl.): S14 - S15
- MIRABITO, L.; LUBAC, S.; JOLY, T. (2001): Impact of the presence of peach tree orchards in the outdoor hen runs on the occupation of the space by 'Red Label' type chickens. *British poultry science* **42** (Suppl.): S18 – S19
- MOGHADAM, H.K., I. MCMILLAN, J.R. CHAMBERS, R.J. JULIAN, C.C. TRANCHANT (2005): Heritability of sudden death syndrome and its associated correlations to ascites and body weight in broilers. *Br. Poult. Sci.* **46**: 54 - 57
- MORITZ, J.S., A.S. PARSONS, N.P. BUCHANAN, N.J. BAKER, J. JACZYNSKI, O.J. GEKARA, W.B. BRYAN (2005): Synthetic methionine and feed restriction effects on performance and meat quality of organically reared broiler chickens. *J. Appl. Poult. Res.* **14**: 521 - 535
- MORRIS, Michael C. (2009): The Ethics and Politics of Animal Welfare in New Zealand: Broiler Chicken Production as a Case Study. *J. Agric. Environ. Ethics* **22**: 15 - 30
- MORRIS, T.R., D.M. NJURU (1990): Protein requirement of fast- and slow-growing chicks. *Br. Poult. Sci.* **31**: 803 - 809
- MÜLLER, J., H. HILLIG, E. v. BORELL, N. THIES (2001): Untersuchungen zur Akzeptanz des Auslaufs durch Legehennen in einem Haltungssystem mit Wintergarten und Grünauslauf. In: SCHÄFFER, D. und E. v. BORELL (Hrsg.): *Tierschutz und Nutztierhaltung*, 15. IGN-Tagung (Int. Ges. für Nutztierhaltung), Halle, 4.-6.10. 2001, Inst. Tierzucht & Tierhaltung, Univ. Halle, 124 - 129
- MUSA, H.H., G.H. CHEN, J.H. CHENG, E.S. SHUIEP, W.B. BAO (2006): Breed and sex effect on meat quality of chicken. *Int. J. Poult. Sci.* **5**: 566 - 568
- N'DRI, A.L., N. SELIER, M. TIXIER-BOICHARD, C. BEAUMONT, S. MIGNON-GRASTEAU (2007): Genotype by environment interactions in relation to growth traits in slow growing chicken. *Genet. Sel. Evol.* **39**: 513 - 528
- NIELSEN, B.L. (2002) Behavioural aspects of feeding constraints: do broilers follow their gut feelings? 36th Int. Cong. International Society for Applied Ethology, Egmond aan Zee (NL), 46
- NIELSEN, B.L. (2004): Breast blisters in groups of slow-growing broilers in relation to strain and the availability and use of perches. *Br. Poult. Sci.* **45**: 306 - 315
- NIELSEN, B.L., M.G. THOMSEN, P. SORENSEN, J.F. YOUNG (2003): Feed and strain effects on the use of outdoor areas by broilers. *Br. Poult. Sci.* **44**: 161 - 169
- NIELSEN, B.L., J.B. KJAER, N. C. FRIGGENS (2004): Temporal changes in activity measured by passive infrared detection (PID) of broiler strains growing at different rates. *Arch. Geflügelk.* **68**: 106 - 110
- NUFFEL A. van, E. van POUCKE, S. VAN DONGEN S., TALLOEN W., SONCK B., LENS L., TUYTTENS F. (2005): The use of welfare indicators to evaluate different types of stress in broilers. *Animal Science Papers and Reports* **23**, Suppl. 1: 275 - 276
- NUFFEL A. van, TUYTTENS F.A.M., VAN DONGEN S., TALLOEN W., VAN POUCKE E., SONCK B., LENS L. (2007): Fluctuating asymmetry in broiler chickens: A decision protocol for trait selection in seven measuring methods. *Poult. Sci.* **86**: 2555 - 2568

- OESTER, H., H. WIEDMER (2005): Evaluation of elevated surfaces and perches for broilers. *Animal Science Papers and Reports* 23, Suppl. 1: 231 - 240
- PAGAZAURTUNDUA, A., WARRISS, P.D. (2006) Measurement of foot pad dermatitis in broiler chickens assessed at processing plants. *Veterinary Record* **158**, 679-682
- PAGAZAURTUNDUA, A., WARRISS, P.D. (2006) The levels of foot pad dermatitis in broiler chickens reared in five different systems. *British Poultry Science* **47**, 529-532.
- PEDERSEN, M.A., S.M. THAMSBORG, C. FISKER, H. RANVIG, J.P. CHRISTENSEN (2003): New production systems - evaluation of organic broiler production in Denmark. *J. Appl. Poult. Res.* **12**: 493 - 508
- PEIS, R., B. HAIDN (2006): Auslaufverhalten von Legehennen – automatisierte Erfassung und Auswertung über Bildanalyse. *Landtechnik* **61**: 42 - 43
- PEIS, R., B. HAIDN (2007): Common Vision Blox Manto - Eine Methode zur automatischen Auswertung des Auslaufverhaltens von Legehennen. In: *Elektronische Zeitschrift für Agrarinformatik der Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft e.V., eZAI*, (2) 1/2007. 17 S., <http://www.pregro.de/ezai/index.php/eZAI/article/viewFile/19/19>
- PETER, W., S. DÄNICKE (2003): Untersuchungen zum Rapskucheneinsatz in der Fütterung langsam wachsender „Label“-Broiler. *Arch. Geflügelk.* **67**: 253 - 260
- PETER, W., S. DÄNICKE, H. JEROCH, W. WICKE, G. v. LENGERKEN (1997a): Einfluss der Ernährungsintensität auf ausgewählte Parameter der Schlachtkörper- und Fleischqualität französischer „Label“-Broiler. *Arch. Geflügelk.* **61**: 110 - 116
- PETER, W., S. DÄNICKE, H. JEROCH (1997b): Einfluss der Ernährungsintensität auf den Wachstumsverlauf und die Mastleistung französischer „Label“-Broiler. *Arch. Tierz.* **40**: 69 - 84
- PETER, W., S. DÄNICKE, H. JEROCH (1998): Einfluss des Rohprotein- und Energiegehaltes der Futtermittel auf die Entwicklung der chemischen Tierkörperzusammensetzung sowie des Abdominalfettanteils französischer „Label“ Broiler. *Arch. Geflügelk.* **62**: 132 - 140
- PETERMANN, S. (2004) Untersuchungen zur Sohlenbeschaffenheit von Broilern – Perspektiven der praktischen Bewertung. In: *Tagung der Fachgruppen “Tierschutzrecht” und “Tierzucht, Erbpathologie und Haustiergenetik” in Verbindung mit der Fachhochschule Nürtingen und der Tierärztlichen Vereinigung für Tierschutz (19.-20.2.04, Nürtingen), DVG-Verl., Gießen, 16ff.*
- PETERMANN, S. und L. ROMING (1993): Tierschutzaspekte in der Broilerhaltung - Untersuchungen zur Masthähnchenhaltung im Regierungsbezirk Weser-Ems. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* **101**: 113-117
- PETTIT-RILEY, R., I. ESTEVEZ, E. RUSSEK-COHEN (2002): Effects of crowding and access to perches on aggressive behaviour in broilers. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **79**: 11 - 25
- PICARD, M., M. PLOUZEAU, J. M. FAURE (1999): A behavioural approach to feeding broilers. *Ann. Zootech.* **48**: 233 - 245
- PICARD, M., P.B. SIEGEL, C. LETERRIER, P.A. GERAERT (1999): Diluted starter diet, growth performance, and digestive tract development in fast- and slow-growing broilers. *J. Appl. Poult. Res.* **8**: 122 - 131
- PINES, M., A. HASDAI, E. MONSONEGO-ORNAN (2005): Tibial dyschondroplasia – tools, new insights and future prospects. *World's Poult. Sci. J.* **61**: 285 - 297
- PITSCH, M., N. HIERSCHAUER (2007): Bio-Hühner und Bio-Puten – eine Alternative mit Potenzial. *Ökologie und Landbau* 1/2007, 38 - 41
- PONTE, P.I.P., S. P. ALVES, R.J.B. BESSA, L.M.A. FERREIRA, L.T. (2008a): Influence of Pasture Intake on the Fatty Acid Composition, and Cholesterol, Tocopherols, and Tocotrienols Content in Meat from Free-Range Broilers. *Poult. Sci.* **87**: 80 - 88
- PONTE, P.I.P. C.M.C. ROSADO, J.P. CRESPO, D.G. CRESPO, J.L. MOURAO, M.A. CHAVEIRO-SOARES, J.L.A. BRAS, I. MENDES, L.T. GAMA, J.A.M. PRATES, L.M.A. FERREIRA, C.M.G.A. FONTES (2008b): Pasture Intake Improves the Performance and Meat Sensory Attributes of Free-Range Broilers. *Poult. Sci.* **87**: 71 - 79
- PONTE, P.I.P., J.A.M. PRATES, J.P. CRESPO, D.G. CRESPO, J.L. MOURÃO, S.P. ALVES, R.J.B. BESSA, M.A. CHAVEIRO-SOARES, L.T. GAMA, L.M.A. FERREIRA, C.M.G.A. FONTES (2008c): Restricting the Intake of a Cereal-Based Feed in Free-Range-Pastured Poultry: Effects on Performance and Meat Quality. *Poult. Sci.* **87**: 2032 - 2042
- PREISINGER, R. (2006): Struktur und Entwicklungsperspektiven in der Legehennenzucht. In: *Geflügeljahrbuch 2007, Ulmer, Stuttgart*, 86 – 91
- QUENTIN, M., I. BOUVAREL, C. BERRI, E. le BIHAN-DUVAL, E. BAEZA, Y. JEGO, M. PICARD (2003): Growth, carcass composition and meat quality response to dietary concentrations in fast-, medium- and slow-growing broilers. *Anim. Res.* **52**: 65 - 77
- QUENTIN, M., I. BOUVAREL, M. PICARD (2004): Short- and long-term effects of feed form on fast- and slow-growing broilers. *J. Appl. Poult. Res.* **13**: 540 - 548
- QUENTIN, M., I. BOUVAREL, M. PICARD (2005): Effects of crude protein and lysine contents of the diet on growth and body composition of slow-growing commercial broilers from 42 - to 77 days of age. *Anim. Res.* **54**: 113 - 122

- RACK, A.L., K.G.S. LILLY, K.R. BEAMAN, C.K. GEHRING, J.S. MORITZ (2009): The effect of genotype, choice feeding, and season on organically reared broilers fed diets devoid of synthetic methionine. *J. Appl. Poult. Res.* **18**: 54 - 65
- RAUBEK, J., NIEBUHR, K., WAIBLINGER, S. (2007): Development of on-farm methods to assess the animal-human relationship in laying hens kept in non-cage systems. *Animal Welfare* **16**: 173 - 175
- REITER, K., BESSEI, W. (1997): Gait analysis in laying hens and broilers with and without leg disorders. *Equine Vet. J., Suppl.* **23**, 110 - 112
- REITER, K., W. BESSEI (1998): Möglichkeiten zur Verringerung von Beinschäden bei Broilern und Puten (Übersicht). *Arch. Geflügelkd.* **62**: 145 - 149
- REITER, K., B. KUTRITZ (2001): Das Verhalten und Beinschwächen von Broilern verschiedener Herkünfte. *Arch. Geflügelkd.* **65**: 137 - 141
- REITER, K., OESTREICHER, U., PESCHKE, W. K., DAMME (2006): Individual use of free range by laying hens. In: EPC 2006 - XII Europ. Poultry Conf. (Verona, 10.-14.09.06), 4 S.
- RISTIC, M. (1999): Der Einfluss ökologischer Haltung und Fütterung auf den Schlachtkörperwert von Broilern. *BAFF-Mitteilungsbl.* **38** (145): 352 - 356
- RISTIC, M., BELLOF, G. (2003): Einfluss von Genotyp und Fütterungsintensität auf die Mastleistung und den Schlachtkörperwert von Broilern in der ökologischen Produktion. 38. Kulmbacher Woche, Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach, 42, 87 - 94
- RISTIC, M. und K. DAMME (2002): Fütterung mit Rationen nach Öko-Bedingungen - Veränderungen der Schlachtkörper- und Fleischqualität von langsam wachsenden Broilerlinien. *Fleischwirtschaft* **82**: 115 - 117
- RISTIC, M. und F.W. KLEIN (1987): Masthähnchen und männliche Legehybridküken im Vergleich: wer hat die bessere Fleischqualität? *DGS* **39**: 96 - 98
- RISTIC, M., BELLOF, G., SCHMIDT, E. (2004b): Mastleistung und Schlachtkörperwert von Broilern in der ökologischen Produktion. *Fleischwirtschaft* **84**: 105 - 108
- RIVERA-FERRE, M.G., E.A. LANTINGA, R.P. KWAKKEL (2007): Herbage intake and use of outdoor area by organic broilers: effects of vegetation type and shelter addition, *Neth. J. Agr. Sci.* **54-3**, 279 - 291
- RODENBURG, T.B., J. v. HARN (2004): Biologische vleeskuikenhouderij. *Animal Sciences Group, Wageningen (PraktijkRapport Pluimvee; 11)*, 31 p., <http://library.wur.nl/wag/bestanden/clc/1718249.pdf>
- RODENBURG, T.B., E. COENEN, J. van HARN, P. LENSSENS, M.A.W. RUIS (2004): Behavioural activity of fast and slow growing broilers. In: HÄNNINEN, L. und A. WALROS (eds.): *Proc. 38<sup>th</sup> Int. Cong. ISAE (Int. Soc. Applied Ethology)*, (3.-7.8.04, Helsinki, Finnland), Univ. Helsinki, 93
- RODENBURG, T.B., J. van HARN, M.M. van KRIMPEN, M.A.W. RUIS, I. VERMEIJ, H.A.M. SPOOLDER (2008): Comparison of three different diets for organic broilers – effects on performance and body condition. *Brit. Poult. Sci.* **49**: 74 - 80
- ROSA, P.S., D.E. FARIA FILHO, F. DAHLKE, B.S. VIEIRA, M. MACARI, R.L. FURLAN (2007): Performance and carcass characteristics of broiler chickens with different growth potential and submitted to heat stress. *Brazil. J. Poult. Sci.* **9**: 181 - 186
- RUIS, M.A.W., E. COENEN, J. van HARN, P. LENSSENS, T.B. RODENBURG (2004): Effect of an outdoor run and natural light on welfare of fast growing broilers. In: Hänninen, L., Valros, A. (eds): *38th International Congress of the ISAE*, 03.-07.08.2006, Helsinki, Finland, 255
- RUTTEN, H. J.A.M. (2000): Der Einfluß von Lauftraining auf die Entwicklung von Beinschäden beim Broiler. *Diss. agr., Univ. Hohenheim*
- RUTTEN, M., C. LETERRIER, P. CONSTANTIN, K. REITER, W. BESSEI (2002): Bone development and activity in chickens in response to reduced weight-load on legs. *Anim. Res.* **51**: 327 - 336
- SANOTRA, G.S., BERG, C. (2003): Investigation of lameness in the commercial production of broiler chickens in Sweden. *Specialarbete 22*, Swedish University of Agricultural Sciences, Dept. of Animal Environment and Health, Skara
- SANOTRA, G.S., J. LUND, A.K. ERSBOLL, J.S. PETERSEN, K.S. VESTERGAARD (2001): Monitoring leg problems in broilers - a survey of commercial broiler production in Denmark. *World Poult. Sci. J.* **57**: 55 - 69
- SANOTRA, G.S., C. BERG, J. D. LUND (2003): A comparison between leg problems in Danish and Swedish broiler production. *Animal Welfare* **12**: 677 - 683
- SANTOS, A.L., N.K. SAKOMURA, E.R. FREITAS, C.M.S. FORTES, E.N.V.M. CARRILHO (2005): Comparison of free range broiler chicken strains raised in confined or semi-confined systems. *Brazil. J. Poult. Sci.* **7** (2): 85 - 92
- SARKER, M.S.K., S.U. AHMED, S.D. CHOWDHURY, M.A. HAMID, M.M. RAHMAN (2001): Performance of different fast growing broiler strains in winter. *Pakistan J. Biol. Sci.* **4** (3) : 251 - 254
- SAUVEUR, B. (1997): Les criteres et facteurs de la qualite des poulets Label Rouge. *INRA Prod. Anim.* **10**: 219 - 226
- SAVORY, C.J. (1995): Broiler welfare - problems and prospects. *Arch. Geflügelkd. (Sh. 1)*: 48 - 52

- S.C.A.H.A.W. (2000): The welfare of chickens kept for meat production (broilers): Report of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare to the European Commission, Brüssel, 147 p., [http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scah/out39\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scah/out39_en.pdf)
- SCHÄFER, Ch. (1992): Haltung und Fütterung von Masthähnchen im ökologischen Landbau. GhK Witzenhäuser: Dipl.-arb. agr.
- SCHÄUBLIN, H., WIEDMER, H., ZWEIFEL, R. (2005): Vergleich der Mastleistungen und Fleischqualität von Hähnen ausgewählter Legelinien mit einem extensiven Masthybriden, Schlussbericht Versuchsprojekt M 405. Aviforum, Zollikofen (CH), 19 S., [http://www.aviforum.ch/downloads/Bericht\\_M405.pdf](http://www.aviforum.ch/downloads/Bericht_M405.pdf)
- SCHLEICHER, H.-J. (1998): Rebhuhnfarbige Italiener. Stiftung Ökologie und Landbau, Kaiserslautern, Berater-rundbrief Nr. 4: 45 – 48
- SCHLUP, P., V. MAURER und E. FRÖHLICH (1997): Projekt Zweinutzungshuhn - Zwischenbericht 1997. KAG, St. Gallen, Schweiz, 13 p.
- SCHMIDT, E., G. BELLOF (2009): Rationsgestaltung und Eignung unterschiedlicher Herkünfte für die ökologische Hähnchenmast. Schlussbericht, Forschungsprojekt Nr. 06OE151, Fachhochschule Weihenstephan, 72 S., <http://orgprints.org/15871/01/15871-06OE151-fh-weihenstephan-schmidt-2008-haehnchenmast.pdf>
- SCHMIDT, E., G. BELLOF, S. BEER, D. KREITNER (2004a): Ökologische Hähnchenmast - Einfluss der Fütterung auf die Mast- und Schlachtleistung. DGS-Mag. (45): 25 - 28
- SCHMIDT, E., G. BELLOF, S. BEER, D. KREITNER (2004b): Ökologische Hähnchenmast - Einfluss des Genotyps auf die Mast- und Schlachtleistung. DGS-Mag. (49): 40 - 43
- SCHMIDT, E., BELLOF, G., EINHELLIG, K., BRANDL, M. (2009): Divergierende Genotypen in der ökologischen Hähnchenmast. In: WIESINGER, K., K. CAIS (Hrsg.): Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern, Öko-Landbau-Tag 2009, LfL - Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz, Freising-Weihenstephan, 7 – 15, [http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/schriftenreihe/p\\_35023.pdf](http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/schriftenreihe/p_35023.pdf)
- SCHMIDT, H. (1999): Hühner und Zwerghühner. 2. Aufl., Ulmer, Stuttgart, 432 S.
- SCHMIDT, H., R. PROLL (2005): Taschenatlas der Hühner und Zwerghühner. Ulmer, Stuttgart, 191 S.
- SCHOLTYSSSEK, S. und G. SEEMANN (1985): Rassenvergleich der Schlachtleistung von Broilern aus unterschiedlicher Haltung. Arch. Geflügelk. **49**: 151 - 158
- SCHWARZ, W., A. SIX (2004): Der große Geflügelstandard in Farbe. Bd. 1: Hühner, Truthühner, Perlhühner. 7. Aufl., Oertel & Spörer, Reutlingen, 344 S.
- SCIARRA, C., M. SIEBENHAAR und H.-U. HUBER (1994): Mast männlicher Legehybriden - Verhalten, Mastleistung und Wirtschaftlichkeit. Schweizer Tierschutz, Basel, 31 p.
- SEEMANN, G. (1993): Yield and cutting of pedigree poultry in comparison with broilers. Proc. 6th Eur. Symp. Poultry Meat, Ploufragan (F), 341 - 351
- SHIELDS, S. J., J. P. GARNER, J. A. MENCH (2004): Dustbathing by broiler chickens: A comparison of preference for four different substrates. Appl. Anim. Behav. Sci. **87**: 69 - 82
- SHIELDS, S.J., J.P. GARNER, J.A. MENCH (2005): Effect of sand and wood-shavings bedding on the behavior of broiler chickens. Poult. Sci. **84**: 1816 - 1824
- SIMON, I., J. STEGEMANN (2007): Neue Hähnchenlinien im Fokus. DGS Mag. 35/2007: 25 - 28
- SKINNER-NOBLE, D.O., R.G. TEETER (2009): An examination of anatomic, physiologic, and metabolic factors associated with well-being of broilers differing in field gait score. Poult. Sci. **88**: 2 - 9
- SKOMORUCHA, I.; MUCHACKA, R.; SOSNÓWKA-CZAJKA, E.; HERBUT, E. (2009): [Response of broiler chickens from three genetic groups to different stocking densities](#). National Research Institute of Animal Production, Kraków, Poland, Annals of Animal Science **9** (2): 175 - 184
- ŠKRBIĆ, Z., PAVLOVSKI, Z., LUKIĆ, M. (2007): Slaughter traits of slow growing broiler hybrids in different rearing systems. European Symposium on the Quality of Poultry Meat (XVIII) and European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products (XII), Prague, Proc., 323 - 325
- SONAIYA, E.B. (2004): Direct assessment of nutrient resources in free-range and scavenging systems. World's Poultry Science Journal **60**: 523 - 535
- SOSNÓWKA-CZAJKA, E.; SKOMORUCHA, I.; HERBUT, E.; MUCHACKA, R. (2007): Effect of management system and flock size on the behaviour of broiler chickens. National Research Institute of Animal Production, Kraków, Poland, Annals of Animal Science **7**, 2, 329 - 335
- SOSNÓWKA-CZAJKA, E.; MUCHACKA, R.; SKOMORUCHA, I. (2008): Physiological indicators in broiler chickens from different commercial lines reared under organic conditions. National Research Institute of Animal Production, Kraków, Poland, Annals of Animal Science **8** (2): 121-126
- SU, G., P. SORENSEN, S.C. KESTIN (2000): A note on the effect of perches and litter substrate on leg weakness in broiler chickens. Poult. Sci. **79**: 1259 - 1263
- STEPHAN, E. und V. DZAPO (1997): Vergleichende histometrische Untersuchung des Brustmuskels von Lege- und Masthybriden im Wachstumsverlauf. Arch. Geflügelk. **61**: 62 - 65
- THURNER, S., G. WENDL (2005): Tierindividuelles Auslaufverhalten von Legehennen. Landtechnik **60**: 30 - 31

- THURNER, S, G. WENDL (2008): Automatisches Identifikations- und Registrierungssystem von Legehennen mit RFID-Technologie. Proc. 7<sup>th</sup> Int. Scient. Conf. Engineering for Rural Development (29.-30.5.08, Jelgava, Lettland), 114 – 117
- TUTSCH, S., K. DAMME, W. VOGT-KAUTE (2007): Ökologische Fütterung von Masthähnchen – wenn bewährte Komponenten fehlen. DGS-Mag. (22): 33 - 39
- TUYTTENS F.A.M., HEYNDRIKX M., DE BOECK M., MOREELS A., VAN NUFFEL A., VAN POUCKE E., VAN COILLIE E., VAN DONGEN S., LENS L. (2005): Comparison of broiler chicken health and welfare in organic versus traditional production systems. *Animal Science Papers and Reports* **23** (Suppl. 1): 217 - 222
- TUYTTENS F.A.M., HEYNDRIKX M., DE BOECK M., MOREELS A., VAN NUFFEL A., VAN POUCKE E., VAN COILLIE E., VAN DONGEN S., LENS L. (2008). Broiler chicken health, welfare and fluctuating asymmetry in organic versus conventional production systems. *Livestock Science* **113**: 123 - 132
- ÜNER, K., D. BUCHENAUER, T. SCHMIDT und D. SIMON (1996): Untersuchungen zum Verhalten von Broilern in Praxisbetrieben. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1995, KTBL (Hrsg.) Darmstadt: 58 - 67
- VERHOEF, E., A. RIJS (2001) Hühnerenzyklopädie. Nebel, Eggolsheim, 336 S.
- VESTERGAARD K.S., G.S. SANOTRA (1999): Relationships between leg disorders and changes in behaviour of broiler chickens. *Vet. Rec.* **144**: 205-209
- VOGT-KAUTE, W. (2006): Kalkulationsdaten Zweinutzung. NÖTZ-Workshop Geflügel, 22.11.06, [www.zs-l.de/fileadmin/files/190906An11-Kalkulationsdaten-Zweinutzungsrasse-Werner-Vogt-Kaute.pdf](http://www.zs-l.de/fileadmin/files/190906An11-Kalkulationsdaten-Zweinutzungsrasse-Werner-Vogt-Kaute.pdf)
- WEBSTER, A.B., B.D. FAIRCHILD, T.S. CUMMINGS, P.A. STAYER (2008): Validation of a Three-Point Gait-Scoring System for Field Assessment of Walking Ability of Commercial Broilers. *J. Appl. Poult. Res.* **17**: 529 - 539
- WEIGEND, S. (2006): Kalkulationsdaten Zweinutzung. NÖTZ-Workshop Geflügel, 22.11.06, [www.zs-l.de/fileadmin/files/221106-Anlage3-Erhalten-und-Nutzen-alter-Huehnerassen-Steffen-Weigend.pdf](http://www.zs-l.de/fileadmin/files/221106-Anlage3-Erhalten-und-Nutzen-alter-Huehnerassen-Steffen-Weigend.pdf)
- WEIGEND, S., E. NIX (1997): Erhaltung alter und gefährdeter Geflügelrassen. *Unser Land* (2): 26 - 27
- WEEKS, C.A., A. BUTTERWORTH (eds.) (2004): Measuring and auditing broiler welfare. CABI, Wallingford (UK), 336 p.
- WEEKS, C.A., C.J. NICOL, C.M. SHERWIN, S.C. KESTIN (1994): Comparison of the behaviour of broiler chickens in indoor and free-range environments. *Anim. Welfare* **3**: 179 - 192
- WEEKS, C.A., T.C. DANBURY, H.C. DAVIES, P. HUNT, S.C. KESTIN (2000): The behaviour of broiler chickens and its modification by lameness. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **67**: 111 - 125
- WEEKS, C. A., T. G. KNOWLES, R. G. GORDON, A. E. KERR, S. T. PEYTON, N. T. TILLBROOK (2002): New method for objectively assessing lameness in broiler chickens. *Veterinary Record* **151**: 762 - 764
- WENDL, G., S. THURNER (2007): Endbericht zum Vorhaben Entwicklung und Untersuchung eines verbesserten elektronischen Schlupflochs mit neuer Transponder-Technologie für die Gruppenhaltung von Legehennen. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Landtechnik und Tierhaltung, 39 S., [http://www.lfl.bayern.de/itt/tierhaltung/wild\\_gefluegel/34948/linkurl\\_0\\_3.pdf](http://www.lfl.bayern.de/itt/tierhaltung/wild_gefluegel/34948/linkurl_0_3.pdf)
- WESTGREN, R.E. (1999): Delivering food safety, food quality, and sustainable production practices - the Label Rouge poultry system in France. *Am. J. Agric. Econ.* **81**: 1107 - 1111
- WIERS, W.J., M. KIEZENBRINK, K. VAN MIDDELKOOP (2001): Slower growers are more active. *World Poultry* **17** (8): 28 - 29
- WINCKLER, C., TECHNOW, H.-J., ELBE, U. (2004): Outdoor range use of individual laying hens. In: Hänninen, L., Valros, A. (eds): 38th International Congress of the ISAE, 03.-07.08.2006, Helsinki, Finland, 210
- WOLF-REUTER, M. (2004): Bewertung unterschiedlich intensiver Produktionssysteme von Masthähnchen unter Berücksichtigung von Prozess- und Produktqualität. Diss. med.vet., Tierärztliche Hochschule, Hannover
- YANG, N., JIANG R.-S. (2005): Recent advances in breeding for quality chickens, *World's Poultry Science Journal* **61**: 373-381.
- ZUPAN, M., J. BERK, F. ELLENDORFF, M. WOLF-REUTER, D. COP, A. HOCMAN, I. STUHEC (2003): Resting behaviour of broilers in three different systems. *Agriculturae Conspectus Scientificus* **68**: 139 - 143
- ZUPAN M, BERK J, STUHEC I (2004) Das Verhalten unterschiedlicher Masthähnchenherkünfte in drei Haltungssystemen (Intensiv, Auslauf, Öko). In: Tagung der Fachgruppen "Tierschutzrecht" und "Tierzucht, Erbpathologie und Haustiergenetik" in Verbindung mit der Fachhochschule Nürtingen und der Tierärztlichen Vereinigung für Tierschutz (19.-20.2.04, Nürtingen), DVG-Verl., Gießen, 8 - 15
- ZUPAN, M., J. BERK, M. WOLF-REUTER, I. STUHEC (2005): Verhalten von Masthähnchen in drei verschiedenen Haltungssystemen. *Landbauforsch. Völknerode* **55** (2): 91 - 97

## 8 Anhang

### 8.1 Literaturübersicht langsam wachsende Herkünfte

Tab. 26: Übersicht über Untersuchungen zu Alternativen in der Hühnermast (chronologisch)

Herkünfte	Mast-dauer*	Gruppen-größe	Besatz-dichte (Tiere/m <sup>2</sup> )	Bio-Futter	Auslauf	Parameter	Land	Quelle
ASA 314; Wyandotten, Lachshühner, Orpington	9, 11 w	n.a.	n.a.	nein	nein	SL	DK	Fris-Jensen 1984
Lohmann Broiler; Lachshühner, Blausperber, Sussex, White Rocks, La Fleche	8, 12, 20 w	n.a.	n.a.	nein	z.T.	ML, SL	D	Scholtyssek & Seemann 1985, Seemann 1993
Lohmann Meat; Lohmann braun & Warren braun (männl. LH)	42 / 80, 83 d	40		nein	nein	SL	D	Ristic & Klein 1987
Standard; ISA JA 57	52 / 83 d	n.a.	16 / 11	nein	z.T.	SL	F	Culioli et al. 1990
Ross I, Ross brown (männl. LH)	21 d	9 – 10		nein	nein	ML, SL	GB	Morris & Njuru 1990
Hubbard x Hubbard; New Hampshire x Columbian	22 d	5	Käfig	nein	nein	ML	USA	Han & Baker 1991, 1993
Arbor Acres; seit 1957 nicht selektierte Kontrollgruppe	12 w	30	43	nein	nein	ML, SL	USA	Havenstein et al. 1994a,b
New Hampshire, Australorps, Rhodeländer, Bielefelder, Barnevelder, Italiener, Mechelner, Lohmann Brown (männl. LH)	20 w	40 - 50	n.a.	ja	nein	ML, SL, WK	D	Deerberg 1994, Hahn et al. 1995a,b, Deerberg & Roth 1995
Ross Mini, Sena Double Breast; ISA S 457, RedBro, Meisterhybriden (männl. LH)	10 w	50	5,2	ja	nein	ML, TV	D	Bauer et al. 1996
Isa S 457	10 w	60	6	ja	nein	ML, SL	D	Jahn & Tüller 1996
Lohmann Meat; Lohmann Brown & LSL (männl. LH)	17 w	40 - 50		nein	nein	ML, SL, TV	D	Jaenecke 1997, Gerken et al. 2003
Lohmann Meat, Sena, ISA S 457	35, 49, 54, 73, 81 d		20 / 15 / 7	nein	z.T.	ML, SL	D	Grashorn & Brose 1997, Grashorn 1999, 2000
Sasso T 451 N Label	84 d	16	11,9	nein	nein	ML, SL	D	Peter et al. 1997a,b
Ross, ISA S 657	48 / 83 d	168 / 84	17 / 4,25	nein	nein	ML, SL, TV	GB	Lewis et al. 1997, Farmer et al. 1997
Ross, JA 57, Sulmtaler	4 – 6 / 10 – 12 / 21 w	20		ja	ja	TV	A	Billisics-Rosenits et al. 1999, Konrad & Billisics-Rosenits 1999
2 2-Nutzungslinien von ISA; Sasso 431	verschieden, 6 Praxisbetriebe			ja	ja	ML, SL, TV, TG	CH	Schlup et al. 1997, Maurer et al. 1998
fast / slow	41	40	14,3	nein	nein	ML, SL	F	Picard et al. 1999
IJV 915; T551 Sasso	22 d	5	2,5	nein	nein	TV	F	Bizeray et al. 2000

Herkünfte	Mast-dauer*	Gruppen-größe	Besatz-dichte (Tiere/m <sup>2</sup> )	Bio-Futter	Auslauf	Parameter	Land	Quelle
ISA J457, ISA J257	10 w	100	10	z.T.	nein	ML, SL, WK	D	Damme 2001
Ross, Lohmann Meat, Hubbard; ISA S 675	5 w	70	20	nein	nein	TV, TG	D	Reiter & Kutritz 2001
1 Standard, 3 langsam wachsend	6 w	500		nein	nein	ML, TV	NL	Wiers et al. 2001
Arbor Acres, ISA Vedette, Hybro	6 w			nein	nein	ML, SL	Bang-ladesh	Sarker et al. 2001
Ross 208; Derco (männl. LH) / Derco x Faverolles, Orpington, Modern Game, Indian Game	9 / 12 w; 12 – 15 w	70; 6 - 39		nein	ja	ML	S	Bassler & Ciszuk 2002
Ross, Kabir, Robusta Maculata	81 d	100	10	nein	ja	ML, SL, TV	I	Castellini et al. 2002a-c
Cobb, Ross, Lohmann Meat, ISA (versch.)	verschieden, 15 Praxisbetriebe			z.T.	z.T.	SL, TV, TG, WK	D	Ellendorff et al. 2002a,b, Kratz 2002, Wolf-Reuter 2004, Zupan et al. 2003, 2004, 2005
Ross, ISA S 257, ISA S 457, ISA S 657, ISA S 957, RedBro	35, 49, 54, 73, 81 d	26 / 34	3 / 6	nein	nein	ML, SL	D	Grashorn & Clostermann 2002
Ross, ISA 257	8 w	18 - 70		nein	nein	ML, SL	D	Halle & Dänicke 2001
ISA J 257, ISA J 457	8, 11 w	100	10	ja	nein	ML, SL	D	Ristic & Damme 2002
Ross PM3, ISA J 457, Meisterhybriden (männl. LH)	80 d	50	5	z.T.	nein	ML, SL, WK	D	Damme & Ristic 2003
Ross 308, ISA 657	56/81 d	165		nein	ja	TV	GB	Gordon & Forbes 2002
HI-Y, JA 57 (beide Hubbard-ISA)	12 w	8	4	nein	nein	ML, SL, TV, TG	NL	Bokkers & Koene 2003a
Ross 208; Prelux-bro	8 w		3	nein	z.T.	SL	SLO	Holcman et al. 2003
„Standard“, „Label“ (Hubbard)	6 / 12 w	n.a.	n.a.	nein	nein	SL, TV	F	Debut et al. 2003
schnell, mittel, langsam (Hubbard)	8 / 8 / 12 w	47 / 30 / 30	15,7 / 10 / 10	nein	nein	ML, SL	F	Quentin et al. 2003
Sasso T 451 N Label	84 d	10		nein	nein	ML, SL	D	Peter & Dänicke 2003
ISA Red JA, ISA I 657, ISA I 957	12 w	n.a.	6 - 7	ja	nein	ML, SL	D	Abel & Gerken 2004
ISA J 257, Sasso, Experimentallinie Avia-gen	54 d	100	ca. 10	ja	nein	ML, SL	D	Ristic et al. 2004b, Schmidt et al. 2004a,b
ISA J 257	57	40	6,7	ja	nein	ML, SL	D	Bellof et al. 2005
Ross 308, Hubbard JV, Isa J 57, Isa S 457	32 – 84	60				ML, SL	D	Grashorn 2006
9 Biobetriebe; ISA 657				ja	ja	ML, SL, TG	DL	Pedersen et al. 2003
Ross 208; LaBresse x L86	12 w	102		nein	ja	TV	DK	Christensen et al. 2003
ISA 657; LaBresse-Kreuzung	12 w	102		nein	ja	TV	DK	Nielsen et al. 2003
ISA 657, LaBresse	12 w	60	6	nein	nein	TV, TG	DK	Nielsen et al. 2003, Nielsen 2004
Cobb 500, ISA I 957	6 / 8 w (je bis 2,2 kg)	390	18	nein	ja	ML, SL, TV	NL	Middelkoop et al. 2002, Rodenburg et al. 2004

Herkünfte	Mast-dauer*	Gruppen-größe	Besatz-dichte (Tiere/m <sup>2</sup> )	Bio-Futter	Auslauf	Parameter	Land	Quelle
Schnell, langsam	41 d	196 / 100		nein	nein	SL	F	Quentin et al. 2004
ISA-Hubbard: schnell, mittel, langsam	6 / 8 / 12 w	47 / 30	15,7 / 10	nein	nein	SL	F	Berri et al. 2005
Ross, Sasso, ISA JA,	41 / 48 d			nein	nein	TV, TG	CH	Oester & Wiedmer 2005
Ross 308	70 d	4	3,6	ja	nein	ML, TG	S	Eriksson et al. 2006
3 ital. Rassehühner	48 d	21 – 33		nein	nein	ML, TV	I	Ferrante et al. 2005
je 7 konv. / Biobetriebe; Cobb bzw. Kabir				z.T.	z.T.	TG	B	Tuytens et al. 2005
ISA JA 57, Paraiso Pedres	bis 2,5 kg	20 / 29		nein	ja	ML, SL	Bras.	Santos et al. 2005
Cobb, Silvercross, RedBro, "langsam"	53, 67, 81 d	24 / 36	6,7 / 5	nein	z.T.	ML, SL	USA	Fanatico et al. 2005a,b, 2006
ISA 657, Light Sussex, New Hampshire	91, 120 d	45	n.a.	ja	ja	ML, SL	DK	Horsted et al. 2005
Ross 308	10 w	1.000		ja	ja	ML, TV	S	Lagerstedt 2006
Ross, Kabir	81 d	100	10	ja	ja	SL	I	Castellini et al. 2006
HF 20/04, ISA XH, Tetra braun, Tetra silver, WD 295 → jeweils männl. LH; ISA 257	126 d	60		ja	?	ML	D	Deerberg 2006
4 langsam wachsende taiwan. Herkünfte	16 w	30	5,4	nein	nein	TV	Taiwan	Lee & Chen 2007
Ross 308, PCLC	42 d	25		nein	nein		BR	Rosa et al. 2007
ISA 957		500		ja	ja	TV	NL	Riverra-Ferre et al. 2007
Hubbard JA 957	11 w	95	8,3	ja	ja	ML, SL	NL	Rodenburg et al. 2008
ISA J 957	70 d	100	10	ja	nein	ML, SL	D	Tutsch et al. 2007
Cobb, Redbro	12 w	35	7,3	ja	ja	ML, SL	GR	Katogianni et al. 2008
Ross 308, ISABROWN (männl.)	49 / 90	50		nein	ja	ML, SL	CZ	Lichovnikova et al. 2009
Cobb, S & G Poultry	63 / 91 d	20		nein	ja	ML, SL	USA	Fanatico et al. 2007a,b, 2008
Cobb 500, Gourmet Black	54 / 83 d			ja	ja	ML, SL	USA	Rack et al. 2009
12 Praxisbetriebe (konv., Freiland, Bio); Ross, Cobb, Hubbard	38 - 72			z.T.	z.T.	SL	GB	Brown et al. 2008
10 Praxisbetriebe (konv., Bio)				z.T.	z.T.	ML, TV	I	Ferrante et al. 2008

\* d = Tage, w = Wochen; n.a. = nicht angegeben; LH = Legehybride;

ML = Mastleistungen (ggf. inkl. Verluste), SL = Schlachtleistungen (ggf. inkl. Fleischqualität), TV = Tierverhalten (AN = Auslaufnutzung), TG = Tiergesundheit (z.B. Beinschäden), WK = Wirtschaftlichkeitskalkulationen

## 8.2 Methodik

### 8.2.1 Integumentbeurteilung

#### *Lauffähigkeit*

Die Bewertung der Lauffähigkeit erfolgt nach dem BGSS (**B**ristol **G**ait **S**coring **S**ystem) (KESTIN et al. 1992). Das Tier sollte im Laufgang möglichst nicht getrieben werden. Es werden Lauf-Noten von 0 bis 5 vergeben (Tab. 27).

**Tab. 27: Beurteilungsschema für die Lauffähigkeit**

Note	Beschreibung
Laufnote 0	Tier läuft normal, es ist kein Defekt festzustellen, es kann auf einem Bein balancieren, krümmt die Zehen beim Laufen (wie bei Legehennen)
Laufnote 1	Tier hat einen kleinen Defekt, den man schwerlich genau definieren kann, übertrieben große Schritte, unrunder Gang
Laufnote 2	Tier hat einen deutlichen und identifizierbaren Defekt im Gang, es ist auf einem Bein lahm, Gang nicht mehr gleichmäßig, keine ernsthafte Behinderung der Manövrierfähigkeit
Laufnote 3	Tier hat einen augenfälligen Defekt im Gang, starkes Hinken, ruckartiges Fallen auf ein Bein oder auch Bein beim Laufen heftig abgespreizt
Laufnote 4	Tier hat einen ernsthaften Defekt im Gang, es hockt sich bei der ersten sich bietenden Gelegenheit hin, Manövrierfähigkeit stark beeinträchtigt
Laufnote 5	Tier ist außerstande dauerhaft auf seinen Füßen zu laufen

### **Beinstellung**

Die Beinstellung sollte ursprünglich nach HIRT (1998) bewertet werden (vgl. Tab. 28). Beim ersten Beobachterabgleich wurde dieses Schema verändert, da nach HIRT keine Kombinationen vorgesehen sind, dies aber bei Masthühnern sinnvoll erschien. Zudem stellte sich die Frage, was als normale Breite definiert wird, da die Unterschiede zwischen den einzelnen Herkünften groß waren.

**Tab. 28: Beurteilungsschema für die Beinstellung**

n = normal	Das Tier hat parallele Ständer mit geringem Abstand.
b = breit	Das Tier hat parallele Ständer, mit weitem Abstand.
O = O-beinig	Die Ständer sind auf Fersenhöhe weiter auseinander, als die Füße am Boden.
X = X-beinig	Die Ständer weisen auf Fersenhöhe einen geringeren Abstand auf, als die Füße am Boden.

Beim ersten Beobachterabgleich wurde dieses Schema verändert, da nach HIRT keine Kombinationen vorgesehen sind, dies aber bei Masthühnern sinnvoll erschien. Zudem stellte sich die Frage, was als normale Breite definiert wird, da die Unterschiede zwischen den einzelnen Herkünften groß waren.

Das verwendete Schema ist an das von HIRT angelehnt. Statt der Wertnoten n und b wurde P = Parallele Beinstellung eingeführt und, um die Breite zu erfassen und dies auch bei X- / oder O-beinigen Tieren zum Ausdruck bringen zu können, wurde grundsätzlich die Brustbreite mittels einer Schiebelehre (am Schenkelansatz) gemessen. Die Bewertung der Beinstellung setzt sich also aus einer Kombination zwischen der Breite in cm und einem der Buchstaben X, O und P zusammen (Tab. 29, vgl. Abb. 86).

**Tab. 29: Angepasstes Beurteilungsschema für die Beinstellung**

Brustbreite in cm	P = parallel	Parallele Ständer, Abstand zwischen Fersengelenken ist gleich dem Abstand zwischen den Füßen auf dem Boden
	O = O-beinig	Die Ständer sind auf Fersenhöhe weiter auseinander, als die Füße am Boden.
	X = X-beinig	Die Ständer weisen auf Fersenhöhe einen geringeren Abstand auf, als die Füße am Boden.



Abb. 86: Bonitierung Beinstellungen: von links nach rechts: o-beinig, x-beinig, parallel

### ***Fußballenzustand***

Es wurde ein dreistufiges Schema nach EKSTRAND et al. (1998) angewendet (Tab. 30, vgl. Abb. 87).

**Tab. 30: Beurteilungsschema für den Fußballenzustand**

Klasse 0	Keine Läsionen, nur leichte Veränderungen der Haut („mild hyperkeratosis“), keine Verfärbungen, keine Narben
Klasse 1	Oberflächliche Läsionen („mild lesions“), Erosionen, veränderte Papillen und Verfärbungen des Fußballens
Klasse 2	Schwerwiegende Läsionen, tiefe Läsionen, Geschwüre, Wundkrusten



Abb. 87: Fußballenzustand: von links: Note 0, Note 1, Note 2

### ***Fersenhöckerzustand***

Zur Bewertung des Fersenhöckerzustandes wurde ein vereinfachter GHBS (Gleadthorpe Hock Burne Scale) nach ARNOULD et al. (2006) benutzt (Tab. 31), da statt der vorgegebenen 5 Klassen nur 3 verwendet werden, um eine bessere Übereinstimmung bei den Beobachtern zu erreichen.

**Tab. 31: Beurteilungsschema für den Fersenhöckerzustand**

Klasse 0	Keine Läsionen (GHBS Klasse 1)
Klasse 1	Sehr kleine und oberflächliche Läsionen, schwache Verfärbungen auf einer begrenzten Fläche, leichte Hyperkeratosen (GHBS Klasse 2) und leichte Läsionen, Verfärbungen des Sprunggelenkes (hock), oberflächliche Läsionen, oberflächliche Hautentzündungen (GHBS Klasse 3)
Klasse 2	Mäßig schwere Läsionen, Geschwüre oder Wundkrusten (GHBS Klasse 4) Sehr schwere Läsionen, Geschwüre oder Wundkrusten, Anzeichen von Blutungen oder tiefen Hautentzündungen (GHBS Klasse 5)

### ***Gefiederzustand***

Beim Beobachterabgleich wurde das von ARNOULD et al. (2006) auf Masthühner angepasste System für Legehennen leicht verändert, es wurde eine weitere Klasse eingeführt, um die Unterschiede im Gefieder besser abbilden zu können (Tab. 32).

Bei der Beurteilung wurde das System auf den Hals-/Brustbereich (die Unterseite) des Tieres angewendet, hier wurde das Gefieder zur Beurteilung nicht weggestrichen. Das restliche Gefieder wird nach demselben Schema getrennt beurteilt, hier werden die Federn weggestrichen.

**Tab. 32: Beurteilungsschema für den Gefiederzustand**

Klasse 0 (Literatur 3)	Keine Abnutzung/kein Verschleiß, guter Gefiederzustand
Klasse 1 (Literatur 2)	Leichte Abnutzung, z.B. beschädigte Federn (verschlissen verformt)
Klasse 2 (Literatur 2)	Eine oder mehrere federlose Stellen von bis zu 5 cm Durchmesser (wenn Federpapillen angelegt sind)
Klasse 3 (Literatur 1)	Mindestens eine federlose Stelle mit mehr als 5 cm Durchmesser

### ***Sauberkeit des Gefieders***

Es wurde das dreistufige System von WEEKS et al. (1994) für Broiler verwendet, bei dem der gesamte Körper inklusive der Beine und Füße betrachtet wird (Tab. 33).

**Tab. 33: Beurteilungsschema für die Sauberkeit des Gefieders (WEEKS et al. 1994)**

Klasse 0 (Literatur 0)	Federn sauber, kein festgetrockneter Schmutz an den Füßen und Ständern
Klasse 1 (Literatur 2)	Entweder mäßige Verschmutzung über den ganzen Körper oder ungleichmäßige stärkere Verschmutzung über max. 50 % der Körperfläche oder die Füße, Ständer mit festgetrocknetem, verkrustetem Schmutz und die meisten Federn frei von Schmutz
Klasse 2 (Literatur 4)	Über 50 % des Körpers, der Beine und Füße mit festgetrocknetem und verkrustetem Schmutz, der die Federn zusammenklebt.

### ***Verletzungen***

Hier kam ein vierstufiges System zum Einsatz. Es werden die Beine und der hintere Körper beurteilt. Das Schema war ursprünglich auf Legehennen ausgerichtet (ARNOULD et al. 2006), es wurde zur Verwendung bei Broilern modifiziert (Tab. 34).

**Tab. 34: Beurteilungsschema für Verletzungen**

Klasse 0 (Literatur 3)	Keinerlei Verletzungen zu sehen
Klasse 1 (Literatur 3)	Keine Wunde größer als 1 cm Durchmesser, nur einzelne kleine Verletzungen der Haut (weniger als drei), die kleiner als 1 cm Durchmesser sind oder Kratzer
Klasse 2 (Literatur 2)	Mindestens eine Wunde größer oder gleich 1 cm im Durchmesser oder mindestens drei kleine Verletzungen der Haut oder Kratzer
Klasse 3 (Literatur 1)	Wenigstens eine Wunde größer 2 cm im Durchmesser

### **Weichteile des Kopfes**

Beurteilt werden ausschließlich die Weichteile des Kopfes (Tab. 35).

**Tab. 35: Beurteilungsschema für die Weichteile des Kopfes**

Klasse 0	Weniger als drei Pickverletzungen
Klasse 1	Drei oder mehr Pickverletzungen

### **Brustblasen**

Zunächst war zur Beurteilung des Zustandes der Brust ein dreistufiges Schema nach ARNOULD et al (2006) vorgesehen, beim Beobachterabgleich wurde noch eine weitere Stufe eingefügt. Es handelt sich daher um ein vierstufiges System (Tab. 36). Da üblicherweise die

Brustblasen erst nach dem Schlachten beurteilt werden, waren aus der Literatur keine Definitionen der Bewertungskategorien vorhanden.

**Tab. 36: Beurteilungsschema für Brustblasen**

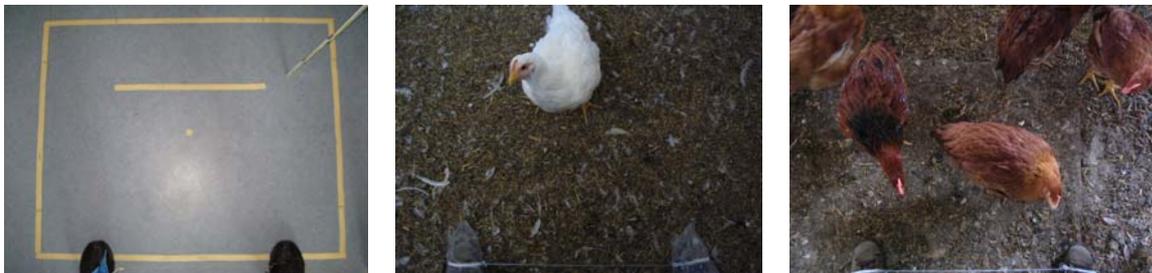
Klasse 0	Keine Veränderung
Klasse 1	Rötung, Schorfig, Verhornungen
Klasse 2	Leichte Brustblasen, ohne Geschwürbildung
Klasse 3	Veränderung mit Geschwürbildung

## 8.2.2 Tierverhalten

### *Verhaltenstests*

Die **Verhaltenstests** sollten die Reaktion auf den Menschen testen. Die drei verwendeten Tests wurden von RAUBEK et al. (2007) bzw. GRAMEL et al. (2008) validiert.

Beim **Stationary Person Test** stand eine Person mit dem Rücken zur Wand und filmte einen definierten Bereich (1,0 x 0,8 m) für zwei Minuten. Alternativ wurde eine Digitalkamera genutzt, mit der man alle 10 Sekunden von dem definierten Bereich ein Foto macht (10 Bilder insgesamt). Die Kamera wurde auf einer für jeden Beobachter anhand eines Eichbildes individuell ermittelten Höhe gehalten. Die Füße werden mit fotografiert, da sie aufgrund des definierten Abstandes von 50 cm (dieser wird über ein Maß zwischen den Füßen gewährleistet), als Eichmaß dienen können. Dieses ist beim Auszählen der im definierten Bereich befindlichen Hühner am Computer entscheidend, da über das Eichmaß der Rahmen, der den definierten Bereich angibt, am Computer digital über das Bild gelegt werden kann, so dass das Auszählen fehlerfrei ermöglicht wird. Der Test wurde pro Gruppe zweimal durchgeführt.



**Abb. 88: Vorgehensweise beim Stationary person test**  
von links: Olandia-Abteil; Eichrahmen; SPT im Hubbard-Abteil

Beim **Touch test** entscheidet sich der Beobachter zufällig für eine Gruppe von mindestens drei Hühnern und geht langsam vor dieser Gruppe in die Hocke. Nach 10 Sekunden zählt er die Hühner in seinem Gesichtsfeld (180°, vorne, um seinen eigenen Körper herum), die in Armreichweite sind, also diejenigen, die er berühren könnte. Hiernach versucht er, die Hühner in Reichweite zu berühren und zählt die Tiere, die berührt werden konnten. Dies wird solange wiederholt, bis entweder 21 Tiere berührt wurden oder bis der Vorgang 21mal wiederholt wurde. Aufgezeichnet wurde, wie viele Tiere berührt wurden und wie viele Tiere hätten berührt werden können.

Der **Novel Object Test** (angelehnt an NIEBUHR et al. 2007) wurde leicht verändert, um wieder eine Vergleichbarkeit bei unterschiedlichen Beobachtern sicherzustellen. Ursprünglich war der Einsatz einer Videokamera vorgesehen. Bei dieser abgewandelten Variante wird als unbekanntes Objekt ein Getränke-Tetra Pak verwendet. Dieser wurde aufgrund der Farbigkeit

und der kantigen Form (kein Wegrollen) ausgewählt. Die Länge des Tetra Paks dient bei diesem Versuch als Eichmaß. Das novel object wird auf den Boden gelegt, der Beobachter entfernt sich 1,5 m vom Objekt und geht ansonsten wie beim SPT vor. Es wird wieder mit der Digitalkamera 10mal, alle 10 Sekunden ein Bild vom definierten Bereich aufgenommen. Der Karton soll sich dabei in der Mitte des Bildes befinden. Wieder werden vorab Eichbilder angefertigt, damit die Bilder aller Beobachter den gleichen definierten Bereich aufnehmen. 0,5 m lange Schnüre zwischen den Beinen sollen gewährleisten, dass der Beobachter sich genau 1,5 m vom Objekt entfernt.

### ***Intervallbeobachtung von Tagesaktivitäten***

In Tab. 37 werden die Definitionen der verwendeten Verhaltensweisen wiedergegeben.

**Tab. 38: Definition Verhaltensweisen**

<b>Begriff</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Sitzstangen</b>	Hühner, die sich auf den Sitzstangen aufhalten
<b>Fressen</b>	Hühner, die sich im Stehen am Futterautomaten aufhalten
<b>Fressen im Liegen</b>	Hühner, die sich im Liegen am Futterautomaten aufhalten
<b>Trinken</b>	Hühner an der Tränke
<b>Nahrungssuche</b>	Hühner im Scharraum (Laufen, Picken oder Scharren)
<b>Staubbaden</b>	Sandbadeverhalten
<b>Putzen</b>	übrige Körperpflegeverhaltensweisen
<b>Kämpfen</b>	Kampfverhaltensweisen
<b>Auslauf</b>	Anzahl Tiere im Auslauf (als Differenz der im Stall beobachteten zu der insgesamt vorhandenen Anzahl Tiere)
<b>Liegen</b>	Liegen oder Sitzen
<b>Sonstige</b>	alle übrigen Verhaltensweisen

### **8.2.3 Schlachtkörperuntersuchungen**

Die Schlachtkörperuntersuchungen fanden am Institut für Fleischhygiene der Freien Universität in Berlin-Mitte statt. Die pathologischen Veränderungen wurden von jedem Schlachtkörper dokumentiert (v.a. Entzündungsanzeichen der verschiedenen Organe und Gewebe, Frakturen, etc.).

Für die pathologische Diagnostik wurden Haut und Muskulatur auf Abweichungen von Farbe und Konsistenz kontrolliert. Die Ständer wurden auf Veränderungen untersucht und danach am Tarsalgelenk abgesetzt. Flügel und Schenkel wurden auf Frakturen geprüft und Deformationen der Wirbelsäule durch Adspektion und Palpation ausgeschlossen.

Entlang des Brustmuskels wurde ein Entlastungsschnitt gesetzt, um den Brustkorb leichter öffnen zu können. Beim Öffnen der Körperhöhle wurde auf Geruchsabweichungen und / oder Zersetzungsanzeichen geachtet. Es folgte eine Adspektion der Leibeshöhle und der inneren Organe. Die Entnahme von Herz, Leber, Drüsenmagen, Muskelmagen, Milz und Darm machte eine genauere Lokalisation und Ausdehnung von entzündlichen oder neoplastischen Veränderungen möglich. Die Geschlechtsbestimmung erfolgte anhand der Geschlechtsorgane, danach wurden die männlichen Geschlechtsorgane, Lunge und Gallenblase verworfen. Die im Tierkörper verbliebenen Nieren wurden auf Schwellungen untersucht. Der Darm wurde vom Gekröse getrennt und verworfen.

Bevor der Tierkörper und die entnommenen Organe zur Zerlegung und Wägung weitergereicht wurden, wurden der Muskelmagen so weit wie möglich von Fettauflagerungen befreit und der Drüsenmagen entfernt.

Im Folgenden werden die **Definitionen für die Einzelbefunde** aufgeführt (TK = Tierkörper)

### **Tierkörperoberfläche**

**Farbabweichung**, gelbliche Verfärbung von Haut und Fettgewebe

Beurteilung: TK und Nebenprodukte untauglich

**Mangelhafte Ausblutung**, TK insgesamt dunkel- rötlich, alle Stadien bis zu blau- rot

Beurteilung: TK und Nebenprodukte untauglich

**Blutungen**, Hämorrhagien, teilweise verbunden mit Schwellungen und Frakturen ohne sonstige Reaktion bis blutige Durchtränkung ausgedehnter Bereiche mit Lokalisation am Flügel und Schenkel (Flügel- Schenkelbluten)

Beurteilung: verändertes Teil untauglich, wenn Ausdehnung größer als 4 cm, wenn Blutungen an mehreren Stellen (wertgebender Bestandteil Brust und Schenkel) → Tierkörper untauglich

**Brustblase (*Bursitis sternalis*)**, unscharf begrenzte, fluktuierende Umfangsvermehrung von unterschiedlichem Durchmesser mit fadenziehender Flüssigkeit, bei Infektion fibrinös-eitrig, trüb, flockige Beschaffenheit

Beurteilung: geringgradig, betroffene Hautpartie entfernen; hochgradig, TK und Nebenprodukte untauglich

**Pododermatitis**, Läsionen unter den Ballen, bis über den gesamten Ballen ausgebreitete entzündlichen bis nekrotischen Prozesse

Beurteilung: Ständer untauglich, so lange die Entzündung nicht bis ins Tarsalgelenk vorgedrungen ist

**Twisted Leg**, Abwinkelung des Tarsometatarsus nach lateral

Beurteilung: betroffene Beinmuskulatur untauglich

**Pendelkropf (*Kropfdilatation*)**, Kropf um ein mehrfaches seines Volumens erweitert

Beurteilung: Kropf untauglich

**Fraktur und Fraktur/ Schlachtfehler**, Unterbrechung der Kontinuität des Knochens unter Bildung zweier oder mehrerer Fragmente mit oder ohne Dislokation.

Beurteilung: veränderte Teile untauglich; der Befund Fraktur/ Schlachtfehler wurde bei der Beurteilung der Schlachtkörper nicht berücksichtigt

### **Entzündliche Veränderungen der Leibeshöhle und der Organe**

**Ascites**, Leber - und Eingeweidebauchsäcke enthalten bis zu 500 ml klare bis gelbliche Flüssigkeit, die Fibrinfetzen enthalten und bei Luftzutritt gelatinös gerinnen kann

Beurteilung: TK und Nebenprodukte untauglich

**Trübung der Serosen und fibrinöse Serositis**, weißliche bis fibrinöse Auflagerungen

Beurteilung: TK und Nebenprodukte untauglich

**Perikarditis**, festhaftende Fibrinauflagerungen auf den Herzbeutelblättern,

Beurteilung: Herz untauglich, gesamter TK und Nebenprodukte untauglich, wenn Teil einer generalisierten Entzündung der serösen Körperhöhlen und der Luftsäcke vorliegt

**Myokarditis**, eitrig, nicht-eitrig oder granulomatöse Prozesse, die den Herzmuskel multipel durchsetzen, erkennbar als helle Herde bis zu Erbsengröße

Beurteilung: Herz untauglich

**Fettleber**, leicht vergrößerte Leber mit unscharfen Rändern, graubraun aufgehellt von mürber Konsistenz bis Schwellung der Leber mit diffusen oder regionalen Gelbfärbungen und zunehmender Brüchigkeit

Beurteilung: Leber untauglich

**Hepatitis** vielgestaltige, herdförmige Gewebeschädigung, Leber ist geschwollen, mürbe, kirschrot verfärbt oder abgeblasst, helle Herde im Parenchym unterschiedlicher Größe und Gestalt

- Beurteilung: Leber untauglich
- Nierenschwellung**, einhergehend mit Blässe  
 Beurteilung: Befund wurde erhoben, aber aufgrund fehlender Praxisrelevanz nicht zur Beurteilung der Schlachtkörper herangezogen
- Enteritis/ Darmverklebungen**, Hyperämien und Blutungsherde, die sich auf kleine Abschnitte und auf das gesamte Organ ausbreiten können, feine punktförmige Blutungen, verstärkte Gefäßfüllung, Ödematisierung  
 Beurteilung: veränderte Eingeweide untauglich
- Kokzidiose**, petechiale Blutungen oder stechnadelkopf große weiße Herde  
 Beurteilung: kokzidienbefallener Darmabschnitt untauglich
- Petechien**, punktförmige Blutungen  
 Beurteilung: TK und Nebenprodukte untauglich
- Luftsäcke flüssigkeitsgefüllt**, klare Flüssigkeitsansammlung in einem oder mehreren Luftsäcken, ohne weitere Befunde  
 Beurteilung: TK und Nebenprodukte untauglich
- Gelenkentzündung**, Schwellung der Gelenke mit rötlicher zum Teil blaugrüner Verfärbung der Gelenksumgebung, bei Eröffnung entleert sich eine trübe flockige Flüssigkeit  
 Beurteilung: TK tauglich, Ständer untauglich; abhängig von der Ausbreitung eventuell TK und Nebenprodukte untauglich
- Abmagerung**, reduzierte Körpermasse durch geringes Fettdepot  
 Beurteilung: TK und Nebenprodukte untauglich
- Pneumonie**, dunkel gefärbte Lunge mit eitrigen Stippchen  
 Beurteilung: Lunge untauglich
- Abszesse**, umkapselte Eiteransammlung in nicht präformierter Körperhöhle, die durch entzündliche Gewebseinschmelzung entsteht  
 Beurteilung: TK und Nebenprodukte untauglich
- Fremdkörper**, fester, im Organismus fremder Körper, der von außen her in die Gewebe oder Hohlorgane des TK gelangt ist  
 Beurteilung: TK und Nebenprodukte tauglich, sofern TK oder Nebenprodukte nicht verändert sind
- Zersetzung/ Geruchsabweichung**, Abbau von Gewebe des TK/ olfaktorisch abweichend vom physiologischen Geruch des TK  
 Beurteilung: TK und Nebenprodukte untauglich
- Infizierte Verletzungen**, durch Federpicken am Rücken verursacht  
 Beurteilung: TK und Nebenprodukte untauglich
- Zyste**, dünnwandiges, blasiges und fluktuierendes Gebilde mit trüber Flüssigkeit  
 Beurteilung: Beurteilung von TK und Nebenprodukten abhängig von allgemeiner Beschaffenheit des Tieres
- Tiefe Dermatitis**, auf Hautoberfläche markstück- bis handtellergröße, hell- bis dunkelgelblich oder bräunlich verfärbte Verdickungen oder Verhärtungen der Haut, nach Entfernung der Haut massive Fibrin- und Eiterablagerungen im ödematösen subkutanen Gewebe, sowie feine Blutungen auf der Muskulatur  
 Beurteilung: TK und Nebenprodukte untauglich
- Kontaktdermatitis**, umschriebene, braunrote bis grau-schwärzliche schorfige Veränderungen auf der Haut  
 Beurteilung: veränderte Hautpartien untauglich

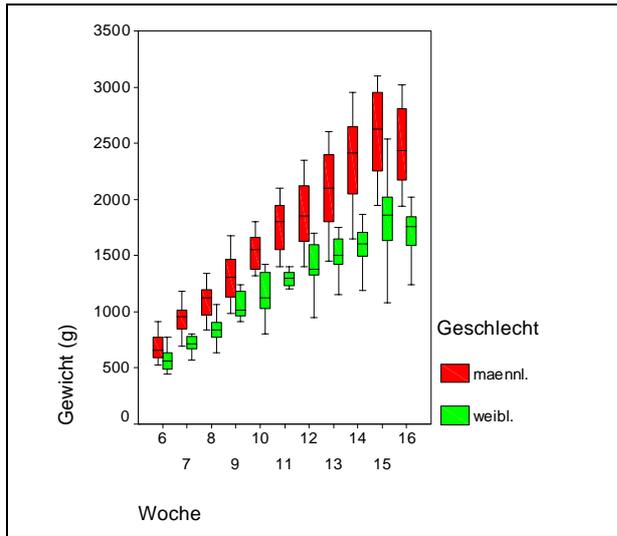
### 8.3 Weitere Ergebnisse

**Tab. 39: Lebendgewichte nach Herkünften und Lebenswochen (Durchschnitt beider Durchgänge; 7.622 Einzelwerte)**

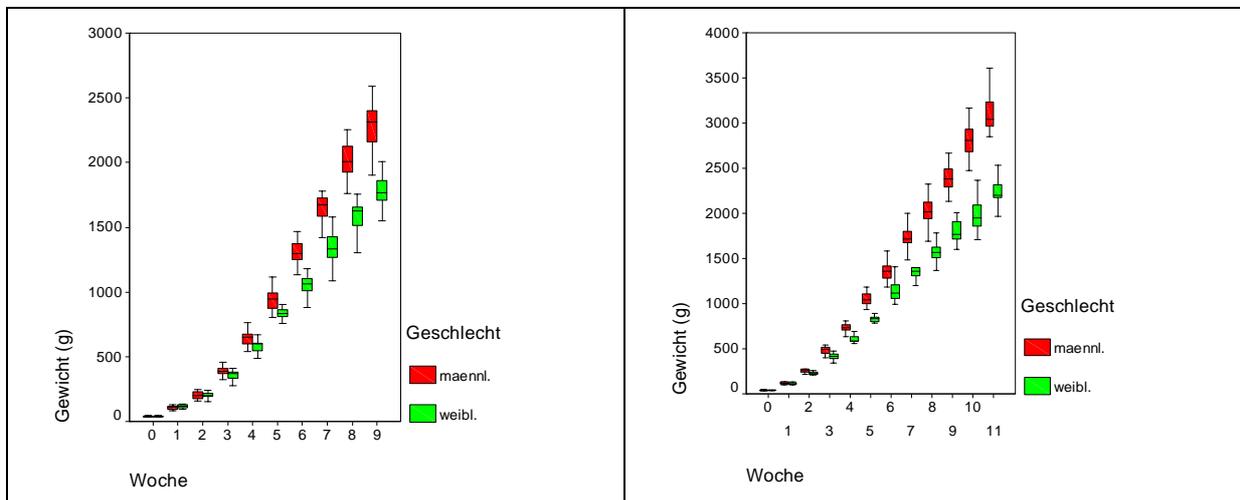
Lebens- woche	Cochin	Brahma	Kabir	Sasso	Olandia	Hubbard	Ross
0	40,4	41,3	39,5	41,7	39,1	37,7	44,1
1	80,2	78,8	113,5	120,4	122,8	104,8	110,3
2	132,0	125,9	229,3	241,9	314,2	249,0	306,6
3	225,7	214,7	421,5	468,7	570,7	481,7	676,3
4	332,2	336,9	653,4	709,6	807,5	788,0	1106,2
5	441,5	477,0	931,0	994,9	1237,2	1168,9	1726,4
6	602,4	652,5	1222,8	1322,4	1569,5	1603,4	2416,0
7	762,2	840,9	1540,3	1627,4	1926,8	2080,6	3077,9
8	941,7	1037,2	1809,9	1918,6	2351,8	2301,3	
9	1098,0	1211,0	2067,5	2188,2	2448,7	2758,1	
10	1275,1	1388,8	2328,6	2463,0		3084,9	
11	1444,2	1572,3	2621,4	2850,0			
12	1546,0	1773,2					
13	1780,5	1951,5					
14	1951,2	2179,8					
15	2122,1	2324,8					
16	2151,9	2459,0					
17	2415,3	2564,1					

**Tab. 40: Tägliche Zunahmen nach Herkünften und Lebenswochen (Durchschnitt beider Durchgänge; 7.622 Einzelwerte)**

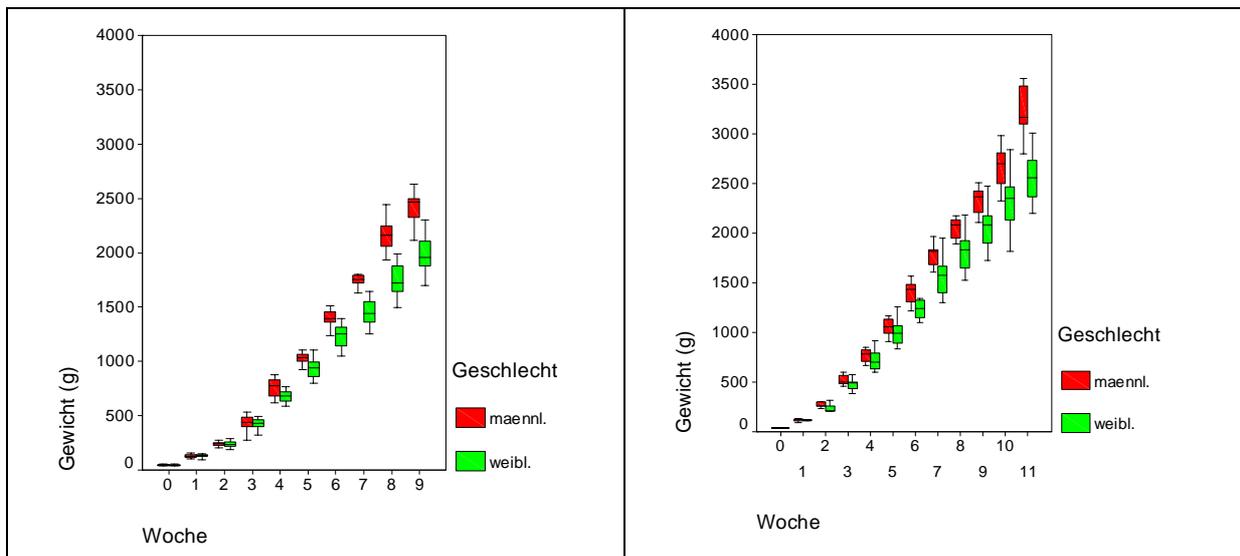
Lebens- woche	Cochin	Brahma	Kabir	Sasso	Olandia	Hubbard	Ross
1	3,96	4,31	8,78	9,61	9,87	8,10	10,04
2	5,63	6,13	12,93	13,92	17,16	13,93	19,68
3	7,96	8,31	17,63	19,82	24,12	20,08	30,28
4	9,66	10,60	21,43	23,38	26,46	25,79	37,92
5	11,02	12,48	25,02	26,79	33,25	31,36	48,11
6	12,78	14,58	27,75	30,07	35,56	36,35	55,65
7	14,15	16,34	30,24	31,98	37,73	40,81	60,75
8	15,55	17,80	31,27	33,18	40,55	39,67	
9	16,27	18,58	31,87	33,76	37,63	42,47	
10	17,15	19,26	32,41	34,32	32,64	42,88	
11	17,77	19,90	33,05	35,98			
12	17,52	20,63					
13	18,71	21,00					
14	19,11	21,83					
15	19,47	21,76					
16	18,85	21,59					
17	19,96	21,21					



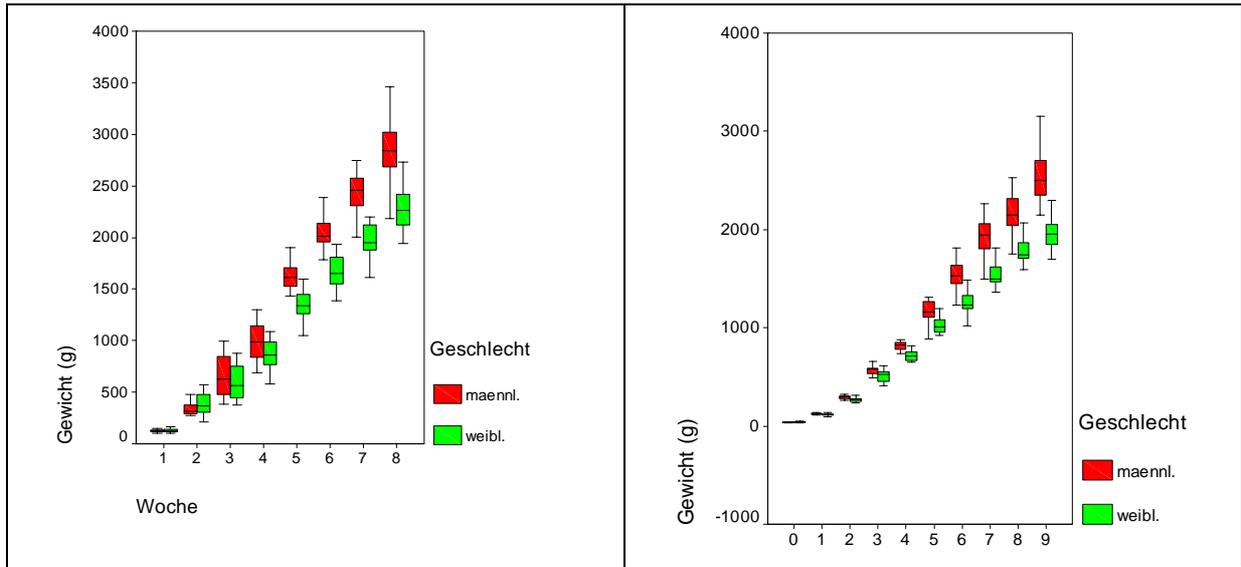
**Abb. 89: Gewichtsentwicklung nach Geschlechtern von Cochin, 2 Durchgang**



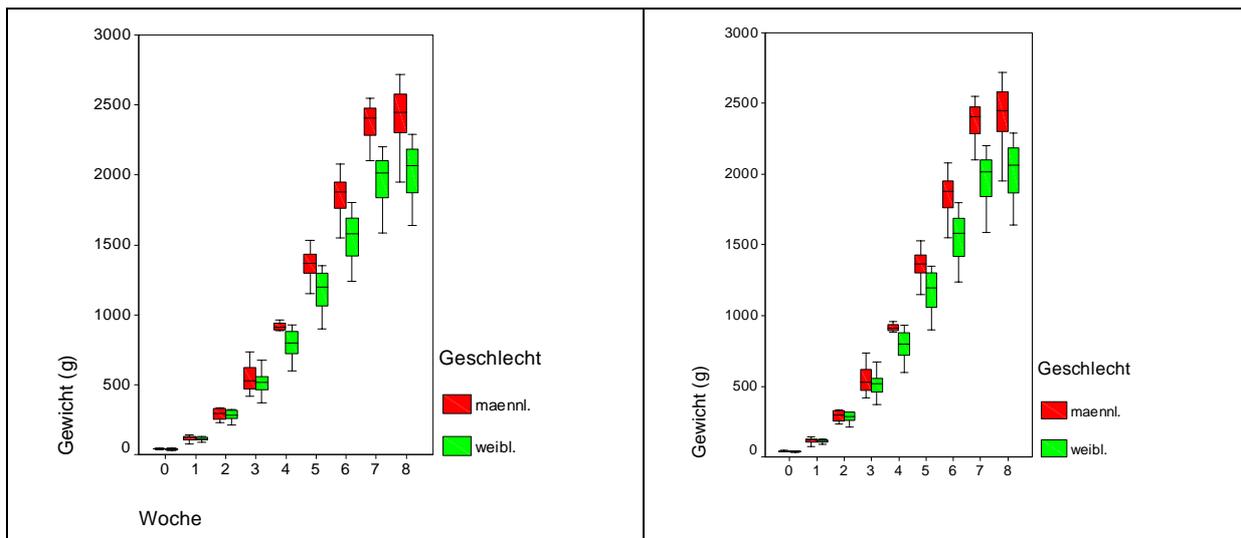
**Abb. 90: Gewichtsentwicklung nach Geschlechtern von Kabir, links 1. Durchgang, rechts 2. Durchgang**



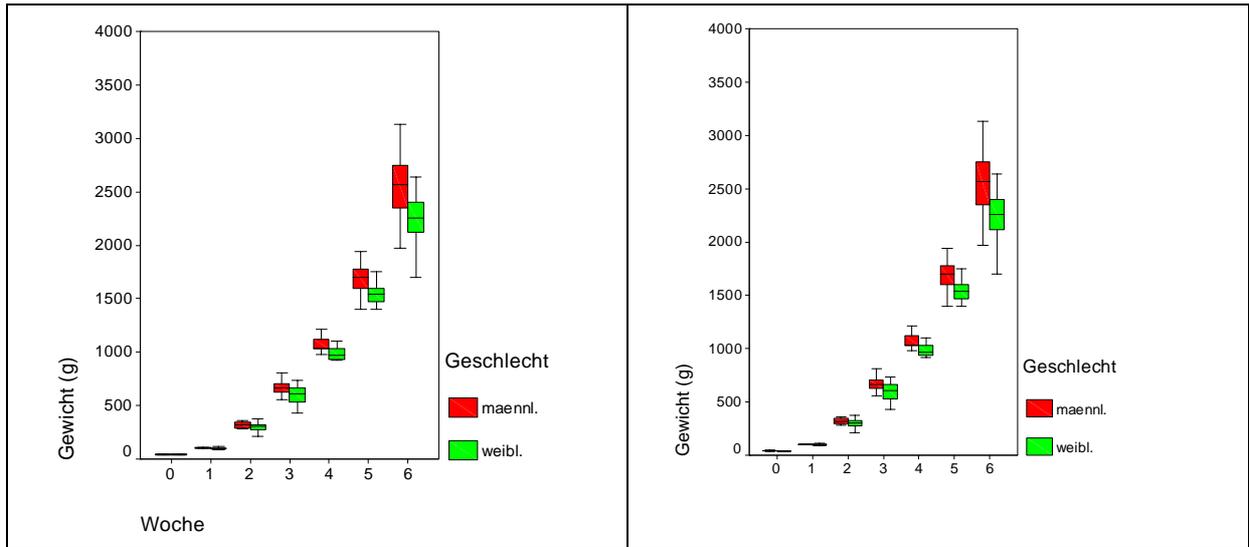
**Abb. 91: Gewichtsentwicklung nach Geschlechtern von Sasso, links 1. Durchgang, rechts 2. Durchgang**



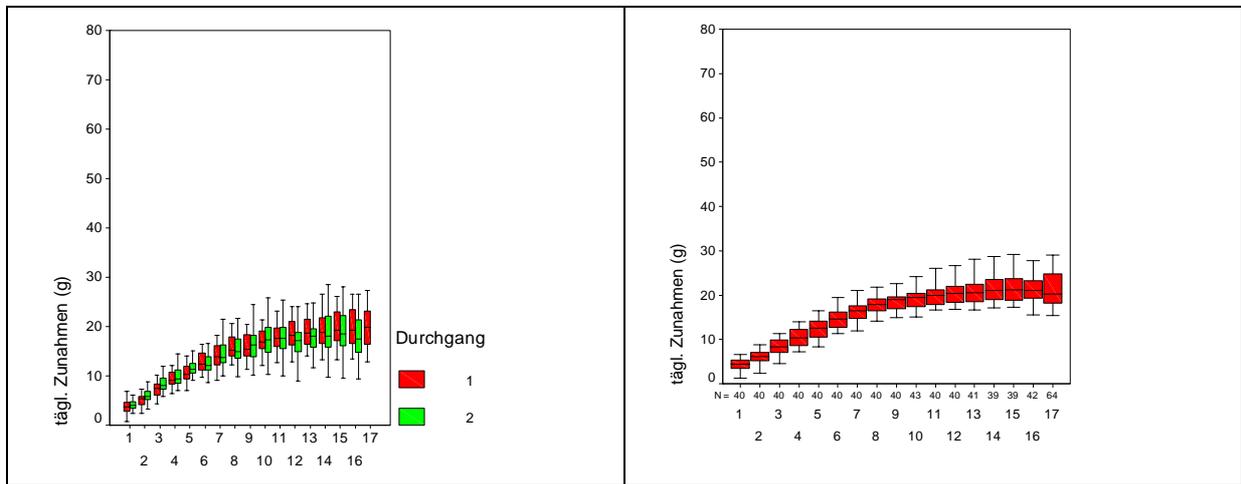
**Abb. 92: Gewichtsentwicklung nach Geschlechtern von Olandia, links 1. Durchgang, rechts 2. Durchgang**



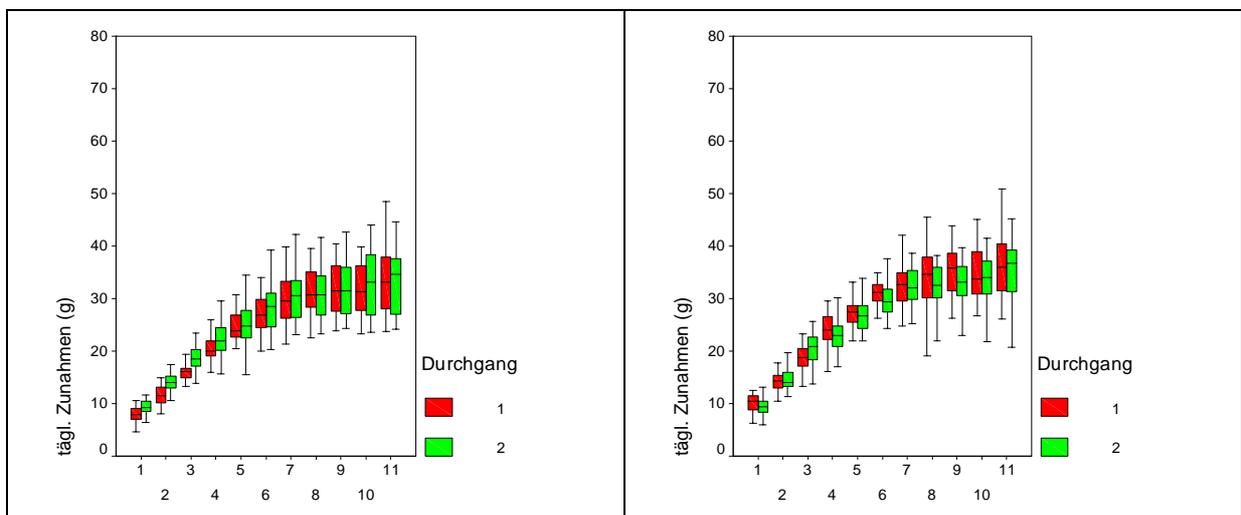
**Abb. 93: Gewichtsentwicklung nach Geschlechtern von Hubbard, links 1. Durchgang, rechts 2. Durchgang**



**Abb. 94: Gewichtsentwicklung nach Geschlechtern von Ross, links 1. Durchgang, rechts 2. Durchgang**



**Abb. 95: Entwicklung der täglichen Zunahmen in den einzelnen Lebenswochen nach Durchgängen der Wachstumsintensität langsam (Cochin links, Brahma rechts, nur 1. Durchgang)**



**Abb. 96: Entwicklung der täglichen Zunahmen in den einzelnen Lebenswochen nach Durchgängen der Wachstumsintensität mittel (Kabir links, Sasso rechts)**

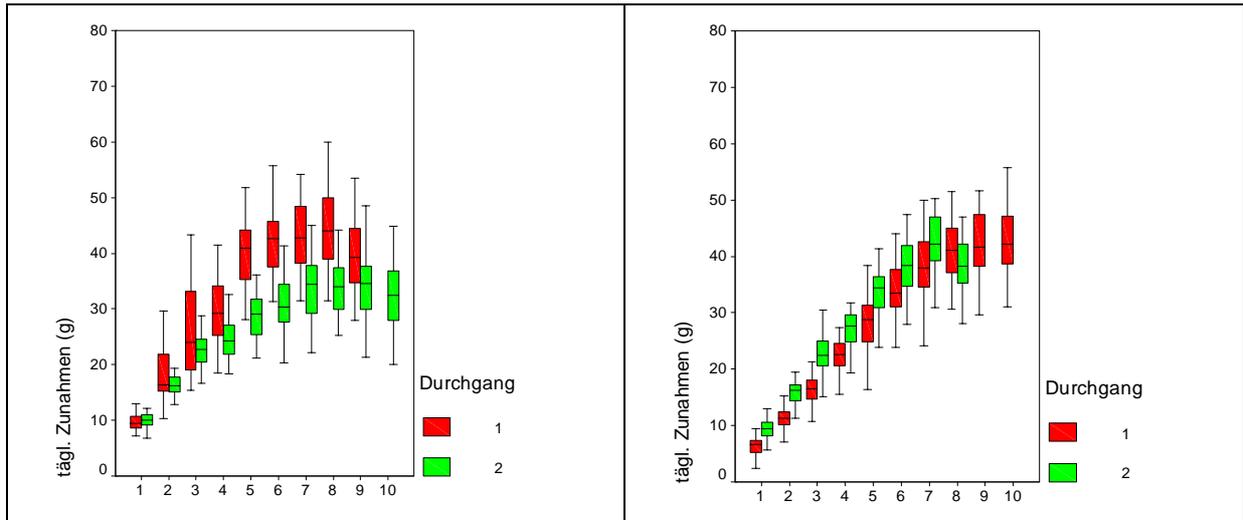


Abb. 97: Entwicklung der täglichen Zunahmen in den einzelnen Lebenswochen nach Durchgängen der Wachstumsintensität mittelschnell (Olandia links, Hubbard rechts)

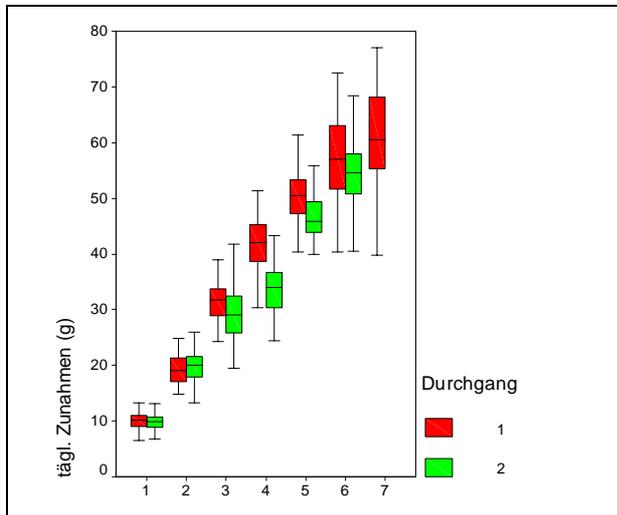


Abb. 98: Entwicklung der täglichen Zunahmen in den einzelnen Lebenswochen nach Durchgängen der Wachstumsintensität schnell (Ross)

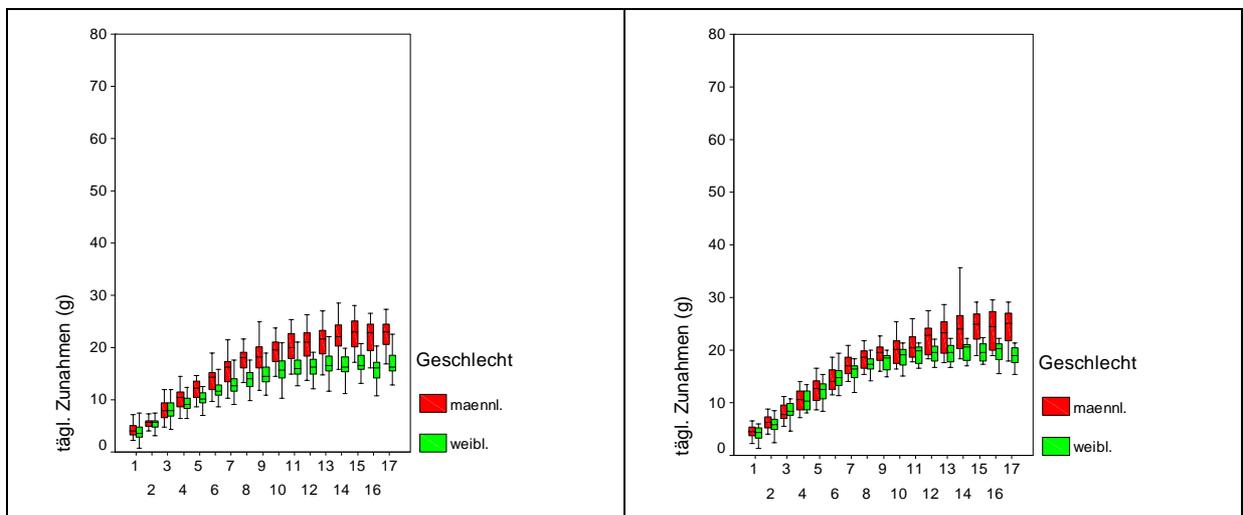
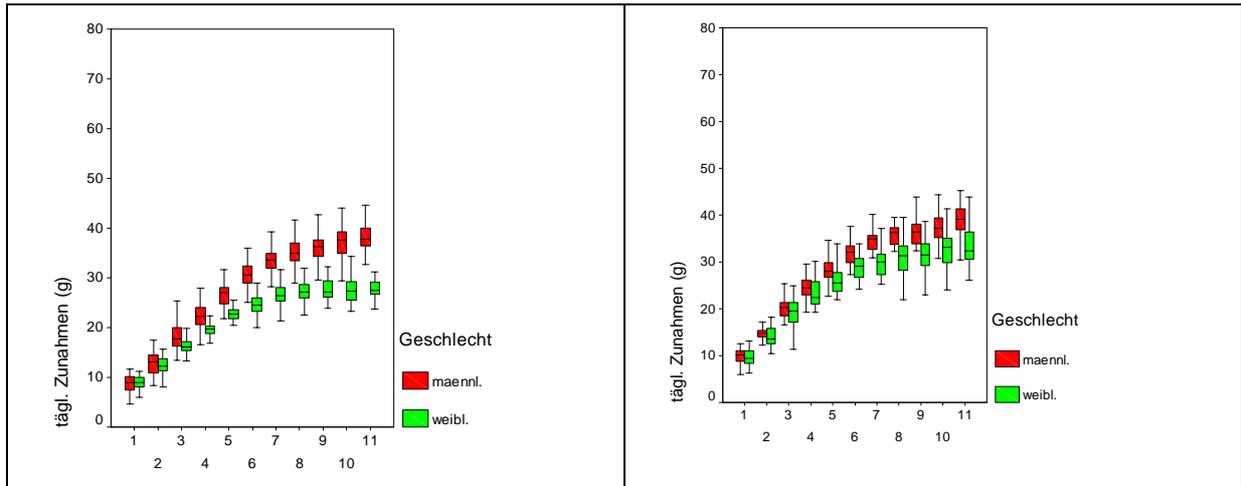
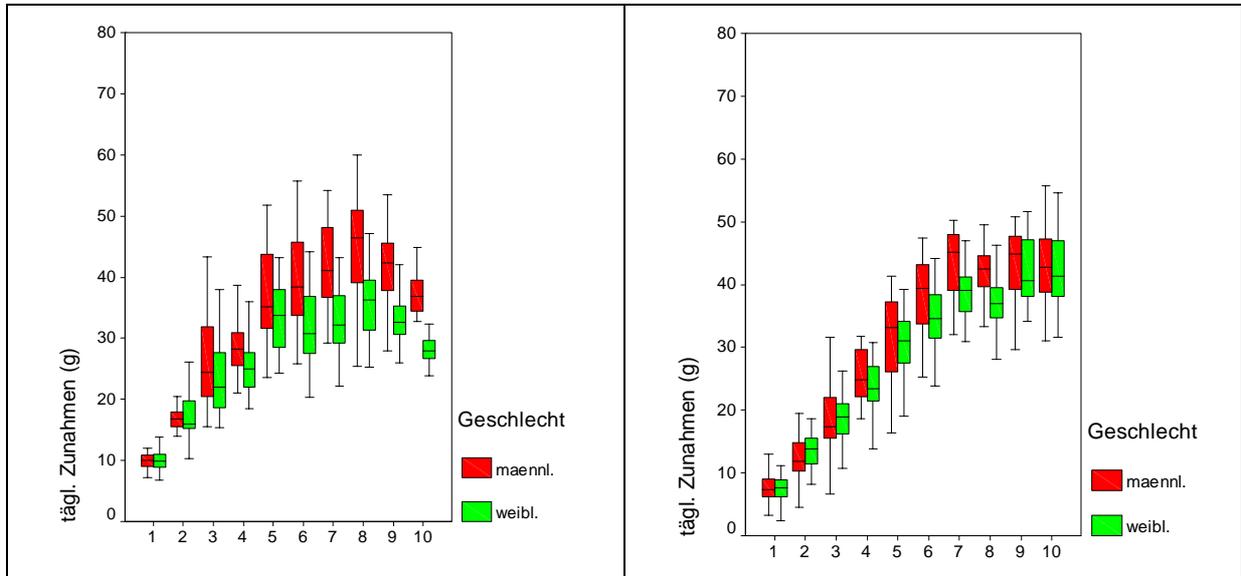


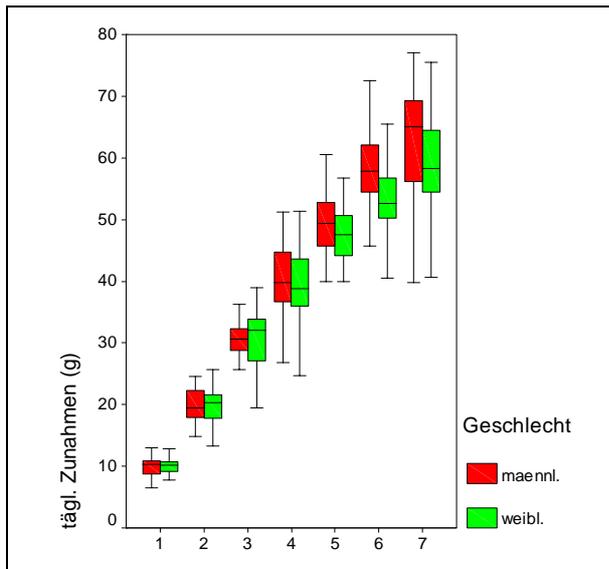
Abb. 99: Entwicklung der täglichen Zunahmen der Wachstumsintensität langsam (Cochin links, Brahma rechts)



**Abb. 100:** Entwicklung der täglichen Zunahmen nach Geschlechtern der Wachstumsintensität *mittel* (Kabir links, Sasso rechts)



**Abb. 101:** Entwicklung der täglichen Zunahmen nach Geschlechtern der Wachstumsintensität *mittelschnell* (Olandia links, Hubbard rechts)



**Abb. 102: Entwicklung der täglichen Zunahmen nach Geschlechtern der Wachstumsintensität schnell (Ross)**

**Tab. 41: Gewichte verschiedener Teilstücke nach Herkunft, Durchgängen und Geschlechtern**

<b>Herkunft</b>	<b>Durchgang</b>	<b>Geschlecht</b>	<b>Brust (g)</b>	<b>Keulen (g)</b>	<b>Flügel (g)</b>
<b>Cochin</b>	1	maennl.	243,138	634,117	237,010
		weibl.	212,333	420,562	171,419
		Insgesamt	230,200	544,424	209,462
	2	maennl.	250,200	575,205	232,135
		weibl.	179,558	333,505	149,411
		Insgesamt	215,785	457,454	191,833
	Insgesamt	maennl.	246,020	610,071	235,020
		weibl.	196,765	379,210	160,965
		<b>Insgesamt</b>	<b>223,883</b>	<b>506,313</b>	<b>201,737</b>
<b>Brahma</b>	1	maennl.	269,500	657,100	247,640
		weibl.	215,476	453,562	190,395
		Insgesamt	241,829	552,849	218,320
	Insgesamt	maennl.	269,500	657,100	247,640
		weibl.	215,476	453,562	190,395
		<b>Insgesamt</b>	<b>241,829</b>	<b>552,849</b>	<b>218,320</b>
<b>Kabir</b>	1	maennl.	336,407	651,356	250,122
		weibl.	265,656	451,888	180,240
		Insgesamt	302,392	555,458	216,525
	2	maennl.	379,176	670,344	258,996
		weibl.	330,261	491,927	210,269
		Insgesamt	350,308	565,049	230,240
	Insgesamt	maennl.	356,969	660,485	254,389
		weibl.	303,784	475,517	197,962
		<b>Insgesamt</b>	<b>328,258</b>	<b>560,635</b>	<b>223,928</b>
<b>Sasso</b>	1	maennl.	384,531	652,085	262,073
		weibl.	318,146	499,762	198,988
		Insgesamt	351,338	575,923	230,531
	2	maennl.	387,487	671,181	256,628
		weibl.	342,532	530,155	202,252
		Insgesamt	365,391	601,863	229,901
	Insgesamt	maennl.	386,114	662,315	259,156
		weibl.	331,004	515,787	200,709
		<b>Insgesamt</b>	<b>358,808</b>	<b>589,711</b>	<b>230,196</b>
<b>Olandia</b>	1	maennl.	315,107	615,021	247,414
		weibl.	274,640	439,296	192,572
		Insgesamt	296,019	532,132	221,545
	2	maennl.	365,753	575,760	258,582
		weibl.	282,317	433,028	185,506
		Insgesamt	324,742	505,603	222,663
	Insgesamt	maennl.	341,303	594,714	253,191
		weibl.	278,763	435,930	188,777
		<b>Insgesamt</b>	<b>311,150</b>	<b>518,157</b>	<b>222,134</b>

Herkunft	Durchgang	Geschlecht	Brust (g)	Keulen (g)	Flügel (g)
Hubbard	1	maennl.	515,952	703,552	264,296
		weibl.	464,111	536,600	208,930
		Insgesamt	489,035	616,865	235,548
	2	maennl.	445,320	549,627	217,227
		weibl.	382,278	446,693	185,383
		Insgesamt	413,799	498,160	201,305
	Insgesamt	maennl.	477,425	619,593	238,622
		weibl.	421,041	489,281	196,537
		<b>Insgesamt</b>	<b>448,730</b>	<b>553,273</b>	<b>217,204</b>
Ross	1	maennl.	550,329	630,832	248,029
		weibl.	542,543	511,876	210,776
		Insgesamt	547,185	582,792	232,985
	2	maennl.	599,953	652,812	234,476
		weibl.	559,991	538,763	204,791
		Insgesamt	577,410	588,476	217,731
	Insgesamt	maennl.	567,904	638,617	243,229
		weibl.	551,470	525,632	207,714
		<b>Insgesamt</b>	<b>560,138</b>	<b>585,228</b>	<b>226,447</b>
Insgesamt	1	maennl.	377,977	647,513	250,630
		weibl.	329,443	475,106	193,732
		Insgesamt	355,089	566,207	223,797
	2	maennl.	398,943	613,536	243,926
		weibl.	346,726	468,072	192,245
		Insgesamt	371,764	537,821	217,026
	Insgesamt	<i>maennl.</i>	<b>387,406</b>	<b>632,233</b>	<b>247,615</b>
		<i>weibl.</i>	<b>338,059</b>	<b>471,600</b>	<b>192,991</b>
		<b>Insgesamt</b>	<b>362,990</b>	<b>552,757</b>	<b>220,589</b>

Tab. 42: Anteile innerer Organe am Schlachtkörpergewicht nach Herkunft und Durchgang

Herkunft	Durchgang	Schlachtgewicht (g)	Herz (%)	Leber (%)	Magen (%)	Bauchfett (%)
Cochin	1	1585,62	,6483	2,2833	3,6934	1,4097
	2	1419,13	,6640	2,3047	4,5144	1,3528
	<b>Insgesamt</b>	<b>1512,66</b>	<b>,6552</b>	<b>2,2927</b>	<b>4,0532</b>	<b>1,3848</b>
Brahma	1	1632,49	,6809	2,2003	3,6672	1,4166
	<b>Insgesamt</b>	<b>1632,49</b>	<b>,6809</b>	<b>2,2003</b>	<b>3,6672</b>	<b>1,4166</b>
Kabir	1	1740,56	,5902	2,4038	3,0104	1,8900
	2	1841,53	,7151	2,1960	3,2357	1,4805
	<b>Insgesamt</b>	<b>1794,23</b>	<b>,6560</b>	<b>2,2942</b>	<b>3,1302</b>	<b>1,6723</b>
Sasso	1	1959,19	,6289	2,1002	2,4066	2,6913
	2	2019,17	,6535	2,2742	2,6717	3,0335
	<b>Insgesamt</b>	<b>1991,07</b>	<b>,6420</b>	<b>2,1926</b>	<b>2,5475</b>	<b>2,8732</b>
Olandia	1	1711,91	,7917	2,4377	2,5539	2,5083
	2	1710,49	,7819	2,4732	3,1280	2,0802
	<b>Insgesamt</b>	<b>1711,16</b>	<b>,7865</b>	<b>2,4564</b>	<b>2,8563</b>	<b>2,2828</b>

Herkunft	Durchgang	Schlachtgewicht (g)	Herz (%)	Leber (%)	Magen (%)	Bauchfett (%)
Hubbard	1	2169,50	,5262	2,1494	2,0022	2,1428
	2	1757,12	,6198	2,4339	2,2110	2,1374
	<b>Insgesamt</b>	<b>1948,58</b>	<b>,5763</b>	<b>2,3018</b>	<b>2,1141</b>	<b>2,1399</b>
Ross	1	2130,10	,8161	2,8334	1,5609	1,9614
	2	2082,53	,6856	2,7310	1,7482	1,7955
	<b>Insgesamt</b>	<b>2110,01</b>	<b>,7610</b>	<b>2,7902</b>	<b>1,6400</b>	<b>1,8914</b>
Insgesamt	1	1854,86	,6690	2,3491	2,6629	2,0260
	2	1810,86	,6879	2,3871	2,8925	2,0328
	<b>Insgesamt</b>	<b>1834,11</b>	<b>,6779</b>	<b>2,3670</b>	<b>2,7712</b>	<b>2,0292</b>

Tab. 43: Anteile innerer Organe am Schlachtkörpergewicht nach Herkunft und Geschlecht

Herkunft	Durchgang	Geschlecht	Herz (%)	Leber (%)	Magen (%)	Bauchfett (%)
Cochin	1	maennl.	,6631	2,2515	3,4643	1,0190
		weibl.	,6279	2,3273	4,0099	1,9493
		<b>Insgesamt</b>	,6483	2,2833	3,6934	1,4097
	2	maennl.	,6818	2,1372	3,8555	1,3113
		weibl.	,6453	2,4810	5,2079	1,3964
		<b>Insgesamt</b>	,6640	2,3047	4,5144	1,3528
	Insgesamt	maennl.	,6707	2,2048	3,6239	1,1383
		weibl.	,6361	2,4003	4,5790	1,6867
		<b>Insgesamt</b>	,6552	2,2927	4,0532	1,3848
Brahma	1	maennl.	,6914	2,1324	3,3360	1,3867
		weibl.	,6709	2,2650	3,9826	1,4450
		<b>Insgesamt</b>	,6809	2,2003	3,6672	1,4166
	Insgesamt	maennl.	,6914	2,1324	3,3360	1,3867
		weibl.	,6709	2,2650	3,9826	1,4450
		<b>Insgesamt</b>	,6809	2,2003	3,6672	1,4166
Kabir	1	maennl.	,5958	2,3162	2,7984	1,4351
		weibl.	,5842	2,4985	3,2394	2,3814
		<b>Insgesamt</b>	,5902	2,4038	3,0104	1,8900
	2	maennl.	,7317	2,2006	3,1827	1,3030
		weibl.	,7042	2,1929	3,2696	1,5939
		<b>Insgesamt</b>	,7151	2,1960	3,2357	1,4805
	Insgesamt	maennl.	,6583	2,2630	2,9752	1,3743
		weibl.	,6542	2,3203	3,2572	1,9166
		<b>Insgesamt</b>	,6560	2,2942	3,1302	1,6723
Sasso	1	maennl.	,6258	2,0735	2,1695	2,4745
		weibl.	,6320	2,1268	2,6437	2,9081
		<b>Insgesamt</b>	,6289	2,1002	2,4066	2,6913
	2	maennl.	,6525	2,2027	2,6764	2,5860
		weibl.	,6545	2,3481	2,6669	3,4965
		<b>Insgesamt</b>	,6535	2,2742	2,6717	3,0335
	Insgesamt	maennl.	,6401	2,1427	2,4410	2,5343
		weibl.	,6439	2,2435	2,6559	3,2183
		<b>Insgesamt</b>	,6420	2,1926	2,5475	2,8732

<b>Herkunft</b>	<b>Durchgang</b>	<b>Geschlecht</b>	<b>Herz (%)</b>	<b>Leber (%)</b>	<b>Magen (%)</b>	<b>Bauchfett (%)</b>
<b>Olandia</b>	1	maennl.	,8043	2,3094	2,4969	2,0430
		weibl.	,7774	2,5814	2,6177	3,0295
		Insgesamt	,7917	2,4377	2,5539	2,5083
	2	maennl.	,8127	2,3959	2,9346	1,6974
		weibl.	,7501	2,5532	3,3281	2,4763
		Insgesamt	,7819	2,4732	3,1280	2,0802
	Insgesamt	maennl.	,8087	2,3541	2,7233	1,8642
		weibl.	,7627	2,5663	2,9992	2,7324
		Insgesamt	,7865	2,4564	2,8563	2,2828
<b>Hubbard</b>	1	maennl.	,5376	2,1604	1,9913	1,8806
		weibl.	,5157	2,1393	2,0124	2,3856
		Insgesamt	,5262	2,1494	2,0022	2,1428
	2	maennl.	,6109	2,4435	2,3261	1,9122
		weibl.	,6287	2,4243	2,0958	2,3626
		Insgesamt	,6198	2,4339	2,2110	2,1374
	Insgesamt	maennl.	,5776	2,3148	2,1739	1,8979
		weibl.	,5752	2,2893	2,0563	2,3735
		Insgesamt	,5763	2,3018	2,1141	2,1399
<b>Ross</b>	1	maennl.	,8348	2,8883	1,6123	1,7846
		weibl.	,7884	2,7525	1,4849	2,2224
		Insgesamt	,8161	2,8334	1,5609	1,9614
	2	maennl.	,7343	2,8794	1,8909	1,5236
		weibl.	,6502	2,6231	1,6444	1,9932
		Insgesamt	,6856	2,7310	1,7482	1,7955
	Insgesamt	maennl.	,8006	2,8853	1,7071	1,6958
		weibl.	,7177	2,6863	1,5665	2,1051
		Insgesamt	,7610	2,7902	1,6400	1,8914
<b>Insgesamt</b>	1	maennl.	,6842	2,3258	2,5206	1,7200
		weibl.	,6520	2,3753	2,8224	2,3689
		Insgesamt	,6690	2,3491	2,6629	2,0260
	2	maennl.	,7013	2,3536	2,8099	1,7882
		weibl.	,6756	2,4175	2,9671	2,2536
		Insgesamt	,6879	2,3871	2,8925	2,0328

**Tab. 44: Durchschnittsnoten bei der Bonitierung der Tiergesundheit im 1. Durchgang**

<b>Parameter (Notenspanne)</b>	<b>Cochin / Brahma</b>	<b>Kabir</b>	<b>Sasso</b>	<b>Olandia</b>	<b>Hubbard</b>	<b>Ross</b>
<i>Bonitierung Nr.</i>	3	1	1	1	1	1
<i>Gewicht (kg)</i>	2,041	2,513	2,272	2,283	2,421	2,869
Beinstellung (% normal)	61,3	25,0	12,2	11,1	10,0	2,2
Lauffähigkeit (0 – 5)	0,926	1,0	0,900	1,127	1,650	2,967
Fußballen (0 – 2)	0,383	0,450	0,275	0,617	0,550	1,556
Fersenhöcker (0 – 2)	0,358	0,750	0,550	0,726	1,075	1,578
Gefieder Hals/Brust (0 – 3)	1,037	0,725	0,625	0,539	1,375	2,111
Gefieder Körper (0 – 3)	1,395	1,000	1,000	0,990	1,000	1,011
Sauberkeit Gefieder (0 – 2)	0,914	0,650	0,925	1,000	1,000	1,011
Brustblasen (0 – 3)	0,790	0,750	0,600	0,265	0,975	0,911
Verletzungen Körper (0 – 3)	0,716	0,725	0,400	1,137	0,675	1,022
Verletzungen Kopf (0 – 1)	0,346	0,425	0,350	0,461	0,450	0,267

in Klammern Spannen bei den Beurteilungsnoten

**Tab. 45: Auslaufnutzung nach Herkünften und Sektoren (Direktzählungen)**

	<b>Summe</b> (%)	<b>Sektor 1</b> (%)	<b>Sektor 2</b> (%)	<b>Sektor 3</b> (%)	<b>Sektor 4</b> (%)
<b>Cochin</b>	4,38a	3,45	0,43	0,34	0,14
<b>Brahma</b>	1,09b	1,05	0,03	0,00	0,00
<b>Kabir</b>	2,45ab	2,19	0,11	0,35	0,00
<b>Sasso</b>	1,95ab	1,83	0,12	0,00	0,00
<b>Olandia</b>	0,61b	0,61	0,00	0,00	0,00
<b>Hubbard</b>	1,54b	1,36	0,17	0,00	0,00
<b>Ross</b>	0,05b	0,05	0,00	0,00	0,00
<b>Insgesamt</b>	<b>2,04</b>	<b>1,7</b>	<b>0,15</b>	<b>0,12</b>	<b>0,02</b>

**Tab. 46: Klimaparameter im 1. Durchgang**

<b>Datum</b>	<b>Datenlogger Stall</b>		<b>Wetterstation Lichtenberg</b>						
	<b>Rel. Luftfeuchtigkeit (%)</b>	<b>Temperatur (°C)</b>	<b>Außentemperatur (°C)</b>	<b>rel. Luftfeuchte (%)</b>	<b>Luftdruck (hPa)</b>	<b>Niederschlagsmenge (l/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Niederschlagsdauer (h)</b>	<b>Sonneneinstrahlung (h)</b>	<b>Windgeschwindigkeit (km/h)</b>
13-JUN-2008	59,1938	19,2438	12,4000	,9000	1007,0000	14,0000	11,0000	5,1800	111,7000
14-JUN-2008	57,7542	18,5500	14,0000	,6900	1009,0000	,0000	,0000	7,1800	111,7000
15-JUN-2008	59,5500	18,9917	15,2000	,6900	1005,0000	2,5000	,7500	9,5800	55,8000
16-JUN-2008	59,1833	18,8667	15,8000	,6000	1005,0000	,0000	,4200	5,2500	,2000
17-JUN-2008	55,0458	19,9188	17,5000	,5100	1010,0000	,0000	,0000	12,5800	,6000
18-JUN-2008	50,9042	21,2125	19,9000	,4900	1011,0000	,0000	,0000	8,8300	,3000
19-JUN-2008	54,1021	21,7250	22,5000	,4700	1008,0000	,7000	1,3300	8,5800	5,4000
20-JUN-2008	55,5792	21,2938	20,0000	,5200	1013,0000	3,2000	2,1700	9,5800	1,2000
21-JUN-2008	55,6646	20,8438	18,4000	,5500	1016,0000	,7000	1,3300	7,5800	,3000
02-JUL-2008	48,6979	22,8479	26,3000	,2900	1009,0000	,0000	,0000	13,7500	3,2000
03-JUL-2008	49,1167	24,3854	27,6000	,3700	1004,0000	,0000	,0000	12,9200	10,4000
04-JUL-2008	66,8479	22,1688	16,7000	,9100	1008,0000	7,2000	8,9200	,0000	4,7000
05-JUL-2008	64,4396	20,7021	20,6000	,6500	1009,0000	2,2000	2,2300	10,4200	3,2000
06-JUL-2008	60,0792	21,6063	23,8000	,5400	1002,0000	,7000	,7500	11,0700	,0000
07-JUL-2008	62,7458	21,7000	18,9000	,6400	1002,0000	6,1000	3,1700	8,3300	1,2000
08-JUL-2008	61,7625	20,6375	17,6000	,7000	1004,0000	1,1000	1,0800	8,4000	,7000
09-JUL-2008	57,3875	19,8125	17,3000	,6400	1008,0000	1,4000	1,2500	7,6700	2,9000
10-JUL-2008	72,0833	19,4167	16,8000	,9100	1008,0000	3,2000	4,5800	,5800	,1000
11-JUL-2008	80,5771	20,4813	20,7000	,8500	1004,0000	2,5000	1,4200	6,7500	,1000
22-JUL-2008	67,4438	18,1688	17,6000	,7200	1014,0000	,0000	,0000	7,0200	2,4000
23-JUL-2008	69,2646	19,4000	19,9000	,6300	1019,0000	,0000	,0000	11,7700	3,4000
24-JUL-2008	64,7688	20,6271	22,4000	,6100	1016,0000	,0000	,0000	10,6500	3,1000
25-JUL-2008	70,8250	22,3813	26,5000	,5700	1011,0000	,0000	,0000	8,6800	5,6000
26-JUL-2008	74,2979	23,3917	26,6000	,5500	1011,0000	,0000	,0000	8,5800	2,6000
27-JUL-2008	63,0292	23,7896	26,5000	,3900	1014,0000	,0000	,0000	13,2500	3,0000
28-JUL-2008	56,3979	24,6375	27,3000	,3600	1013,0000	,0000	,0000	13,5800	2,4000
29-JUL-2008	47,8271	24,8938	27,6000	,3300	1013,0000	,0000	,0000	12,8300	4,1000
30-JUL-2008	54,1063	23,9271	21,8000	,5400	1015,0000	,0000	,0000	1,2500	1,3000
<b>Insgesamt</b>	<b>59,2602</b>	<b>20,7971</b>	<b>19,6478</b>	<b>,5811</b>	<b>1009,2598</b>	<b>1,0010</b>	<b>,8412</b>	<b>8,7993</b>	<b>14,3159</b>

**Tab. 47: Klimaparameter im 2. Durchgang**

Datum	Datenlogger Stall		Wetterstation Lichtenberg						
	Luftfeuchtigkeit Stall (%)	Temperatur Stall (°C)	Temperatur außen (°C)	Luftfeuchtigkeit (%)	Luftdruck	Niederschläge (mm)	Niederschlagsdauer (h)	Sonnenscheindauer (h)	Windgeschwindigkeit (km/h)
16-SEP-	61,389	21,131	<b>9,500</b>	62,00	1019,00	,000	,0000	<b>3,3300</b>	,200
17-SEP-	47,436	26,544	<b>11,800</b>	60,00	1020,00	,000	,0000	<b>7,1500</b>	2,200
18-SEP-	48,085	27,995	<b>12,100</b>	71,00	1021,00	,000	,0000	<b>2,3300</b>	,000
19-SEP-	54,882	29,096	<b>11,600</b>	69,00	1023,00	,000	,0000	<b>2,8300</b>	,100
22-SEP-	46,703	29,641	<b>12,100</b>	87,00	1014,00	3,200	3,6700	<b>2,4000</b>	1,500
27-SEP-	65,299	23,940	<b>11,200</b>	79,00	1026,00	,000	,0000	<b>8,5000</b>	1,400
29-SEP-	64,648	18,898	<b>12,300</b>	77,00	1010,00	1,800	2,4000	<b>6,1700</b>	3,100
30-SEP-	59,701	20,006	<b>10,200</b>	88,00	1003,00	4,000	3,5000	<b>2,7700</b>	,100
01-OCT-	63,048	19,220	<b>11,000</b>	97,00	991,00	17,600	8,8300	<b>,5800</b>	3,300
02-OCT-	62,217	17,917	<b>9,900</b>	82,00	997,00	,400	,0800	<b>5,2500</b>	1,400
03-OCT-	63,263	17,708	<b>6,900</b>	83,00	1003,00	,000	,1700	<b>4,8300</b>	,100
04-OCT-	67,404	16,108	<b>4,800</b>	85,00	1009,00	,400	,0800	<b>6,0800</b>	,300
05-OCT-	70,929	15,779	<b>9,300</b>	92,00	1003,00	8,600	6,7500	<b>2,4800</b>	,900
06-OCT-	78,600	18,746	<b>11,400</b>	97,00	1010,00	1,800	2,2500	<b>,0000</b>	,000
07-OCT-	75,008	20,700	<b>12,700</b>	91,00	1014,00	,000	,0000	<b>4,4800</b>	,500
08-OCT-	72,317	20,288	<b>12,000</b>	93,00	1015,00	,000	,0000	<b>3,1000</b>	2,800
09-OCT-	72,654	21,354	<b>11,300</b>	95,00	1025,00	,400	,8300	<b>,3300</b>	,000
10-OCT-	70,508	21,125	<b>10,200</b>	88,00	1028,00	,000	1,3200	<b>6,7700</b>	1,300
24-OCT-	66,824	18,714	<b>4,700</b>	79,00	1022,00	,400	,9200	<b>7,2300</b>	,300
25-OCT-	72,113	19,320	<b>9,400</b>	89,00	1027,00	,000	,0000	<b>,0000</b>	,000
26-OCT-	69,934	19,216	<b>10,700</b>	76,00	1012,00	,000	1,0800	<b>2,9000</b>	,000
28-OCT-	74,718	19,072	<b>6,700</b>	96,00	1006,00	,400	1,5000	<b>2,6700</b>	,000
29-OCT-	75,600	18,180	<b>6,300</b>	97,00	1003,00	4,000	8,8500	<b>,0000</b>	,000
08-NOV-	81,360	18,635	<b>9,100</b>	95,00	1017,00	,000	1,4200	<b>,0000</b>	,000
09-NOV-	80,851	17,747	<b>9,900</b>	88,00	1015,00	,700	4,2500	<b>2,6700</b>	,200
10-NOV-	77,570	17,832	<b>12,700</b>	76,00	1011,00	,000	,9300	<b>,0800</b>	,600
11-NOV-	73,223	17,984	<b>9,800</b>	72,00	1007,00	,400	1,5800	<b>,0000</b>	,700
12-NOV-	77,677	16,689	<b>5,800</b>	80,00	1013,00	,400	2,6700	<b>2,7500</b>	
13-NOV-	78,025	14,781	<b>4,000</b>	82,00	1020,00	,000	2,2500	<b>4,7500</b>	,000
14-NOV-	75,554	13,719	<b>6,100</b>	82,00	1019,00	,400	2,6700	<b>,0800</b>	,000
15-NOV-	79,673	15,027	<b>9,800</b>	92,00	1017,00	,400	2,4200	<b>,0000</b>	,400
16-NOV-	75,478	14,896	<b>7,100</b>	82,00	1016,00	1,400	3,5000	<b>2,6700</b>	8,300
17-NOV-	70,158	13,811	<b>2,800</b>	68,00	1023,00	,000	,6700	<b>5,5200</b>	,200
25-NOV-	77,349	11,609	<b>,800</b>	92,00	1006,00	,000	1,0000	<b>,0000</b>	6,000
26-NOV-	81,010	11,160	<b>3,000</b>	94,00	1014,00	2,900	1,5800	<b>,8300</b>	3,400
27-NOV-	87,919	11,699	<b>4,500</b>	91,00	1012,00	1,100	2,4800	<b>1,0800</b>	,000
28-NOV-	84,375	11,115	<b>2,000</b>	76,00	1001,00	,400	,5700	<b>1,1700</b>	6,600
29-NOV-	83,974	11,150	<b>1,900</b>	87,00	993,00	1,100	1,2700	<b>,0000</b>	,000
30-NOV-	86,102	11,377	<b>,500</b>	93,00	995,00	,000	,4200	<b>,0000</b>	
01-DEC-	84,900	10,618	<b>3,000</b>	97,00	991,00	9,000	7,3800	<b>,0000</b>	3,400
02-DEC-	84,880	10,966	<b>3,400</b>	94,00	999,00	2,900	3,5200	<b>,0000</b>	3,800
03-DEC-	82,127	10,775	<b>,400</b>	96,00	995,00	3,200	2,9200	<b>,0000</b>	,200
04-DEC-	81,786	10,371	<b>1,800</b>	95,00	992,00	,400	,8300	<b>,0000</b>	1,900
05-DEC-	85,957	11,464	<b>4,000</b>	95,00	989,00	,400	1,2700	<b>,4200</b>	,000
06-DEC-	83,697	12,574	<b>3,400</b>	97,00	1002,00	,000	,5200	<b>,1700</b>	,400
<b>Insgesamt</b>	<b>74,804</b>	<b>15,915</b>	<b>6,624</b>	<b>85,55</b>	<b>1009,42</b>	<b>1,386</b>	<b>1,9436</b>	<b>1,7856</b>	<b>1,850</b>

**Tab. 48: Verhaltensweisen nach Herkunft und Gewichtsklassen**

Herkunft	Gewichtsklasse (kg)	Liegen (%)	Sitzstangen (%)	Ruhen gesamt (%)	Fressen stehend (%)	Fressen liegend (%)	Fressen gesamt (%)	Nahrungssuche (%)	Nahrungsaufnahme gesamt (%)	Trinken (%)
<b>Cochin</b>	< 1,0	34,1759	4,6849	38,8608	10,0574	,0000	10,0574	31,8946	41,9520	2,5817
	1,0 - 1,5	42,9520	8,6358	51,5878	6,9103	,0434	6,9537	23,9848	30,9385	2,4180
	1,5 - 2,0	38,2006	8,6841	46,8847	5,4989	,0434	5,5423	26,3871	31,9294	2,1879
	2,0 - 2,5	33,5874	8,4373	42,0247	6,3756	,0000	6,3756	25,6930	32,0686	1,5477
<b>Insgesamt</b>		<b>37,9595</b>	<b>7,1342</b>	<b>45,0937</b>	<b>7,8007</b>	<b>,0231</b>	<b>7,8239</b>	<b>27,5519</b>	<b>35,3758</b>	<b>2,3616</b>
<b>Brahma</b>	< 1,0	42,9841	5,2288	48,2129	7,2353	,0392	7,2745	25,7796	33,0542	1,5798
	1,0 - 1,5	52,7682	4,9104	57,6786	5,9300	,1569	6,0869	20,8799	26,9668	2,3675
	1,5 - 2,0	55,1441	5,2384	60,3825	6,0488	,1851	6,2339	22,5801	28,8140	1,4217
	2,0 - 2,5	44,3102	5,5964	49,9066	6,7752	,0000	6,7752	32,0553	38,8305	1,2255
<b>Insgesamt</b>		<b>48,7426</b>	<b>5,1500</b>	<b>53,8925</b>	<b>6,5194</b>	<b>,1035</b>	<b>6,6229</b>	<b>24,0265</b>	<b>30,6494</b>	<b>1,8003</b>
<b>Kabir</b>	1,0 - 1,5	42,1097	16,9966	59,1063	5,7410	,0566	5,7975	16,8269	22,6244	1,1878
	1,5 - 2,0	40,4412	17,4774	57,9186	3,5068	,1131	3,6199	16,0068	19,6267	1,9796
	2,0 - 2,5	49,4419	13,5844	63,0262	4,3796	,0401	4,4197	15,1657	19,5853	1,6167
<b>Insgesamt</b>		<b>45,3782</b>	<b>15,4247</b>	<b>60,8029</b>	<b>4,6973</b>	<b>,0583</b>	<b>4,7555</b>	<b>15,8806</b>	<b>20,6362</b>	<b>1,5317</b>
<b>Sasso</b>	1,0 - 1,5	66,9527	1,7393	68,6920	6,0600	,4072	6,4671	13,3760	19,8431	1,0461
	1,5 - 2,0	64,3645	2,2664	66,6309	5,6171	,3524	5,9694	12,1707	18,1401	1,3645
	2,0 - 2,5	67,1019	1,9824	69,0843	5,1254	,1842	5,3096	13,4231	18,7327	1,6769
<b>Insgesamt</b>		<b>66,1362</b>	<b>2,0382</b>	<b>68,1744</b>	<b>5,4547</b>	<b>,2803</b>	<b>5,7350</b>	<b>12,9849</b>	<b>18,7199</b>	<b>1,4613</b>
<b>Olandia</b>	1,5 - 2,0	65,1096	2,6528	67,7624	6,8051	,5190	7,3241	11,6494	18,9735	1,3264
	2,0 - 2,5	60,3382	5,5980	65,9363	6,6606	,5072	7,1678	14,1404	21,3082	1,6442
<b>Insgesamt</b>		<b>61,2925</b>	<b>5,0090</b>	<b>66,3015</b>	<b>6,6895</b>	<b>,5096</b>	<b>7,1991</b>	<b>13,6422</b>	<b>20,8413</b>	<b>1,5806</b>
<b>Hubbard</b>	1,0 - 1,5	56,3668	7,3661	63,7329	7,7594	,5710	8,3304	10,4092	18,7396	2,1339
	1,5 - 2,0	51,7578	9,6161	61,3739	6,1648	,8380	7,0027	11,3432	18,3460	3,0077
	2,0 - 2,5	66,6636	1,7682	68,4318	5,1651	1,0909	6,2559	9,4269	15,6828	3,2705
	> 2,5	70,5437	4,2894	74,8331	5,3128	,5310	5,8438	10,0712	15,9150	1,9668
<b>Insgesamt</b>		<b>61,5084</b>	<b>5,6495</b>	<b>67,1579</b>	<b>6,2635</b>	<b>,7332</b>	<b>6,9967</b>	<b>10,2495</b>	<b>17,2462</b>	<b>2,5190</b>
<b>Ross</b>	1,5 - 2,0	74,6411	,0000	74,6411	5,3361	6,7839	12,1200	4,9784	17,0984	2,5546
	2,0 - 2,5	75,2819	,0000	75,2819	5,5220	8,3643	13,8863	4,7373	18,6236	2,4268
	> 2,5	76,9395	,0000	76,9395	4,0582	6,2708	10,3290	4,9882	15,3172	2,8462
<b>Insgesamt</b>		<b>76,1483</b>	<b>,0000</b>	<b>76,1483</b>	<b>4,6065</b>	<b>6,7921</b>	<b>11,3987</b>	<b>4,9360</b>	<b>16,3347</b>	<b>2,7040</b>

**Tab. 49: Tagesaktivitäten nach Tageszeitpunkten (Intervallaufnahmen), Anteil der Tiere**

Beobachtungszeitpunkt		Liegen (%)	Nahrungssuche (%)	Fressen stehend (%)	Gefiederpflege (%)	Sandbaden (%)	Sitzstangen (%)	Auslauf (%)
<b>1</b>	Mittelwert	52,6018	17,2128	5,4378	9,0723	,1231	8,3939	2,0280
	SD	17,39635	11,96655	4,32486	6,60198	,63496	7,28648	4,82285
<b>2</b>	Mittelwert	55,6825	16,6722	6,1382	9,8021	,3762	5,4767	1,1477
	SD	17,87896	12,77041	4,31138	6,72700	1,12538	5,97565	3,41351
<b>3</b>	Mittelwert	56,9467	15,7965	6,3222	9,1976	1,0078	5,0777	,7221
	SD	16,87602	11,28706	4,51413	6,68644	1,79935	5,53832	2,16146
<b>4</b>	Mittelwert	54,4091	17,4951	6,3936	8,2446	,6617	5,4725	2,2923
	SD	18,95565	12,78611	4,03871	5,96074	1,60434	6,10458	5,77988
<b>Insgesamt</b>	Mittelwert	54,9749	16,8448	6,1310	9,0254	,5624	5,9325	1,5887
	SD	17,97413	12,31415	4,28411	6,47648	1,43454	6,29972	4,43872

