

***Abschlussbericht  
Untersuchungen zur Besatzdichte bei Masthühnern  
entsprechend der RL 2007/43/EG***



**Vorgelegt von:**

Dr. B. Spindler, Prof. Dr. J. Hartung  
Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie,  
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bünteweg 17p, 30559 Hannover

**Gefördert durch:**

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und  
Landesentwicklung

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>ARBEITSZIELE .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>HINTERGRUND UND KENNTNISSTAND.....</b>	<b>7</b>
3.1	Rechtsgrundlage Masthühnerhaltung .....	7
3.2	Problemkreis hohe Besatzdichten .....	11
<b>4</b>	<b>VERSUCHSAUFBAU .....</b>	<b>13</b>
4.1	Stallaufbau und Belegung (Besatzdichte, Zielendgewichte).....	13
4.2	Lichtprogramm, Futter- sowie Tränkwasserversorgung und Tierbetreuung.....	14
<b>5</b>	<b>KAPITEL I - TIERLEISTUNG UND HERDENGESUNDHEIT - .....</b>	<b>16</b>
5.1	Einleitung .....	16
5.2	Methode .....	16
5.3	Erkrankungen, Maßnahmen und Behandlungen im Mastverlauf .....	17
5.4	Verluste im Mastverlauf (Mortalität) .....	19
5.5	Durchschnittlich erzielte Mastendgewichte (Lebendgewichte).....	21
5.6	Kalkulierte und tatsächlich erreichte Besatzdichte .....	22
5.7	Durchschnittlicher Futter- und Wasserverbrauch sowie Futterverwertung.....	25
5.8	Diskussion und Schlussfolgerungen .....	27
<b>6</b>	<b>KAPITEL II – TIERFLÄCHENBERECHNUNG (PLANIMETRIE) –.....</b>	<b>29</b>
6.1	Einleitung .....	29
6.2	Stichprobenumfang .....	29
6.3	Methode .....	30
6.4	Flächenabdeckung stehender und hockender Masthühner .....	32
6.5	Am Mastende theoretisch nicht von Tierkörpern abgedeckte Stallbodenfläche.....	33
6.5.1	Kurzmast (Zielendgewicht der Einzeltiere 1500 g) .....	34
6.5.2	Mittellangmast (Zielendgewicht der Einzeltiere 2000 g).....	35
6.5.3	Langmast (Zielgewicht der Einzeltiere 2500 g) .....	36
6.6	Ableitungen zum Mindestflächenbedarf im Stall.....	36
6.6.1	Kleingruppenhaltung für Legehennen nach TierSchNutztV .....	36
6.6.2	Bodenhaltung für Legehennen nach TierSchNutztV .....	37
6.7	Diskussion und Schlussfolgerungen .....	39

<b>7</b>	<b>FOTOGRAFISCHE DARSTELLUNG AUS DER VOGELPERSPEKTIVE.....</b>	<b>41</b>
<b>8</b>	<b>KAPITEL III - VERHALTEN -.....</b>	<b>42</b>
8.1	Einleitung .....	42
8.2	Methode .....	42
8.3	Raumnutzung.....	46
8.4	Aufreten von gegenseitigen Störungen im Tagesmittel (24 h) .....	48
8.4.1	Störenfriede im Tagesmittel.....	48
8.4.2	Störungen (Anzahl Tiere) im Tagesmittel.....	49
8.5	Störungen im Tagesverlauf .....	52
8.6	Gegenseitige Störungen innerhalb der Hellphase .....	54
8.6.1	Störende Tiere innerhalb der Hellphase .....	54
8.6.2	Störungen (Anzahl Tiere) innerhalb der Hellphase.....	56
8.7	Gegenseitige Störungen innerhalb der Dunkelphase (inkl. 1h Licht) .....	59
8.7.1	Störenfriede innerhalb der Dunkelphase .....	59
8.7.2	Störungen (Anzahl Tiere) innerhalb der Dunkelphase.....	61
8.8	Anzahl Beobachtungssequenzen OHNE Störungen .....	64
8.8.1	Beobachtungen OHNE Störungen innerhalb von 24 Stunden .....	64
8.8.2	Beobachtungen OHNE Störungen innerhalb der Hellphasen .....	66
8.8.3	Beobachtungen OHNE Störungen innerhalb der Dunkelphase.....	68
8.9	Aufreten raumgreifender Verhaltensweisen.....	70
8.9.1	Staubbaden.....	70
8.9.2	Flügelschlagen/ Flattern.....	70
8.9.3	Flügel-Bein-Strecken .....	71
8.10	Diskussion und Schlussfolgerungen .....	74
<b>9</b>	<b>KAPITEL IV - TIERKÖRPERBEURTEILUNG - .....</b>	<b>79</b>
9.1	Einleitung .....	79
9.2	Material und Methode.....	79
9.3	Verschmutzung der Haut und des Gefieders im Brustbereich am Ende der Mast.....	83
9.4	Brusthautveränderungen zum Zeitpunkt der Schlachtung .....	85
9.5	Fußballenstatus .....	87
9.6	Kratzer und Hämatome am Rücken .....	90
9.7	Verworfene Tiere am Schlachthof und Transporttote .....	93
9.8	Diskussion und Schlussfolgerungen .....	94
<b>10</b>	<b>KAPITEL V - STALLLUFTPARAMETER UND EINSTREUHYGIENE -.....</b>	<b>97</b>
10.1	Material und Methode.....	97
10.2	Ammoniak- und Kohlendioxidkonzentrationen der Stallluft .....	98
10.3	Benotung der Einstreuqualität .....	100

<b>10.4</b>	<b>Feuchtigkeit der Einstreu.....</b>	<b>102</b>
<b>10.5</b>	<b>Temperatur der Einstreu .....</b>	<b>103</b>
10.5.1	Temperatur innerhalb der Einstreu.....	103
10.5.2	Temperatur direkt auf der Einstreu .....	104
<b>10.6</b>	<b>pH-Wert der Einstreu .....</b>	<b>105</b>
<b>10.8</b>	<b>Inhaltsstoffe der Einstreu (WEENDER Analyse) .....</b>	<b>106</b>
<b>10.9</b>	<b>Diskussion und Schlussfolgerungen .....</b>	<b>108</b>
<b>11</b>	<b>ÜBERGREIFENDE DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN .....</b>	<b>109</b>
<b>11.1</b>	<b>Unabhängig von der Besatzdichte .....</b>	<b>109</b>
<b>11.2</b>	<b>Abhängig vom geplanten durchschnittlichen Mastzielendgewicht der Einzeltiere (Mastdauer)</b>	<b>112</b>
<b>11.3</b>	<b>Abhängig von der Besatzdichte .....</b>	<b>113</b>
<b>12</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>116</b>
<b>13</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>119</b>
<b>14</b>	<b>TABELLENANHANG .....</b>	<b>122</b>
<b>14.1</b>	<b>Tabellenanhang zur Tierleistung.....</b>	<b>122</b>
<b>14.2</b>	<b>Tabellenanhang zur Planimetrie .....</b>	<b>124</b>
<b>14.3</b>	<b>Tabellenanhang zum Verhalten.....</b>	<b>126</b>

## **Begriffsdefinitionen und verwendete Abkürzungen**

### **Kurzmast:**

Mastdauer etwa 29 Tage; durchschnittliches Lebendgewicht der Masthühner zum Zeitpunkt der Schlachtung 1500 g

### **Mittellangmast:**

Mastdauer etwa 34 bis 35 Tage, durchschnittliches Lebendgewicht zum Zeitpunkt der Schlachtung 2000 g

### **Langmast:**

Mastdauer etwa 40 bis 41 Tage, durchschnittliches Lebendgewicht der Masthühner zum Zeitpunkt der Schlachtung 2500 g

### **BD:**

Besatzdichte (kg Lebendgewicht/m<sup>2</sup>)

### **ZG:**

Mastzielengewicht: Geplantes durchschnittliches Lebendgewicht der Tiere zum Zeitpunkt der Schlachtung

### **MT:**

Masttag

## 1 Einleitung und Problemstellung

Derzeit werden über 54 Millionen Masthühner in Deutschland gehalten (ZMP 2008). Bestandsgrößen bis knapp 40 000 Tieren sind die Regel. Die Mast erfolgt üblicherweise in Bodenhaltung auf Einstreu in geschlossenen, wärmegedämmten Ställen, die bis auf Futter- und Wasservorrichtungen unstrukturiert sind.

Die eingesetzten schnell wachsenden Rassen erreichen in der „Kurzmast“ innerhalb von etwa 30 Tagen Gewichte von durchschnittlich 1500 g Lebendgewicht. Bei einer Mastdauer von 34 Tagen („Mittellangmast“) werden Gewichte von durchschnittlich 2000 g erzielt. Ein Lebendgewicht von 2500 g („Langmast“) wird innerhalb von 40 Tagen erreicht. In Deutschland werden Masthühner derzeit zunehmend länger gemästet. Wo noch vor einigen Jahren das angestrebte Schlachtgewicht bei 1500 g lag, werden die Tiere derzeit auf ein durchschnittliches Gewicht von 2100 g gemästet (SCHIERHOLD 2009).

Für die Haltung von Masthühnern, auch als Masthähnchen oder Broiler bezeichnet, wurde 2007 erstmalig eine EU-weite *Mindestvorschrift zum Schutz von Masthühnern* verabschiedet (*Richtlinie 2007/43/EG, RL*). Diese EU-weit geltende Mindestvorschrift zum Schutz von Masthühnern muss bis zum 30.06.2010 in allen Mitgliedsstaaten in nationales Recht umgesetzt werden. Diese Umsetzung erfolgte in Deutschland in der vierten Verordnung zur Änderung der *Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung* vom 1.10.2009 (TierSchNutztV 2009, Abschnitt 4, Anforderungen an das Halten von Masthühnern).

Bisher galten in Deutschland für die Haltung von Masthühnern die *Bundeseinheitlichen Eckwerte der freiwilligen Vereinbarung zur Haltung von Masthühnern* von 1999 (Eckwerte, Freiwillige Vereinbarung), die in Zusammenarbeit des Bundes mit Vertretern der deutschen Geflügelwirtschaft, der Länder und verschiedener Tierschutzorganisationen, unter Berücksichtigung der Empfehlung des Europarates in Bezug auf Haushühner der Art Gallus, erarbeitet worden waren (BML, 1999; BERK, 2002).

Probleme bei der Umsetzung der RL in nationales Recht werden insbesondere bei der Besatzdichteregelung, dem maximal möglichen Lichtprogramm und der Stallluftqualität gesehen. Auch nicht berücksichtigt sind in der EU-RL die derzeit üblichen Mastdauern und damit die Einzeltiergewichte zum Zeitpunkt der Ausstellung.

Unklar ist, ob unter diesen Umständen eine verhaltensgerechte Unterbringung gemäß § 2 Tierschutzgesetz möglich ist.

Grundsätzlich zeigen wissenschaftliche Untersuchungen zur Besatzdichte bei Masthühnern, dass zu hohe Besatzdichten die Tiergesundheit, die Leistung und das Verhalten der Tiere negativ beeinflussen können. Zu den Vorgaben der EU-Richtlinie fehlen jedoch konkrete, vergleichende Untersuchungen unter praxisüblichen Bedingungen.

Die im Folgenden beschriebenen Erhebungen hatten daher zum Ziel, die in der EU-Richtlinie genannten Besatzdichten von 33 kg/m<sup>2</sup>, 39 kg/m<sup>2</sup> und 42 kg/m<sup>2</sup> bei den derzeit üblichen Mastdauern (Zielendgewichte) im Hinblick auf ihren Einfluss auf die Tiergesundheit und das Verhalten von Masthühnern darzustellen und zu bewerten. Dabei sollte auch geprüft werden, ob die in der RL vorgesehenen Dunkelphasen von 6 h (4 + 2 h) ein ungestörtes Ruhen der Tiere ermöglichen.

## 2 Arbeitsziele

Ziel der Untersuchungen war es, zu prüfen, ob die in der EU-Richtlinie vorgesehenen Besatzdichten von 33 kg/m<sup>2</sup>, 39 kg/m<sup>2</sup> sowie 42 kg/m<sup>2</sup>, unter Berücksichtigung derzeit üblicher Mastendgewichte (Mastdauern), eine verhaltensgerechte Unterbringung der Tiere im Sinne des Tierschutzgesetzes erlauben..

### Folgende Arbeitsziele wurden dabei verfolgt:

1. Kennzeichnung des **Gesundheitsstatus** von Masthühnern bei unterschiedlichen Besatzdichten und Zielendmastgewichten unter praxisnahen Bedingungen im Verlauf der Mast durch Erfassung von Leistungsparametern und Tierverlusten.
2. Erfassung der **durchschnittlich abgedeckten Bodenfläche** (Planimetrische Untersuchungen) durch die Masthühner im Mastverlauf und insbesondere am Ende

- der Mast, zur Einschätzung der für Bewegung noch zur Verfügung stehenden Stallgrundfläche bei den verschiedenen Besatzdichten.
3. Beurteilung des **Tierverhaltens** durch Tierbeobachtung bei unterschiedlichen Besatzdichten und Mastendgewichten: zum Auftreten von gegenseitigen Störungen.
  4. Beurteilung der **Stallluftqualität** (Luftfeuchte, Temperatur, Ammoniak und Kohlenstoffdioxid) und des Mikroklimas über Langzeit- und Einzelmessungen bei unterschiedlichen Besatzdichten.
  5. Beurteilung der **Einstreuqualität** bei unterschiedlichen Besatzdichten unter praxisnahen Bedingungen (Erfassung der Strukturbeschaffenheit, Zusammensetzung, Feuchte und Temperatur) über Verlaufsuntersuchungen.
  6. Aufzeigen von Zusammenhängen zwischen den erhobenen Parametern im Stall und am Tier.

### 3 Hintergrund und Kenntnisstand

#### 3.1 Rechtsgrundlage Masthühnerhaltung

Sowohl die EU-Richtlinie, die Eckwerte als auch die kürzlich verabschiedete vierte Änderung der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung enthalten u. a. Regelungen zur erforderlichen Sachkunde des Tierhalters, der Pflege der Tiere und der Einstreu, der Futter- und Tränkeeinrichtungen, der Beleuchtung sowie der Besatzdichte. Wesentliche Unterschiede zwischen den Rechtsvorgaben und den in den bundeseinheitlichen Eckwerten geforderten Anforderungen sind in **Tabelle 3.1** zusammengestellt.

**Tabelle 3.1: Wichtigste Unterschiede zwischen den in den Bundeseinheitlichen Eckwerten, der EU-Richtlinie und der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung genannten Kenngrößen zur Masthühnerhaltung**

Kenngröße	Bundeseinheitliche Eckwerte (1999)	EU- Richtlinie 2007/43/EG	Tierschutz- Nutztierhaltungsverordnung Abschnitt 4
<b>Besatzdichteregelung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- maximal 35 kg Lebendgewicht pro m<sup>2</sup> nutzbare Stallgrundfläche</li> <li>- Überschreitungen im Einzelfall tolerierbar, wenn keine Fahrlässigkeit oder eine vorsätzliche Handlung seitens des Tierhalters ersichtlich wird</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Basisbesatzdichte: maximal 33 kg Lebendgewicht pro m<sup>2</sup> Nutzfläche, die zu keiner Zeit überschritten werden darf (Erfüllung der Anforderungen nach Anhang I)</li> <li>- Erhöhung auf 39 kg/m<sup>2</sup> bei Erfüllung zusätzlicher Anforderungen nach Anhang II</li> <li>- Erhöhung auf 42 kg/m<sup>2</sup> bei Erfüllung zusätzlicher Anforderungen nach Anhang V</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- maximale Besatzdichte von 39 kg Lebendgewicht pro m<sup>2</sup> Nutzfläche darf zu keiner Zeit überschritten werden</li> <li>- Bei einem durchschnittlichen Gewicht der Masthühner von weniger als 1600 g darf die Besatzdichte in drei aufeinander folgenden Mastdurchgängen 35 kg/m<sup>2</sup> nicht überschreiten</li> </ul>
<b>Lichtregime</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tag-Nacht-Rhythmus</li> <li>- mind. 2 zusammenhängende Dunkelphasen von jeweils 4 Stunden (2x4)</li> <li>- 1/3 des Tages umfassend-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 24-stündiges Lichtprogramm mit insgesamt mind. 6 Dunkelstunden, wovon mindestens 4 Stunden eine ununterbrochene Dunkelperiode ergeben (4+2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 24-stündiges Lichtprogramm, das sich an den natürlichen Tag-Nacht-Rhythmus orientiert und eine mindestens 6-stündige, ununterbrochene Dunkelperiode enthält (ausgeschlossen Dämmerlichtperioden)</li> </ul>
<b>Einstreu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sollte so beschaffen sein, dass die Tiere picken und scharren können und in Teilbereichen Staubbäden möglich ist</li> <li>- verkrustete oder feuchte Einstreu ist vorzubeugen, ggf. nachstreuen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ständiger Zugang zu trockener, lockerer Einstreu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ständiger Zugang zu trockener, lockerer Einstreu, die zum Picken, Scharren und Staubbäden geeignet ist</li> </ul>
<b>Futter- und Tränke- Vorrichtungen (F &amp; T)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,66 cm bzw. 1,5 cm Trogseite je kg Lebendgewicht (Rundtröge bzw. Längströge)</li> <li>- 1 Tränkenippel für maximal 15 Tiere</li> <li>- Futtervorrichtungen im Umkreis von 3 m, max. 2 m zwischen F &amp; T</li> <li>- Verschütten und Verschmutzung minimal halten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- keine konkreten Zahlen</li> <li>- ständiger Zugang zu Futter oder periodenweise Fütterung</li> <li>- Gefahr des Überlaufens von Tränken so gering wie möglich halten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,66 cm bzw. 1,5 cm Trogseite je kg Lebendgewicht (Rundtröge bzw. Längströge)</li> <li>- Jederzeit Zugang zu Tränkwasser</li> <li>- Gefahr des Überlaufens von Tränken so gering wie möglich halten</li> <li>- 0,66 cm bzw. 1,5 cm Trogseite je kg Lebendgewicht (Rundtränken bzw. Tränkerinnen)</li> <li>- 1 Tränkenippel für maximal 15 Tiere</li> </ul>

<b>Lüftung und Stallluftqualität</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Luftaustausch: Planungsgröße mind. 4,5 m<sup>3</sup> Luft pro kg Lebendmasse und Stunde</li> <li>- Ammoniakgehalt darf 20 ppm dauerhaft nicht überschreiten, anzustreben sind 10 ppm</li> <li>- C<sub>0</sub><sub>2</sub> Werte sind nicht aufgeführt</li> <li>- Lufttemperatur, rel. Luftfeuchte und weitere Parameter sind so zu gestalten, dass sie keine nachteiligen Auswirkungen auf Gesundheit und Wohlbefinden haben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ausreichende Lüftung um Hitzestress zu vermeiden</li> <li>- <b>bei 39 kg/m<sup>2</sup> (und 42 kg/m<sup>2</sup>) zusätzliche Anforderungen:</b></li> <li>- keine Überschreitung von 20 ppm (NH<sub>3</sub>) bzw. 3000 ppm (C<sub>0</sub><sub>2</sub>), Kopfhöhe der Tiere</li> <li>- bei 30 °C im Schatten max. 3 °C höher im Stall</li> <li>- keine Überschreitung von 70 % rel. Feuchte (bei Temp. unter 10 °C in 48 h); demnach Heiz- und ggf. Kühlsysteme erforderlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einbau einer Lüftung (erforderlichenfalls eine Heiz- und Kühlanlage) um:</li> <li>- Hitzestress zu vermeiden und um überschüssige Feuchtigkeit abzuleiten</li> <li>- einen Luftaustausch von mindestens 4,5 m<sup>3</sup> je Stunde sicherzustellen</li> <li>- keine Überschreitung von 20 ppm (NH<sub>3</sub>) bzw. 3000 ppm (C<sub>0</sub><sub>2</sub>), Kopfhöhe der Tiere</li> <li>- bei 30 °C im Schatten max. 3 °C höher im Stall</li> </ul>
<b>Überwachung- und Folgemaßnahmen am Schlachthof Mortalität Fleischuntersuchung</b>	- keine Angaben	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bei einer Besatzdichte von über 33 kg/m<sup>2</sup>:</li> <li>A. Angaben über tgl. Mortalitätsrate und Berechnung der kumulativen Verlustrate (in Begleitpapieren)</li> <li>B. Plausibilitätsprüfung (Hinweis auf unzulängliche Haltungsbedingung)</li> <li>C. Kontrollen bezüglich ungenügender Haltungsbedingungen, wie z.B. von der Norm abweichende Werte von Kontaktdermatitiden, Parasiten oder Systemerkrankungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnung der täglichen Mortalitätsrate und der kumulativen Mortalitätsrate</li> <li>- Geben die Mortalitätsraten oder die Ergebnisse der Fleischuntersuchung Hinweise auf einen Verstoß gegen tierschutzrechtliche Bestimmungen wird dies dem Tierhalter sowie der für den Tierschutz zuständigen Behörde mitgeteilt</li> <li>- Zuständige Behörde trifft die zur Beseitigung festgestellter tierschutzrechtlicher Verstöße notwendigen Anordnungen (insb. Überprüfung der Versorgungseinrichtungen, weitere Aufzeichnungen, Reduzierung der Besatzdichte, weitergehende Untersuchungen – u.a. Feststellung von Kontaktdermatitiden - )</li> </ul>

Wie in **Tabelle 3.1** dargestellt, sind wesentliche Unterschiede in der Vorgabe der maximal möglichen Besatzdichte und im zulässigen Lichtprogramm zu sehen. So ist nach der EU-Richtlinie eine Basis-Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> erlaubt, die zu keiner Zeit überschritten werden darf. Hierzu werden in Anhang I der Richtlinie allgemeine Vorgaben gemacht. Bei Erfüllung von Zusatanforderungen (Anhang II der Richtlinie) kann diese auf 39 kg/m<sup>2</sup> (die dann ebenfalls zu keiner Zeit überschritten werden darf) in der Endmastphase erhöht werden. Hierfür werden insbesondere weitere Anforderungen an die Stallausstattung gestellt. Für eine weitere Erhöhung der Besatzdichte auf maximal 42 kg/m<sup>2</sup> sind die in Anhang V genannten Kriterien zu erfüllen. Unter anderem muss die Gesamt mortalitätsrate bei mindestens 7 aufeinander folgenden Durchgängen unter 1 % + 0,06 multipliziert mit dem Schlachteralter in Tagen liegen. Eine beispielhaft berechnete "maximale Mortalitätsrate" zur Erfüllung dieser Auflage bei unterschiedlichen Masttagen zeigt die **Tabelle 3.2**.

**Tabelle 3.2: Theoretisch nach Anhang V der EU-RL berechnete maximal tolerierbare Mortalitätsrate zur Erfüllung der Kriterien für die Erhöhung der Besatzdichte auf 42 kg/m<sup>2</sup> (Formel: 1 % + 0,06 multipliziert mit dem Schlachteralter in Tagen)**

Masttag	Maximal tolerierbare kumulative Mortalitätsrate
28 (29)	2,68 (2,74)
30 (31)	2,80 (2,86)
34	3,04
40	3,40

Dem gegenüber wird in der freiwilligen Vereinbarung eine einheitliche Besatzdichte von maximal 35 kg/m<sup>2</sup> in der Endmastphase vorgesehen. Sofern die Besatzdichte von 35 kg/m<sup>2</sup> am Tag der Ausstellung überschritten wird, ist nach der freiwilligen Vereinbarung eine Einzelfallprüfung durchzuführen. Hierbei ist zu klären, ob der Halter vorsätzlich oder fahrlässig eine höhere Besatzdichte herbeigeführt hat. Gründe für eine erhöhte Besatzdichte ohne Zutun des Halters können z.B. durch Verschiebung des geplanten Schlachttermins, geringere Verluste als in den vorherigen Durchgängen oder auch stärkere Zunahmen zustande kommen.

In der in Deutschland rechtsgültigen TierSchNutztV werden als maximal mögliche Besatzdichte 39 kg Lebendgewicht pro kg genannt, die zu keiner Zeit überschritten werden darf. Abweichend hiervon ist bei einem durchschnittlichen Gewicht der Einzeltiere von weniger als 1600 g in drei aufeinander folgenden Durchgängen eine Besatzdichte von maximal 35 kg/m<sup>2</sup> einzuhalten.

Schwierigkeiten werden neben den grundsätzlich hohen Besatzdichten vor allem auch in der Sicherstellung der maximal möglichen Besatzdichten, die **zu keiner Zeit überschritten** werden dürfen, gesehen. Um dieser Anforderung gerecht zu werden und die maximal mögliche Besatzdichte ohne Spielraum auch am letzten Tag der Mast nicht zu überschreiten, bedarf es einer sehr exakten Planung der Anzahl der einzustallenden Tiere. Eine genaue Vorausplanung der Gewichtsentwicklung und der zu erwartenden täglichen Verluste unterliegen natürlichen Schwankungen und sind anhand der vorangegangenen Mastdurchgänge nur ungenau abzuschätzen. Vermutlich ist dies nur einzuhalten, wenn vorab schon mit einer geringeren Besatzdichte geplant wird.

Bei der Beleuchtung werden nach EU-Richtlinie mindestens 6 Dunkelstunden, mit mindestens einer ununterbrochenen 4-stündigen Dunkelperiode (4 + 2 Stunden/Tag), ausschließlich Dämmerlichtperioden, vorgesehen. Dies würde im Extremfall bedeuten, dass zwischen diesen beiden Dunkelphasen in der Nacht noch einmal eine Lichtphase eingeschaltet werden könnte. Demgegenüber werden nach den bundeseinheitlichen Eckwerten 2 ununterbrochene Dunkelphasen von jeweils 4 Stunden (4 + 4 Stunden/Tag) und nach der TierSchNutztV eine mindestens 6-stündige ununterbrochene Dunkelperiode gefordert.

Es wird davon ausgegangen, dass zur Vermeidung von Dauerstress ungestörte, zusammenhängende Dunkelphasen unverzichtbar sind (PETERMANN, 2006). Inwieweit die Vorgaben der EU-Richtlinie den Bedürfnissen der Tiere gerecht werden, ist derzeit nicht klar. Hinsichtlich der Einstreubeschaffenheit wird in den drei Vorschriften ein ständiger Zugang zu trockener, lockerer Einstreu gefordert.

Diese sollte so beschaffen sein, dass die Tiere ihr Verhaltensrepertoire (picken, scharren, z.T. Staubbaden) ausüben können (Eckwerte und TierSchNutztV), Nach den Eckwerten ist eine feuchte, verkrustete und klumpige Einstreu zu vermeiden. Bei Nichteinhaltung ist dies durch ein rechtzeitiges Nachstreuen sicherzustellen.

Über die Anzahl an Tränke- und Futtervorrichtungen werden im Gegensatz zu den Bundeseinheitlichen Eckwerten und der TierSchNutztV in der EU-RL keine konkreten Zahlen genannt. Ein Überlaufen bzw. Verschütten von Wasser ist grundsätzlich zu vermeiden. Nach der TierSchNutztV ist ein Zugang zu Tränk Wasser jederzeit sicherzustellen.

Bezüglich der Stallluftqualität werden Ammoniakwerte über 20 ppm (dauerhaft, Eckwerte) nicht toleriert. Über die nicht zu überschreitende Kohlendioxidkonzentration gibt lediglich die EU-RL spezielle Auskunft. Hier soll die Konzentration, auf Kopfhöhe der Tiere gemessen, nicht über 3000 ppm liegen.

Bezüglich Stalllufttemperatur und relativer Luftfeuchte werden ebenfalls in der EU-RL konkrete Angaben gemacht.

### **3.2 Problemkreis hohe Besatzdichten**

Zwischen der Besatzdichte, der Stallluft- und der Einstreuqualität, der Tiergesundheit und der Tierleistung sowie dem Verhalten besteht ein enger Zusammenhang (BESSEI und REITER, 1992; DOZIER et al., 2006; ESTEVEZ, 2007; SIRRI et al., 2007).

Eine hohe Besatzdichte führt zu einer vermehrten Wärmeproduktion und abnehmender Luftzirkulation im Bodenbereich. Als Folge kann es bodennah zum Wärmestau, verbunden mit dem Auftreten von Hitzestress bei den Tieren kommen und so zu vermehrten Verlusten beitragen (PETTIT-RILEY und ESTEVEZ, 2001).

Zudem werden bei hohen Besatzdichten verstärkt Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) und Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) sowie Staub gebildet und freigesetzt. Hohe Konzentrationen an Ammoniak in der Stallluft stellen ein Problem bei der Haltung von Masthühnern dar, die zu erheblichen gesundheitlichen Belastungen der Tiere führen können. Es kann zu einer Reizung der Atemwege und der Schleimhäute des Auges kommen, die bis zur Keratokonjunktivitis führen können. Generell wird davon ausgegangen, dass hohe Ammoniakkonzentrationen das Immunsystem schwächen und die Krankheitsanfälligkeit erhöhen. Die vermehrte Ammoniakbildung ist stark von betrieblichen Faktoren, wie Einstreumanagement, Lüftungsgraten und Besatzdichten abhängig.

Hohe Besatzdichten können zudem die Einstreuqualität beeinträchtigen. Der Zustand der Einstreu wird neben der Besatzdichte und dem Anfall von Fäkalien, von der Einstreumenge, der Einstreupflege und Nachstreuhäufigkeit, der Futterzusammensetzung sowie vom Auftreten von Durchfallerkrankungen, beeinflusst (DOZIER et al., 2006). So steigt mit zunehmender Besatzdichte die Feuchte der Einstreu an (DOZIER et al., 2005), was die Entstehung von Pododermatiden (SØRENSEN et al., 2000; DOZIER et al., 2005) und Ballenabszessen sowie Brusthautveränderungen (SIRRI et al., 2007) fördert. In stark verkoteter Einstreu kommt es zu mikrobiellen Umsetzungsprozessen, die zu einer Vernässung der Einstreu und zu einer vermehrten Produktion von Ammoniak führen. Diese Vorgänge sind von der Temperatur und der Feuchtigkeit der Einstreu abhängig, wobei aerobe Bedingungen und schwach basisches Milieu (pH 7,8 bis 8,8) die Bildung und Freisetzung von Ammoniak zusätzlich fördern. Außerdem wird unter diesen Bedingungen ein günstiges Milieu für die Vermehrung von Darmparasiten, wie z.B. von Kokzidien, geschaffen.

Hohe Besatzdichten werden auch im Zusammenhang mit Erkrankungen des Bewegungsapparates, mangelnder Knochenfestigkeit, eingeschränkter Lauffähigkeit mit Beinfehlstellungen und damit eingeschränkten Bewegungsmöglichkeiten gesehen (SØRENSEN et al., 2000; SANOTRA et al., 2001, 2002). Aber auch Herz-Kreislauferkrankungen, das Auftreten von Aszites und der plötzliche Herzschlag werden vermutlich durch hohe Besatzdichten gefördert (BERGMANN, 1992b). Zu hohe Besatzdichten, insbesondere am Ende der Mast, können zu reduzierten Gewichtszunahmen und ungünstiger Futterverwertung führen (SHANAWANY, 1988; SØRENSEN et al., 2000; DOZIER et al., 2005; ESTEVEZ, 2007; MTILENI et al., 2007), darüber hinaus werden vermehrt Verletzungen und Schäden am Schlachtkörper festgestellt (DOZIER et al., 2005).

Eine besondere Beziehung scheint zwischen hohen Besatzdichten und der Bewegungsaktivität, dem Komfortverhalten und dem Ruheverhalten zu bestehen. In Folge der Zucht auf starkes

Wachstum und Körpergewicht zeigen die Masthybriden allerdings grundsätzlich eine geringe Bewegungsaktivität (NIELSEN et al., 2004), was durch ein eingeschränktes Platzangebot noch weiter vermindert wird. Hohe Besatzdichten reduzieren den Bewegungsraum der Tiere und scheinen im Mastverlauf zu längeren Liegezeiten, besonders der schweren Tiere, beizutragen. So nehmen mit steigender Besatzdichte und zunehmendem Alter die Verhaltensanteile Sitzen und Ruhen immer weiter zu, wodurch es zu verlängerten Kontaktzeiten der Brusthaut mit der Einstreu kommt und Hautreizzungen bis hin zur Bildung von Brustblasen entstehen können (BERGMANN, 1992a; SHANAWANY, 1992). Aber auch die Entstehung von Kontaktdermatitiden, wie Pododermatitis und entzündliche Veränderungen der Haut im Sprunggelenkbereich können, neben einer allgemeinen Zunahme von Bein- und Gelenkproblemen, hierdurch gefördert werden (BESSEI und REITER, 1992).

Bei hohen Besatzdichten wird zudem vermutet, dass die Tiere unter Stress leiden (CRAVENER, 1992; HECKERT et al., 2002; ESTEVEZ, 2007). Üblicherweise sind in der Masthühnerhaltung keine separaten Funktionsbereiche für Aktivität und Ruhen vorgesehen, so dass davon ausgegangen werden kann, dass ruhende Tiere von aktiven Artgenossen gestört werden. Dabei führt Dauerbeleuchtung zu permanenter Unruhe im Stall. Dies wird durch hohe Tierzahlen noch erhöht. Um einerseits Bewegung und andererseits ein störungsfreies Ruhen zu gewährleisten, ist daher die Förderung von getrennten Ruhe- und Aktivitätsphasen von besonderer Bedeutung. Dies kann neben einer Reduktion der Besatzdichte durch das Beleuchtungsprogramm mit Einhaltung von Dunkelphasen gefördert werden. Daneben wirkt sich die Einhaltung von Dunkelphasen positiv auf die Gewichtszunahmen aus.

Bei der Bemessung der Besatzdichte ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) sollte zudem das erwartete Zielendgewicht mitberücksichtigt werden, da dieses einen Einfluss auf die zur Bewegung zur Verfügung stehende freie Fläche im Stall hat.

Unterschiedliche Zielendgewichte, also differierende Mastdauern, haben bei reiner Berücksichtigung der Besatzdichte in  $\text{kg}$  Lebendgewicht je  $\text{m}^2$  Nutzfläche unterschiedliche Tierzahlen je  $\text{m}^2$  zur Folge: Bei gleicher Besatzdichte ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) werden bei einem niedrigen Zielendgewicht mehr Tiere je  $\text{m}^2$  eingestallt, als bei längerer Mastdauer mit einem hohen Zielendgewicht.

Planimetrische Untersuchungen haben gezeigt, dass die durchschnittlich vom Tierkörper abgedeckte Bodenfläche vom Körpergewicht abhängig ist. Nach Untersuchungen von PETERMANN und ROMING (1993) decken Hähnchen mit einem Gewicht von 1500 g durchschnittlich  $360 \text{ cm}^2$  ab, Hähnchen mit 1900 g Lebendgewicht  $438 \text{ cm}^2$  und mit 3200 g  $685 \text{ cm}^2$  ab. Es kann gezeigt werden, dass grundsätzlich die vom Tierkörper abgedeckte Bodenfläche mit dem Körpergewicht ansteigt, relativ gesehen decken aber leichte Tiere z.B. mit einem Mastendgewicht von 1500 g mehr Fläche ab, als schwere Tiere mit einem Gewicht von 3200 g, da die schweren Tiere verstärkt in die Höhe wachsen (PETERMANN, 2006).

## 4 Versuchsaufbau

Die Datenerfassung erstreckte sich über insgesamt 10 praxisübliche Mastdurchgänge. Die Durchführung der Untersuchungen erfolgte auf dem Lehr- und Forschungsgut Ruthe der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover.

Hierzu standen im Mastgeflügelzentrum des Lehr- und Forschungsgutes Ruthe zwei wärmegedämmte klimatisierte Stallabteile mit einer Fläche von jeweils 30 m x 15,9 m zur Verfügung (472 m<sup>2</sup>).

### 4.1 Stallaufbau und Belegung (Besatzdichte, Zielendgewichte)

Für die Untersuchung wurden die 3 zu prüfenden Besatzdichten (33 kg/m<sup>2</sup>, 39 kg/m<sup>2</sup> und 42 kg/m<sup>2</sup>), die entsprechend der EU-Richtlinie vorgesehen sind, berücksichtigt.

Zudem wurden die sich über die Mastdauer ergebenden derzeit üblichen Mastendgewichte (Zielendgewichte, ZG) der Einzeltiere von etwa 1,5 kg (Kurzmast, etwa 30 Tage), 2,0 kg (Mittelmast, etwa 34 Tage) und 2,5 kg (Langmast, etwa 40 Tage) Lebendgewicht genutzt. Unter Berücksichtigung der 3 Besatzdichten ergeben sich so, abhängig vom geplanten Mastendgewicht eine unterschiedliche Anzahl Tiere, die auf einem m<sup>2</sup> Nutzfläche eingestallt wurden (**Tabelle 4.1**). Aus den 3 Besatzdichten und den 3 möglichen Endgewichten ergaben sich somit 9 mögliche Variationen der Mast bezüglich Besatzdichte und Mastdauer. Je nach Mastdurchgang und Stallteil wurden zwischen 6476 und 13670 Masthühner je Stallteil eingestallt.

In beide Stallabteile wurden zeitgleich Eintagsküken gleicher genetischer Herkunft (ROSS 308) mit 2 unterschiedlichen Besatzdichten eingestallt. Die Mastdauer war in beiden Stallabteilen innerhalb eines Mastdurchgangs immer gleich. Die **Tabelle 4.2** gibt zu der jeweiligen Stallteilbelegung eine Übersicht. Für jede Besatzdichte und jedes Zielendgewicht war eine Wiederholung vorgesehen, wobei die jeweilige Besatzdichte in den beiden Stallabteilen getauscht wurde.

Wie in **Tabelle 4.2** gezeigt, wurde jede der drei Besatzdichten (33 kg/m<sup>2</sup>, 39 kg/m<sup>2</sup>, 42 kg/m<sup>2</sup>) über je eine Mastperiode in einem Stallteil mit jeweils einer Wiederholung bei drei Zielendgewichten (1,5 kg, 2,0 kg und 2,5 kg) geprüft, so dass innerhalb von drei Mastdurchgängen alle drei Besatzdichten mit jeweils einer Wiederholung bei dem gleichen Zielendgewicht durchgeführt werden konnten. Bei insgesamt 3 verschiedenen Zielendgewichten wurden so 9 Mastdurchgänge benötigt.

Da es im ersten Mastdurchgang in beiden Ställen gegen Ende der Mast zu einem Krankheitsausbruch kam, wurde dieser Durchgang am Ende der Versuchsdurchführung noch einmal wiederholt (Mastdurchgang 10).

Bei der Planung der jeweils einzustellenden Tierzahlen und der Mastdauern wurden die zu erwartenden Verluste und täglichen Gewichtszunahmen anhand langjähriger Erfahrung des LFG Ruthe berücksichtigt.

**Tabelle 4.1:** Anzahl Masthühner, die abhängig von der Besatzdichte (kg Lebendgewicht/m<sup>2</sup>) und der geplanten Mastdauer (Zielendgewicht) auf einem m<sup>2</sup> anzutreffen wären

Mastdauer/Zielendgewicht	Besatzdichte 33 kg/m <sup>2</sup>	Besatzdichte 39 kg/m <sup>2</sup>	Besatzdichte 42 kg/m <sup>2</sup>
Kurzmast, 30 Tage (1,5 kg Lebendgewicht)	22 Tiere	26 Tiere	28 Tiere
Mittellangmast, 34 Tage (2,0 kg Lebendgewicht)	17 Tiere	20 Tiere	21 Tiere
Langmast, 40 Tage 2,5 kg Lebendgewicht	13 Tiere	16 Tiere	17 Tiere

**Tabelle 4.2: Durchgeführte Mastdurchgänge mit den vorgesehenen Besatzdichten und Zielendgewichten**

Mastdurchgang	Zeitraum	Besatzdichte Stallabteil 1 Eingestallte Tierzahl (Tiere/m <sup>2</sup> )	Besatzdichte Stallabteil 2 Eingestallte Tierzahl (Tiere/m <sup>2</sup> )	Zielendgewicht (Lebendgewicht)
1 und 10 *	April- Mai 2008/ Juni/Juli 2009	33 kg/m <sup>2</sup> 10700 (22,66)	42 kg/m <sup>2</sup> 13670 (28,95)	1,5 kg
6	Dez 2008 Jan 2009	42 kg/m <sup>2</sup> (Wdh) 13670 (28,95)	39 kg/m <sup>2</sup> 12670 (26,83)	
7	Jan –Febr. 2009	39 kg/m <sup>2</sup> (Wdh) 12670 (26,83)	33 kg/m <sup>2</sup> (Wdh) 10700 (22,66)	
2	Juli 2008	33 kg/m <sup>2</sup> 8055 (17,06)	39 kg/m <sup>2</sup> 9548 (20,22)	2,0
8	Febr.- April 2009	42 kg/m <sup>2</sup> 10302 (21,85)	33 kg/m <sup>2</sup> (Wdh) 8055 (21.82)	
9	April- Mai 2009	39 kg/m <sup>2</sup> (Wdh) 9548 (20,22)	42 kg/m <sup>2</sup> (Wdh) 10302 (21.82)	
3	Juli- August 2008	42 kg/m <sup>2</sup> 8282 (17,54)	39 kg/m <sup>2</sup> 7675 (16,25)	2,5 kg
4	September- Oktober 2008	33 kg/m <sup>2</sup> (Wdh) 6476 (13,74)	42 kg/m <sup>2</sup> 8282 (17,54)	
5	Oktober- Dezember 2008	39 kg/m <sup>2</sup> (Wdh) 7675 (16,25)	33 kg/m <sup>2</sup> (Wdh) 6476 (13,74)	

**Wdh.:** Wiederholungsdurchgang

\* = Durchgang 1 wurde aufgrund einer Erkrankung der beiden Herden noch einmal wiederholt (Mastdurchgang 10)

## 4.2 Lichtprogramm, Futter- sowie Tränkwasserversorgung und Tierbetreuung

Das **Lichtprogramm** wurde entsprechend der Vorgabe der EU-Richtlinie mit einer Dunkelphase von 6 Stunden, bestehend aus je einer zusammenhängenden Dunkelphase von 4 Stunden und von 2 Stunden, in allen Stallabteilen und Durchgängen gleich gestaltet. Wie in **Tabelle 4.3** aufgeführt, wurde die Tageslichtphase von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr an den natürlichen Tag-Nachtrhythmus angepasst. Die Dunkelphase von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr (je nach Jahreszeit bereits ab 5:00 Uhr Dämmerungsbeginn) wurde entsprechend der maximal möglichen Vorgabe der EU-RL nach einer 4-stündigen Dunkelphase von 22:00 Uhr bis 2:00 Uhr einmal für 1 Stunde (Lichtphase in der Nacht von 2:00 Uhr bis 3:00 Uhr) unterbrochen.

Während der Lichtphase wurde darauf geachtet, dass im Tierbereich auf Kopfhöhe der Tiere Lichtintensitäten von mindestens 20 Lux herrschten. Gegebenenfalls wurde zusätzlich zum natürlichen Licht noch Kunstlicht eingesetzt. In den Dunkelperioden lag die Lichtintensität der Notbeleuchtung unter 2 Lux.

**Tabelle 4.3: Lichtprogramm (entsprechend der EU-RL)**

	Lichtphase (wenigstens 20 Lux)	Dunkelphase (unter 2 Lux)
Tag	6:00 Uhr bis 22:00 Uhr	22:00 Uhr bis 2:00 Uhr
Nacht	2:00 Uhr bis 3:00 Uhr	3:00 Uhr bis 6:00 Uhr (ggf. ab 5:00 Uhr Dämmerungsbeginn)

Das Lüftung, die Futter- und Tränkwasserversorgung sowie die Tierbetreuung wurden in allen Durchgängen und Ställen gleich gehalten.

Die Tränkwasserversorgung wurde über Nippeltränken ohne Auffangschalen sichergestellt. Zu diesen hatten die Tiere jederzeit Zugang. Um den in den Eckwerten geforderten Tränkenippel/Tierverhältnis von 1 Nippel für maximal 15 Tiere gerecht zu werden (in der RL sind hierzu keine Angaben gemacht), mussten zusätzliche Tränkenippel in den Stallabteilen installiert werden. So fehlten rein rechnerisch bei der maximal geplanten Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> und einem niedrigen Mastzielengewicht der Einzeltiere von 1,5 kg (28 Tiere/m<sup>2</sup>) bis zu 250 Tränkenippel je Stallteil. Hierzu wurden an drei der vorhandenen Tränkelinien die Anzahl Nippel erhöht, in dem der Abstand zwischen den Tränkenippel reduziert wurde. So musste keine zusätzliche Tränkelinie eingebaut werden.

Die Futterversorgung erfolgte in beiden Ställen ad libitum über Rundtröge. In der letzten Mastphase wurden, um auch über die gesamte Mast einen Futterplatz von 0,66 cm Troglänge je kg Lebendgewicht zu gewährleisten (Eckwerte, in der RL fehlen entsprechende Vorgaben), je nach Besatzdichte und dem Endgewicht der Tiere entsprechend zusätzlich bis zu 25 Futterschalen (Rundtröge mit einem Umfang von 104 cm) in die Stallabteile gestellt und täglich manuell befüllt.

## **5 Kapitel I - Tierleistung und Herdengesundheit -**

### **5.1 Einleitung**

Nach EU-Richtlinie (2007/43/EG vom 28. Juni 2007) dürfen die hier maximal möglichen Besatzdichten, von 33 kg/m<sup>2</sup>, bei Erfüllung weiterer spezieller Anforderungen an Haltung und Management von 39 kg/m<sup>2</sup> und maximal 42 kg/m<sup>2</sup>, zu keiner Zeit überschritten werden. Dies ist nur zu gewährleisten, wenn der Masthühnerhalter bei der Planung der einzustallenden maximal möglichen Anzahl Tiere genaue Kenntnisse über die Tierleistung hat. Insbesondere die Gewichtsentwicklung und die damit im direkten Zusammenhang stehende Mastdauer, ebenso wie die zu kalkulierenden Tierverluste innerhalb der Mast sind Faktoren, die entscheidend die am Mastende tatsächlich vorhandene Besatzdichte (kg Lebendgewicht/m<sup>2</sup>) beeinflussen.

So werden in der Masthühnerhaltung schnell wachsende Herkünfte eingesetzt, die innerhalb weniger Wochen das geplante Schlachtgewicht erreichen. Je nach Marktsituation werden durchschnittliche Lebendgewichte zum Zeitpunkt der Schlachtung von 1500 g und bis zu 2500 g kalkuliert. Diese Gewichte werden innerhalb von 30 bis 40 Tagen erreicht. Die Tiere zeigen dabei derzeit Tageszunahmen von durchschnittlich 62 g pro Tag (HÖRNING 2008). In Folge des stetigen züchterischen Fortschrittes kann davon ausgegangen werden, dass sich der Zuwachs um jährlich 4 % erhöht, so dass die Tiere in immer kürzerer Zeit das angestrebte Mastendgewicht erreichen werden. Demnach erscheint es sehr schwierig, dass durchschnittliche Lebendgewicht der Tiere zum Zeitpunkt der Ausstellung vorab exakt zu kalkulieren. Wird dieses Gewicht zum Zeitpunkt der Ausstellung aber überschritten, kann es schnell zu einer Überschreitung der geplanten Besatzdichte kommen.

Auch die im Mastverlauf zu erwartenden Verluste unterliegen starken Schwankungen und sind nur schwer vorab zu kalkulieren. Üblicherweise werden aber die nach Praxiserfahrungen durchschnittlichen Tierverluste bei der Kükenbestellung mit berücksichtigt und dementsprechend mehr Tiere eingestellt. Eine Unterschreitung der sonst normalerweise verendeten Anzahl Masthühner führt demnach ebenfalls schnell zu einer Überschreitung der maximal zu tolerierenden Besatzdichte.

So gilt es zu prüfen, ob bei aller gebotenen Sorgfalt und Vorausplanung seitens des Halters die kalkulierte Besatzdichte unter Praxisbedingungen überhaupt eingehalten werden kann, oder ob die maximal zulässige Besatzdichte nur unter Berücksichtigung einer Sicherheitsmarge, die deutlich unter der erlaubten Besatzdichte läge, festgelegt werden kann.

Zudem ist nicht klar, ob die Vorgabe der EU-RL, nach der eine Erhöhung der Besatzdichte auf 42 kg/m<sup>2</sup> u.a. erst ermöglicht wird, wenn der Halter bei mindestens sieben aufeinander folgenden Durchgängen eine kumulative tägliche Gesamt mortalitätsrate von unter 1 % plus 0,06 multipliziert mit dem Schlachtalter in Tagen (~ 3 %) nachweisen kann, überhaupt geleistet werden kann.

### **5.2 Methode**

Für die drei zu prüfenden Mastzielengewichte (ZG) und den drei nach EU-RL vorgesehenen Besatzdichten (BD: kg/m<sup>2</sup>) wurden die langjährigen Erfahrungen des Lehr- und Forschungsgutes Ruthe sowohl hinsichtlich der Mastdauer als auch der Anzahl der einzustallenden Tiere zur Erzielung der geplanten Besatzdichten und Mastendgewichte der Einzeltiere herangezogen.

So wurde für ein geplantes Mastzielengewicht der Einzeltiere von durchschnittlich 1500 g eine Mastdauer von 30 Tagen angenommen. Hier als Kurzmast bezeichnet. Bei einem geplanten Mastendgewicht von 2000 g erfolgte die Mast über 34 Tage (Mittellangmast) und für ein durchschnittliches Lebendgewicht zum Zeitpunkt der Schlachtung von 2500 g wurden die Tiere 40 Tage gehalten (Langmast). Um die Mast unter möglichst praxisnahen Bedingungen durchzuführen, wurde von der vorab festgelegten Mastdauer nicht abgewichen, da eine kurzfristige Verschiebung des geplanten Schlachttermins unter Praxisbedingungen in der Regel auch nicht möglich ist. So steht der Schlachtermin schon bei Einstallung der Eintagsküken fest

und eine Verschiebung zum Beispiel bei einem erkennbaren Überschreiten des geplanten Zielendgewichtes ist aus logistischen Gründen oftmals nur mit großen Schwierigkeiten möglich.

Im Verlauf der 10 untersuchten Mastdurchgänge wurden kontinuierlich, getrennt für jedes Stallabteil, verschiedene Leistungsdaten im Betrieb erfasst. Neben dem Auftreten von Erkrankungen und der erforderlichen Behandlungsfrequenz durch den betreuenden Tierarzt wurden die täglichen Verluste sowie die Anzahl gemerzter Tiere und die Tageszunahmen (automatische Tierwaagen) sowie Futter- und Tränkwasserverbrauch erfasst und hieraus:

- die kumulative Mortalität
- die Gewichtsentwicklung
- die tatsächliche Besatzdichte ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) am letzten Masttag
- den durchschnittlichen Futter- und Tränkwasserverbrauch
- sowie die Futterverwertung

bestimmt und analysiert.

Daneben wurde das durchschnittliche Mastendgewicht der Einzeltiere zum Zeitpunkt der Schlachtung durch den zuständigen Schlachtbetrieb ermittelt.

### 5.3 Erkrankungen, Maßnahmen und Behandlungen im Mastverlauf

Die in den 10 Mastdurchgängen aufgetretenen Besonderheiten sowie Erkrankungen und ggf. medizinischen Behandlungen sind in der **Tabelle 5.1** zusammenfasst.

In der Hälfte der 10 untersuchten Mastdurchgänge traten im Verlauf der Mast verschiedene Erkrankungen bei den Tieren zu unterschiedlichen Zeitpunkten auf. Dabei konnten klinische Erscheinungen, oftmals zwar mit unterschiedlicher Schwere, in beiden Herden innerhalb eines Mastdurchgangs meist gleichzeitig festgestellt werden. Das parallele Auftreten von Erkrankungen in beiden Stallabteilen liegt vor allem an den baulichen Gegebenheiten, da beide Stallabteile in einem Stallgebäude untergebracht sind. Diese sind lediglich durch eine Zwischenwand räumlich voneinander getrennt, wobei das hintere Stallabteil vom Personal nur durch das vordere Stallabteil zu betreten ist. Eine Krankheitsübertragung zwischen den beiden Stallabteilen ist demnach kaum zu verhindern. Im Fall eines Behandlungsbedarfes erfolgte daher immer eine Behandlung beider Herden. Insgesamt musste in 3 Mastdurchgängen eine antibiotische Behandlung aufgrund von Dottersackentzündungen oder vermehrtem Auftreten von Polyserositiden bei den Tieren durchgeführt werden. Betroffen war innerhalb der drei geprüften Zielendgewichte jeweils ein Mastdurchgang.

Einen besonders massiven Krankheitseinbruch gab es bereits im ersten Mastdurchgang (Kurzmast, BD:  $33 \text{ kg}/\text{m}^2$  und  $42 \text{ kg}/\text{m}^2$ ) gegen Ende der Mastperiode. Hier traten in beiden Stallabteilen, besonders aber im Stallabteil mit der hohen Besatzdichte von  $42 \text{ kg}/\text{m}^2$ , viele geschwächte Tiere mit Bewegungsstörungen auf. Bei der pathologisch-anatomischen sowie mikrobiologischen Untersuchung verendeter Tiere konnte eine Infektion mit *E. coli* nachgewiesen werden. Eine Vielzahl der Tiere zeigte dabei im Rückenbereich eine tiefe Dermatitis. Dies führte zu erhöhten Verlusten und auch zu vermehrten Beanstandungen bei der Schlachtung bei beiden Herden, besonders aber bei der Herde mit der höheren Besatzdichte. Eine Wiederholung des Mastdurchgangs am Ende der Versuchseinheit (Mastdurchgang 10), konnte ein solches Geschehen nicht noch einmal provozieren, so dass es sich hierbei offenbar um einen Einzelfall handelte und dieses massive Krankheitsgeschehen nicht primär durch die hohe Tierzahl ausgelöst wurde.

**Tab. 5.1: Innerhalb der 10 Mastdurchgänge aufgetretene Besonderheiten, Erkrankungen und ggf. durchgeführte Behandlungen**

Mastdurchgang und Ziel-endgewicht kg	Stall-abteil	Besatz-dichte kg/m <sup>2</sup>	Masstage	Aufgetretene Besonderheiten und Erkrankungen	Maßnahmen und Behandlungen
DI 1,5 kg	1	33 kg/m <sup>2</sup>	30		
DI 1,5 kg	2	42 kg/m <sup>2</sup>	30	Am Mastende: vermehrt Lahmheiten, Polyarthritis Tiefe Dermatitis	
DII 2,0 kg	1	33 kg/m <sup>2</sup>	34	Keine	
DII 2,0 kg	2	39 kg/m <sup>2</sup>	34		
DIII 2,5 kg	1	39 kg/m <sup>2</sup>	40	ab 16. LT viele Herztote ca. 10 Tiere/Tag je Stall	Stall Abdunkelung
DIII 2,5 kg	2	42 kg/m <sup>2</sup>	40		
DIV 2,5 kg	1	33 kg/m <sup>2</sup>	40	Viele Spreizer, Schlupfbedingt? Durchfall um 15. LT, Polyserositis Behandlung	2 Tage C-Phos+AD3E 4 Tage Ampicillin-Trihydrat
DIV 2,5 kg	2	42 kg/m <sup>2</sup>	40	- Futterschnecke defekt, 2 Tage Intervallfütterung (innerhalb der letzten Mastwoche)  - Viele Spreizer, Schlupfbedingt? Durchfall um 15. LT, Polyserositis Behandlung	
DV 2,5 kg	1	39 kg/m <sup>2</sup>	40	Keine	
DV 2,5 kg	2	33 kg/m <sup>2</sup>	40		
DVI 1,5 kg	1	42 kg/m <sup>2</sup>	28	Keine	
DVI 1,5 kg	2	39 kg/m <sup>2</sup>	28		
DVII 1,5 kg	1	39 kg/m <sup>2</sup>	29	84 Tote beim Verladen	Keine
DVII 1,5 kg	2	33 kg/m <sup>2</sup>	29	Keine	
DVIII 2,0 kg	1	42 kg/m <sup>2</sup>	34	ab 28. MT viele Seitenlieger	Keine
DVIII 2,0 kg	2	33 kg/m <sup>2</sup>	34		
DIX 2,0 kg	1	39 kg/m <sup>2</sup>	34	Vermehrt Dottersackentzündung	In den ersten 3 Lebenstagen Baytril 10%
DIX 2,0 kg	2	42 kg/m <sup>2</sup>	34		
DX 1,5 kg	1	33 kg/m <sup>2</sup>	31	- viele Anfangsverluste (Dottersackentzündungen)	Tag 2 bis 4 : Ampicillin – Trihydrat
DX 1,5 kg	2	42 kg/m <sup>2</sup>	31	70 Tiere in den ersten 3 Tagen - letzte 5 Tage der Mast schwül-warm	

## 5.4 Verluste im Mastverlauf (Mortalität)

Die anhand der vom Stallpersonal täglich erfassten toten und gemerzten Masthühner berechneten kumulierten Verluste (%) der durchgeführten 10 Mastdurchgänge zeigt **Tabelle 5.2**. Deutlich wird, dass die Verlustraten zwischen den Mastdurchgängen stark variieren. So sind durchaus kumulierte Verluste bei einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> und einem Zielendgewicht von 1,5 kg von unter 1,5 % (DVI Stallabteil 1) anzutreffen als auch Verlustraten von nahezu 5 % (DI Stallabteil 2).

Der Vergleich der drei Besatzdichten innerhalb eines Zielendgewichtes konnte zeigen, dass bei allen drei Zielendgewichten im Durchschnitt der zwei (drei) Mastdurchgänge bei der höchsten hier geprüften Besatzdichte mit 42 kg/m<sup>2</sup> auch die meisten Verluste (relativ) aufgetreten sind. Die nächst höheren Verluste konnten dann bei allen drei ZG bei der niedrigsten Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> nachgewiesen werden, wo hingegen bei einer Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> im Durchschnitt die geringsten Verluste aufgetreten sind.

In mehr als der Hälfte der Mastdurchgänge (7 von 10) lag, innerhalb eines Mastdurchgangs in dem Stallabteil mit der jeweils niedrigeren Besatzdichte, die kumulierte Mortalität niedriger als bei der zeitgleich geprüften, höheren Besatzdichte (**siehe Tabelle im Anhang**).

Gezeigt werden kann, dass in der Hälfte der Herden (Mastdurchgänge bzw. Stallabteile) die nach EU-RL maximal tolerierbare Mortalitätsrate (in mindestens sieben aufeinander folgenden Mastdurchgängen darf die Mortalitätsrate nicht über 1 % + 0,06 multipliziert mit dem Schlachtalter in Tagen liegen), die ein Kriterium für eine Erhöhung der Besatzdichte auf 42 kg/m<sup>2</sup> darstellt, überschritten wurde (**Abbildung 5.1**). Dabei trat bei jedem Mastzielengewicht (ZG) bei jeweils 50 % der Durchgänge eine Überschreitung auf. Ein direkter Einfluss des Mastzielengewichtes scheint diesbezüglich demnach offenbar nicht zu bestehen.

In der Kurzmast trat bei allen drei geprüften Besatzdichten eine Überschreitung der nach EU-RL tolerierbaren Mortalitätsrate auf. Besonders hohe Verluste traten hier im Mastdurchgang 1 (DI) mit einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> und 42 kg/m<sup>2</sup> auf. Zu berücksichtigen ist aber, dass die Ergebnisse hier aufgrund eines Krankheitseinbruches, der nicht unbedingt direkt durch die Besatzdichte erklärt werden kann, vorsichtig zu bewerten sind. Aufgrund von Unklarheiten wurde dieser Mastdurchgang folglich auch noch einmal wiederholt. In der Wiederholung traten dann geringere Verluste, besonders bei der hohen Besatzdichte mit 42 kg/m<sup>2</sup> (1,41 %) auf.

Auffällig ist, dass sowohl bei der Mittellangmast als auch bei der Langmast eine Überschreitung der tolerierbaren Mortalitätsrate in beiden Mastdurchgängen (Stallabteilen) bei der höchsten hier geprüften Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> aufgetreten ist. So scheint ganz offenbar, eine längere Mastdauer mit gleichzeitig hoher Besatzdichte (42 kg/m<sup>2</sup>) die Verlustrate anzuheben. Wo hingegen die kumulierte Verlustrate bei einer Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> bei beiden ZG immer, und bei einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> bei jeweils einem Mastdurchgang (Stallabteil), darunter lagen.

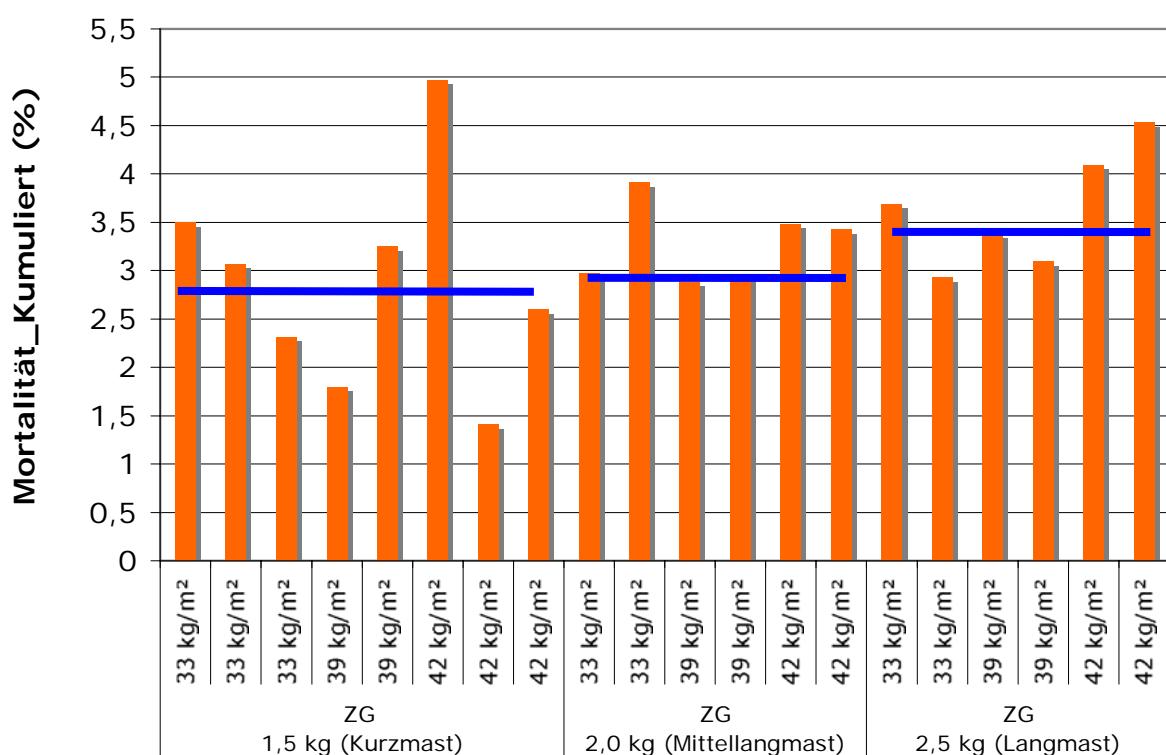
**Tab. 5.2: Gesamtverluste (Anzahl Tiere) sowie kumulierte Mortalität (%) der 10 Mastdurchgänge bei den hier geprüften Besatzdichten und Zielendgewichten (ZG)**

Zielendgewicht kg	Besatzdichte kg/m <sup>2</sup>	Masttage	Gesamt Mortalität	Mortalität kumuliert (%)	Mittelwert der Durchgänge (kumulierte Mortalität %)	Nach EU-RL max. tolerierbare Mortalitätsrate*	
ZG 1,5 kg (Kurzmast)	33 kg/m <sup>2</sup> (DI)	30	375	3,5 !	2,96	2,80	
	33 kg/m <sup>2</sup>	29	329	3,07 !		2,74	
	33 kg/m <sup>2</sup>	31	247	2,31		2,86	
	39 kg/m <sup>2</sup>	28	228	1,8		2,68	
	39 kg/m <sup>2</sup>	29	413	3,25 !	2,53	2,74	
	42 kg/m <sup>2</sup> (DI)	30	680	4,97 !		2,80	
	42 kg/m <sup>2</sup>	28	193	1,41		2,68	
	42 kg/m <sup>2</sup>	31	355	2,6		2,86	
ZG 2,0 kg (Mittellangmast)	33 kg/m <sup>2</sup>	34	239	2,97	3,44	3,04	
	33 kg/m <sup>2</sup>	34	315	3,91 !			
	39 kg/m <sup>2</sup>	34	275	2,88	2,91		
	39 kg/m <sup>2</sup>	34	281	2,94			
	42 kg/m <sup>2</sup>	34	359	3,48 !	3,46		
	42 kg/m <sup>2</sup>	34	353	3,43 !			
ZG 2,5 kg (Langmast)	33 kg/m <sup>2</sup>	40	239	3,69 !	3,31	3,40	
	33 kg/m <sup>2</sup>	40	190	2,93			
	39 kg/m <sup>2</sup>	40	280	3,38	3,24		
	39 kg/m <sup>2</sup>	40	238	3,1			
	42 kg/m <sup>2</sup>	40	314	4,09 !	4,31		
	42 kg/m <sup>2</sup>	40	375	4,53 !			

! = Schwelle überschritten, für die nach EU-RL maximal tolerierbare Verlustrate, die in 7 nachfolgenden Durchgängen nicht überschritten werden darf, die u.a. als Voraussetzung zur Einstellung von 42 kg/m<sup>2</sup> gilt

\*Formel: 1 % + 0,06 multipliziert mit dem Schlachtalter in Tagen

DI: Mastdurchgang 1, in Folge eines Krankheitsausbruches wiederholt



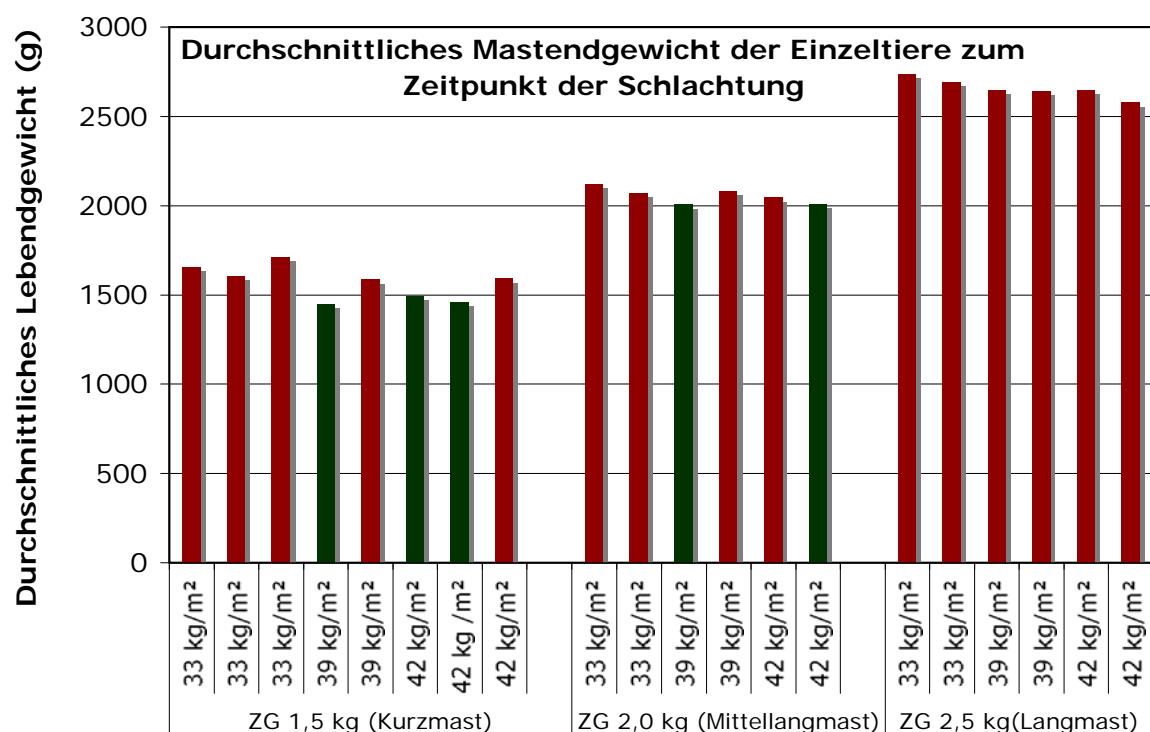
**Abb. 5.1: Kumulative Mortalitätsrate am Mastende bei den drei geprüften Zielendgewichten (ZG) und den drei Besatzdichten sowie die nach EU-RL maximal tolerierbare Mortalitätsrate (blaue Linie), die u.a. als Voraussetzung zur Einstellung von 42 kg/m<sup>2</sup> gilt**

## 5.5 Durchschnittlich erzielte Mastendgewichte (Lebendgewichte)

Die in den 10 Mastdurchgängen erzielten durchschnittlichen Mastendgewichte (lebend) zum Zeitpunkt der Schlachtung sind in **Tabelle 5.3** sowie in **Abbildung 5.2** zusammenfassend dargestellt.

Deutlich wird, dass bei allen drei geplanten Zielendgewichten das erreichte durchschnittliche Mastendgewicht der Einzeltiere oftmals deutlich über dem angestrebten Gewicht lag. So konnte bei lediglich 3 der 20 Herden eine maximale Abweichung vom kalkulierten durchschnittlichen Mastzielendgewicht von +/- 10 g und bei 2 Herden ein um 40 g bzw. 50 g niedrigeres Durchschnittsgewicht erzielt werden. Somit wurde das angestrebte Mastzielendgewicht in 15 der 20 Herden überschritten (75 %). Dabei wurde im Extremfall das geplante Mastzielendgewicht um nahezu 240 g (Langmast, Besatzdichte 33 kg/m<sup>2</sup>) überschritten. Zu berücksichtigen ist, dass mit Ausnahme der ersten Mastdurchgänge auch kein Vorzug des geplanten Schlachzeitpunktes stattgefunden hat, um eine möglichst praxisnahe Mast durchzuführen, in der eine Verschiebung des Schlachtermins oftmals auch nur schwer möglich ist. Außerdem differierte das durchschnittliche Gewicht innerhalb eines Mastdurchgangs zwischen den beiden Stallabteilen z.T. erheblich, so dass hier ein, für beide Herden akzeptables Mastendgewicht, kaum zu realisieren war.

Auffallend ist, dass innerhalb eines Zielendgewichtes jeweils bei der niedrigsten hier geprüften Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> im Vergleich zu 39 kg/m<sup>2</sup> und 42 kg/m<sup>2</sup> die höchsten durchschnittlichen Mastzielendgewichte erreicht wurden. Demnach kam es hier auch zu den größten Überschreitungen der vorab kalkulierten Mastendgewichte. Oftmals konnte ein um 100 g bis 150 g höheres durchschnittliches Mastendgewicht in den Stallabteilen mit geringerer Besatzdichte, im Vergleich zu den parallel eingestalten Tieren mit höherer Besatzdichte, erzielt werden.



**Abb. 5.2: Durchschnittlich erzielte Mastendgewichte der Einzeltiere (lebend) zum Zeitpunkt der Schlachtung bei den drei geprüften Zielendgewichten (ZG) und den drei Besatzdichten (kg/m<sup>2</sup>)**

rote Balken: geplantes Mastzielendgewicht überschritten; Grüne Balken: geplantes Mastzielendgewicht nicht überschritten

**Tab. 5.3: Erzielte durchschnittliche Mastendgewichte (g) und Abweichungen (g) von den geplanten durchschnittlichen Mastendgewichten bei den drei geprüften Zielendgewichten (ZG) und den drei Besatzdichten**

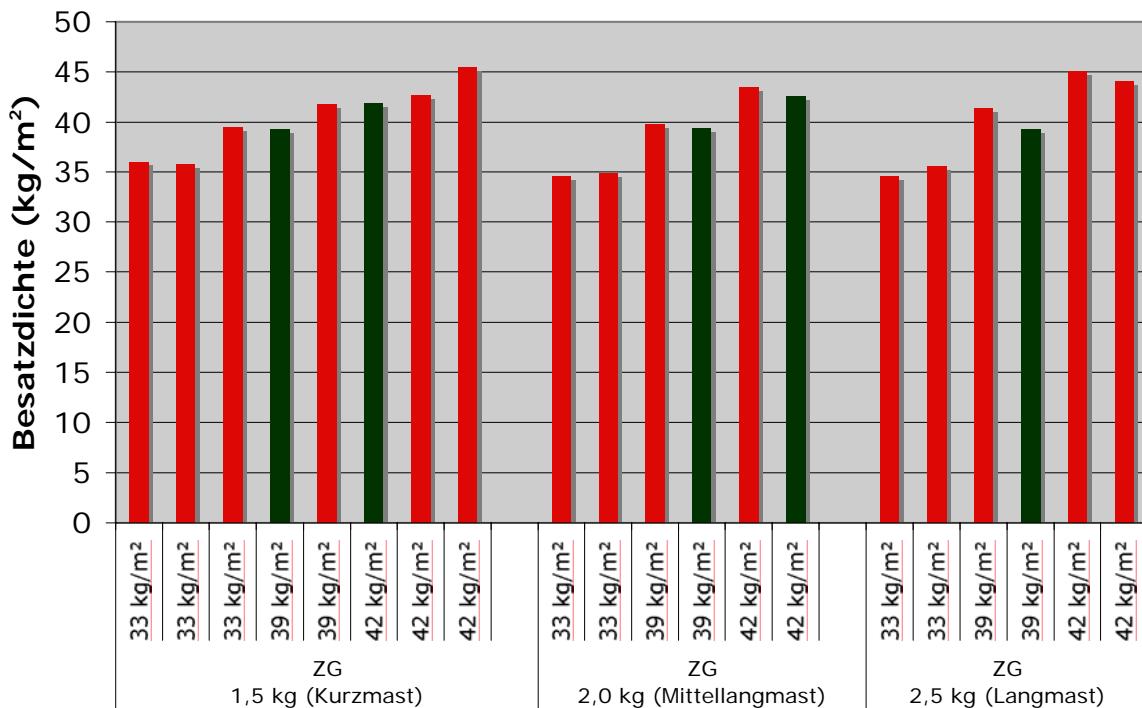
Zielendgewicht kg	Besatzdichte kg/m <sup>2</sup> (Masstage)	Durchschnittliches Mastendgewicht (g)	Abweichung vom geplanten Mastendgewicht (g)
ZG 1,5 kg Kurzmast: 28 bis 31 Masstage	33 kg/m <sup>2</sup> (30 MT)	1659	159
	33 kg/m <sup>2</sup> (29 MT)	1606	106
	33 kg/m <sup>2</sup> (31 MT)	1713	213
	39 kg/m <sup>2</sup> (28 MT)	1451	-49
	39 kg/m <sup>2</sup> (29 MT)	1589	89
	42 kg/m <sup>2</sup> (30 MT)	1493	-7
	42 kg /m <sup>2</sup> (28 MT)	1460	-40
	42 kg/m <sup>2</sup> (31 MT)	1593	93
ZG 2,0 kg Mittellangmast: 34 Masstage	33 kg/m <sup>2</sup>	2120	120
	33 kg/m <sup>2</sup>	2073	73
	39 kg/m <sup>2</sup>	2006	6
	39 kg/m <sup>2</sup>	2082	82
	42 kg/m <sup>2</sup>	2045	45
	42 kg/m <sup>2</sup>	2010	10
ZG 2,5 kg Langmast: 40 Masstage	33 kg/m <sup>2</sup>	2737	237
	33 kg/m <sup>2</sup>	2694	194
	39 kg/m <sup>2</sup>	2649	149
	39 kg/m <sup>2</sup>	2643	143
	42 kg/m <sup>2</sup>	2647	147
	42 kg/m <sup>2</sup>	2580	80

## 5.6 Kalkulierte und tatsächlich erreichte Besatzdichte

Die innerhalb der 10 Mastdurchgänge jeweils in den beiden parallel betriebenen Stallabteilen kalkulierten Besatzdichten (kg/m<sup>2</sup>) und die daraus abzuleitenden theoretisch eingestallten Masthühner/m<sup>2</sup> sowie die tatsächlich, inklusiv eingerechneter Verluste, eingestallte Anzahl Tiere/m<sup>2</sup> und die tatsächlich erzielten Besatzdichten am letzten Masttag zeigt die **Tabelle 5.4**. Eine Übersicht zu den erzielten Besatzdichten (kg/m<sup>2</sup>) der 20 Herden gibt die **Abbildung 5.3**. Dabei sind die Herden, bei denen die angestrebte BD um wenigstens 0,5 kg/m<sup>2</sup> überschritten wurde als rote Balken dargestellt und die Herden, bei denen die geplante BD eingehalten wurde als dunkelgrüne Balken gekennzeichnet.

Deutlich gezeigt werden konnte, dass bei einem Großteil der Herden (15 von 20) die angestrebte Besatzdichte um wenigstens 0,5 kg/m<sup>2</sup> überschritten wurde (75 %). So konnte mit einer Abweichung von maximal 0,5 kg/m<sup>2</sup> bei lediglich 5 der 20 Herden (25 %) am Mastende die tatsächlich geplante Besatzdichte auch erreicht werden. Die exakte Einhaltung der Besatzdichte war sowohl bei der Kurzmast (ZG 1,5 kg) als auch bei der Mittellangmast (ZG 2,0 kg) bei jeweils einer Herde bei einer geplanten Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> bzw. 42 kg/m<sup>2</sup> sowie bei einer Herde in der Langmast (ZG 2,5 kg) bei einer Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> erreicht worden.

Oftmals kam es zu einer Überschreitung von wenigstens 1 kg/m<sup>2</sup> wobei mit bis zu 6,5 kg/m<sup>2</sup> die geplante Besatzdichte in der Kurzmast bei einer kalkulierten Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> am auffälligsten überschritten wurde.



**Abb. 5.3:** Am letzten Masttag, bei den drei geprüften Zielendgewichten (ZG) und den drei Besatzdichten ( $33 \text{ kg/m}^2$ ,  $39 \text{ kg/m}^2$  und  $42 \text{ kg/m}^2$ ), tatsächlich vorherrschende Besatzdichten (rote Balken: geplante Besatzdichte überschritten, grüne Blaken: geplante Besatzdichte eingehalten)

**Tab. 5.4: In den 10 Mastdurchgängen innerhalb der beiden Stallabteile (20 Herden) abhängig vom Zielendgewicht (ZG) und der kalkulierten Besatzdichte tatsächlich am letzten Masttag erzielte Besatzdichte**

Zielendgewicht kg	Kalkulierte Besatzdichte (kg/m <sup>2</sup> )	Ausgestallte Anzahl Tiere	Durchschnittliches Mastendgewicht (g)*	Besatzdichte Mastende (kg/m <sup>2</sup> )
ZG 1,5 kg (Kurzmast)	33 kg/m <sup>2</sup>	10325	1648	36
	33 kg/m <sup>2</sup>	10371	1624	35,7
	33 kg/m <sup>2</sup>	10453	1784	39,5
	39 kg/m <sup>2</sup>	12442	1491	39,3
	39 kg/m <sup>2</sup>	12287	1602	41,7
	42 kg/m <sup>2</sup>	12990	1520	41,8
	42 kg/m <sup>2</sup>	13477	1495	42,7
	42 kg/m <sup>2</sup>	13315	1614	45,5
	33 kg/m <sup>2</sup>	7816	2087	34,5
ZG 2,0 kg (Mittellangmast)	33 kg/m <sup>2</sup>	7740	2121	34,8
	39 kg/m <sup>2</sup>	9273	2027	39,8
	39 kg/m <sup>2</sup>	9267	2006	39,4
	42 kg/m <sup>2</sup>	9943	2064	43,5
	42 kg/m <sup>2</sup>	9949	2019	42,5
	33 kg/m <sup>2</sup>	6237	2617	34,6
ZG 2,5 kg (Langmast)	33 kg/m <sup>2</sup>	6286	2668	35,5
	39 kg/m <sup>2</sup>	7361	2652	41,3
	39 kg/m <sup>2</sup>	7437	2495	39,3
	42 kg/m <sup>2</sup>	8002	2657	45,0
	42 kg/m <sup>2</sup>	7907	2629	44

\* Durchschnittliches Lebendgewicht am letzten Masttag (Stallwaage)

## 5.7 Durchschnittlicher Futter- und Wasserverbrauch sowie Futterverwertung

Der innerhalb der Mast in den beiden Stallabteilen der 10 Mastdurchgänge durchschnittliche Tränkwasser- und Futterverbrauch sowie die durchschnittlichen täglichen Zunahmen und die Futterverwertung sind in der **Tabelle 5.5** dargestellt.

Wie zu erwarten nahm mit steigender Mastdauer bzw. dem geplanten Mastzielengewicht (ZG) von der Kurzmast (ZG 1,5 kg) über die Mittellangmast (ZG 2,0 kg) zur Langmast (ZG 2,5 kg) sowohl der Tränkwasserverbrauch als auch der Futterverbrauch im Mastmittel von durchschnittlich 143 ml Wasser bzw. 78 g Futter pro Tier und Tag auf nahezu 180 ml Wasser und 105 g Futter pro Tier und Tag zu. Die durchschnittlichen täglichen Zunahmen lagen bei der Kurzmast mit 52 g um nahezu 11 g unter den durchschnittlichen täglichen Zunahmen in der Langmast von 63 g. Mit einer durchschnittlichen Futterverwertung von 1,6 gegenüber 1,55 und 1,46 schneidet die Langmast (ZG 2,5 kg) am unvorteilhaftesten ab.

Beim Vergleich der drei geprüften Besatzdichten konnten, mit Ausnahme der durchschnittlichen täglichen Zunahmen, innerhalb eines Mastzielengewichtes keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Besatzdichten festgestellt werden. Die durchschnittlichen täglichen Zunahmen nahmen innerhalb eines Mastzielengewichtes mit steigender Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> über 39 kg/m<sup>2</sup> zu 42 kg/m<sup>2</sup> ab, wodurch auch die bereits im Abschnitt „Mastengewichte“ niedrigeren Mastengewichte erklärt werden können.

**Tab. 5.5: Durchschnittlicher Futter- und Tränkwasserverbrauch sowie tägliche Zunahmen und Futterverwertung der Masthühner bei den drei geprüften Zielendgewichten (ZG) und den drei nach EU-RL vorgesehenen Besatzdichten (BD)**

Zielendgewicht kg	BD	Masttage	Tiergewicht letzter Masttag (g)	Wasser-verbrauch Mastmittel (ml/Tier und Tag)	Futter-verbrauch Mastmittel (g/Tier und Tag)	Zunahme Mastmittel (g/Tier und Tag)	Futterverwertung Mastmittel Mittel der MD
ZG 1,5 kg (Kurzmast)	33 kg/m <sup>2</sup>	30	1648	145,52	79,6	55,34	1,43
	33 kg/m <sup>2</sup>	29	1624	146,07	79,1	52,23	1,46
	33 kg/m <sup>2</sup>	31	1784	150,29	84,62	54,21	1,45
	39 kg/m <sup>2</sup>	28	1491	138,64	74,72	49,72	1,44
	39 kg/m <sup>2</sup>	29	1602	143,23	78,22	51,03	1,43
	42 kg/m <sup>2</sup>	30	1520	139,93	76,65	50,86	1,49
	42 kg/m <sup>2</sup>	28	1495	134,31	73,25	49,93	1,37
	42 kg/m <sup>2</sup>	31	1614	148,26	80,3	48,93	1,62
				<b>143,28</b>	<b>78,30</b>	<b>51,53</b>	<b>1,46</b>
ZG 2,0 kg (Mittellangmast)	33 kg/m <sup>2</sup>	34	2087	162,68	93,84	60,15	1,60
	33 kg/m <sup>2</sup>	34	2121	164,63	91,68	59,28	1,44
	39 kg/m <sup>2</sup>	34	2027	168,82	89,6	58,26	1,53
	39 kg/m <sup>2</sup>	34	2006	163,74	91,52	55,94	1,65
	42 kg/m <sup>2</sup>	34	2064	160,51	90,17	57,68	1,56
	42 kg/m <sup>2</sup>	34	2019	161,43	90	56,37	1,52
				<b>163,63</b>	<b>91,</b>	<b>57,94</b>	<b>1,55</b>
ZG 2,5 kg (Langmast)	33 kg/m <sup>2</sup>	40	2617	162,28	102,9	63,19	1,56
	33 kg/m <sup>2</sup>	40	2668	177,36	103,03	62,26	1,61
	39 kg/m <sup>2</sup>	40	2657	188,58	109,77	65,25	1,59
	39 kg/m <sup>2</sup>	40	2495	168,62	100,63	59,84	1,60
	42 kg/m <sup>2</sup>	40	2652	196,41	108,05	65,125	1,62
	42 kg/m <sup>2</sup>	40	2629	186,29	103,88	63,02	1,59
				<b>179,92</b>	<b>104,71</b>	<b>63,11</b>	<b>1,60</b>

## 5.8 Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse zu den verschiedenen hier erfassten Leistungsdaten bei den drei geprüften Zielendgewichten (Kurzmaст, Mittellangmaст und Langmaст) und den drei nach EU-RL vorgesehenen Besatzdichten (33, 39 bzw. 42 kg/m<sup>2</sup>) können zeigen, dass sowohl das geplante Endgewicht der Tiere und somit die Mastdauer, als auch die Besatzdichte (kg/m<sup>2</sup>) einen zum Teil erheblichen Einfluss auf die erzielten Mastergebnisse hatten.

So konnte festgestellt werden, dass bei allen drei geprüften Mastzielendgewichten bei der höchsten Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> im Vergleich zu den anderen hier erprobten Besatzdichten mit mehr **Tierverlusten** innerhalb der Mast zu rechnen ist. In mehr als der Hälfte der Mastdurchgänge waren bei den beiden zeitgleich eingestallten Herden mit gleichen Besatzdichten, die kumulierten Verluste bei der jeweils niedrigeren Besatzdichte geringer.

Auch konnte deutlich gezeigt werden, dass in der Hälfte der Herden die nach EU-RL **maximal tolerierbare Mortalitätsrate** innerhalb von sieben Mastdurchgängen, die u.a. eine Voraussetzung für eine Erhöhung der Besatzdichte auf 42 kg/m<sup>2</sup> darstellt, überschritten wurde. Demnach wäre unter Berücksichtigung der hier durchgeföhrten Mastdurchgänge eine Erhöhung der Besatzdichte auf 42 kg/m<sup>2</sup> nicht möglich.

Die durchschnittlichen **täglichen Zunahmen** variierten, abhängig vom geplanten Mastzielendgewicht und nahmen ganz offensichtlich mit steigender Mastdauer zu. So konnten mit durchschnittlich 63 g in der Langmaст die höchsten Zunahmen ermittelt werden.

Gezeigt werden konnte, dass mit steigender Besatzdichte innerhalb eines Mastzielendgewichtes die durchschnittlichen täglichen Zunahmen zurückgingen, was sich dann auch auf das durchschnittliche Mastendgewicht der Einzeltiere auswirkte. Dies deckt sich mit Untersuchungen von MARTENCHAR et al (1997), die ebenfalls mit steigender Besatzdichte einen Rückgang der täglichen Zunahmen beobachten konnten.

Auch deuten die Ergebnisse darauf hin, dass bei gleicher Mastdauer innerhalb eines **Zielendgewichtes** bei einer Besatzdichte von lediglich 33 kg/m<sup>2</sup> höhere durchschnittliche Endmastgewichte erzielt werden können (100 g und mehr), als bei einer Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> oder 42 kg/m<sup>2</sup>. So zeigen die Tiere auch höheren **tägliche Zunahmen** bei der jeweils niedrigeren Besatzdichte innerhalb eines ZG. Dies deckt sich mit verschiedenen Untersuchungen zur Besatzdichte in der Masthühnerhaltung, in denen ebenfalls ein Rückgang der Gewichtsentwicklung mit zunehmender Besatzdichte festgestellt werden konnte (SHANAWANY 1988; CRAVENER 1992, MARTENCHAR et al., 1997).

Sofern der vorab geplante Schlachttermin beibehalten wird, konnte, mit nur wenigen Ausnahmen, das **kalkulierte durchschnittliche Mastzielendgewicht** auch tatsächlich erreicht werden. Vielmehr kam es bei 75 % der Herden zu einer Überschreitung des durchschnittlichen Mastendgewichtes, insbesondere bei der niedrigsten hier geprüften Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup>, wodurch unter Umständen auch die am Mastende kalkulierte Besatzdichte nicht eingehalten werden konnte.

Die unter praxisnahen Bedingungen durchgeföhrten Untersuchungen an 20 Mastherden konnten demnach zeigen, dass es trotz langjähriger Erfahrung des LFG Ruthe die exakte **Einhaltung der vorab kalkulierten Besatzdichte** kaum möglich war. Vielmehr wurde bei einem Großteil der Herden (75 %) die geplante Besatzdichte (kg/m<sup>2</sup>) z.T. deutlich mit mehr als 1 kg/m<sup>2</sup> und im Extremfall mit bis zu 6,5 kg/m<sup>2</sup> überschritten. Lediglich bei ¼ der Herden (5 Herden) wäre die Vorgabe, dass die vorab kalkulierte Besatzdichte zu keiner Zeit überschritten werden darf, eingehalten worden. So ist eine „Punktlandung“ unter Berücksichtigung vorab eingeplanter Tierverluste und der zu erwartenden Gewichtsentwicklung und der damit im Vorfeld genauen Terminierung des Schlachttermins nur schwer möglich. Eine exakte Einhaltung einer maximal zulässigen Besatzdichte ist demnach vermutlich nur über eine vorab geringer kalkulierte Besatzdichte, in Form einer Sicherheitsmarge, tatsächlich einzuhalten. Ansonsten wird die vorgegebene Besatzdichte am Mastende häufig überschritten.

Bezüglich **aufgetretener Erkrankungen** innerhalb der Herden sowie sich daraus ergebende notwendige Behandlungen konnten keine eindeutigen Unterschiede aufzeigen. Eine eindeutige Abschätzung wird aber auch durch die vorgegebene Stallanlage erschwert, da die immer zeitgleich innerhalb eines Mastdurchgangs eingestallten Herden in den beiden Stallabteilen räumlich nur durch eine Stallwand voneinander getrennt gehalten wurden. Eine Krankheitsübertragung zwischen den beiden Stallabteilen war auch aufgrund der gemeinsamen

Betreuung durch das Personal nicht zu verhindern, so dass beim Auftreten einer Erkrankung auch immer beide Stallabteile betroffen waren.

Auffallend war aber der bereits im ersten Mastdurchgang (Kurzmast, Besatzdichte 33 kg/m<sup>2</sup> und 42 kg/m<sup>2</sup>) aufgetretene massive Krankheitsausbruch gegen Ende der Mast mit vielen geschwächten Tieren und Tieren mit Bewegungsstörungen. Hierdurch kam es in beiden Stallabteilen zu vermehrten Tierverlusten und auch zu erhöhten Beanstandungen und Ausfällen bei der Schlachtung (siehe nachfolgendes Kapitel). Dies betraf insbesondere die Herde aus dem Stallabteil mit der hohen Besatzdichte (42 kg/m<sup>2</sup>). Ein solcher Krankheitsausbruch kann demnach besonders bei einer hohen Besatzdichte bzw. innerhalb einer großen Herde mit hoher Tierzahl mehr Einzeltiererkrankungen hervorrufen und demnach eine größere Tierzahl betreffen. Offenbar handelte es sich bei diesem Krankheitsausbruch aber um einen Einzelfall, da bei der Wiederholung des Mastdurchganges ein solcher Fall in dieser massiven Form nicht reproduzierbar war.

## 6 Kapitel II – Tierflächenberechnung (Planimetrie) –

### 6.1 Einleitung

Eine der stark diskutierten Regelungen in der EU-RL Richtlinie mit Mindestvorschriften zum Schutz von Masthühnern ist die Besatzdichteregelung, nach der Besatzdichten von 33 kg Lebendgewicht /m<sup>2</sup> Nutzfläche, 39 kg/m<sup>2</sup> und im Extremfall bis zu 42 kg/m<sup>2</sup> möglich sind. Bei der Regelung der Besatzdichte muss jedoch berücksichtigt werden, dass abhängig vom angestrebten Zielengewicht bzw. der Mastdauer jedes Einzeltieres zum Zeitpunkt der Ausstellung unterschiedlich große Tierzahlen auf einem Quadratmeter anzutreffen sind.

So ist, wie in **Tabelle 6.1** dargestellt, bei der „Kurzmast“ mit einem Lebendgewicht von 1500 g je Einzeltier (etwa 29 bis 30 Masttage), eine Tierzahl je m<sup>2</sup> Nutzfläche, abhängig von der geplanten Besatzdichte, von 22 (bei 33 kg/m<sup>2</sup>) Tieren und bis zu 28 (bei 42 kg/m<sup>2</sup>) Tiere zum Ausstellungszeitpunkt möglich. Bei einer Mast auf 2000 kg je Einzeltier (etwa 34 Masttage, Mittellangmast) sind demnach 17 Tiere bei einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup>, 20 Tiere bei 39 kg/m<sup>2</sup> und 21 Tiere bei einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> auf einem m<sup>2</sup> anzutreffen. In der Langmast (2,5 kg) sind mit theoretisch zwischen 13 Tiere/m<sup>2</sup> und bis zu 17 Tiere/m<sup>2</sup> am Mastende auf einem Quadratmeter am wenigsten Tiere vorhanden.

So sind bei der Kurzmast unter Umständen sehr viele Tiere auf einem Quadratmeter anzutreffen, wo hingegen bei der Langmast weniger, dafür aber schwerere und auch größere Tiere auf einem Quadratmeter vorhanden sind.

Um abschätzen zu können, wie viel Stallfläche unter den genannten Umständen, bei den geplanten Zielengewichten und Besatzdichten, von Tierkörpern belegt wird bzw. noch als Bewegungsfläche und für raumgreifende Verhaltensweisen frei ist, sind Kenntnisse über die vom Tierkörper abgedeckte Stallbodenfläche nötig. Dieser Mindestplatzbedarf ist vereinfacht die Fläche, die ein Tierkörper in stehender oder ruhender Position einnimmt, im Folgenden als Tierfläche bezeichnet. Diese Fläche ist, je nach Körpergröße und -form, die minimal für jedes Tier benötigte Fläche und ist stark vom Alter und dem Gewicht der Tiere abhängig. Hierzu liegen für Masthühner jedoch genaue Angaben über die Platzabdeckung (Fläche) stehender Masthühner nur begrenzt vor (PETERMANN und ROMING 1993; BRENECKE 2008) bzw. fehlen für liegende/hockende Tiere gänzlich.

Für die Ermittlung des Platzbedarfs der Masthühner und für eine artgerechte Unterbringung der Tiere ist zusätzlich zu dieser Basisfläche (vom Tierkörper abgedeckte Stallbodenfläche = Tierfläche) den Tieren noch eine weitere Nutzfläche anzubieten. Diese Zusatzfläche sollte den Tieren ausreichend Raum für die Ausübung wichtiger arteigener Verhaltensweisen bieten. Vor allem sollte den Tieren ermöglicht werden, raumgreifende Verhaltensweisen, wie Flügel-Bein-Strecken, Staubbaden und Flügelschlagen auszuüben. Dabei ist davon auszugehen, dass sich der gesamte für die Bewegung zur Verfügung stehende Raum durch größere Gruppen erhöht. Aber auch die Einhaltung interindividueller Distanzen (Individualabstand), die Raumaufteilung durch die Futter- und Tränkelinien, die Gruppengröße und auch die Tieraktivität sind bei der Bestimmung des Flächenbedarfs von entscheidender Bedeutung (HUGES 1983). Dieser zusätzliche Platzbedarf (behavioural space) für die Ausübung verschiedener Verhaltensweisen kann jedoch nur über ethologische Studien sicher abgeschätzt werden (PETHRICK 1983; ELLERBROCK 2000). Nur so kann eine tiergerechte Besatzdichteregelung entwickelt werden.

Ein erster Schritt in Richtung der Festlegung einer angemessenen Besatzdichte ist demnach die Feststellung, wie viel Bodenfläche ein Tier tatsächlich durch seinen Körper abdeckt. Um diese Fläche in Abhängigkeit vom Lebensalter bzw. Tiergewicht, zu erfassen, wurden daher im Mastverlauf Erhebungen zur Flächenabdeckung (Planimetrie) von Masthühner der Linie ROSS 308 durchgeführt sowie eine Einschätzung der für Bewegung noch zur Verfügung stehenden Stallgrundfläche bei den verschiedenen Besatzdichten vorgenommen.

### 6.2 Stichprobenumfang

Insgesamt wurden 1953 Masthühner im Verlauf der 10 Mastdurchgänge, beginnend mit dem 10. Lebenstag (LT) und bis maximal 40. LT, planimetriert. Hierzu wurden je Lebenstag jeweils wenigstens 50 Tiere zufällig aus der Herde entnommen, gewogen und anschließend die vom

Tierkörper abgedeckte Bodenfläche, im Folgenden als Tierfläche bezeichnet, sowohl in stehender als auch in hockender Position bestimmt.

Um die Stichprobe zum Zeitpunkt den geplanten Zielgewichte von 1,5 kg, 2,0 kg und 2,5 kg zu erhöhen wurde zusätzlich in jedem der 10 Mastdurchgänge am letzten Masttag eine planimetrische Erhebung ( $n = 50$  Tiere) durchgeführt.

### 6.3 Methode

Für die Erhebung der Flächenabdeckung der Masthühner wurde das Verfahren der so genannten **Kontrastbasierten Planimetrie** (KobaPlan nach BRIESE und HARTUNG 2009) verwendet. Bei diesem Verfahren wird die durch einen Tierkörper abgedeckte Stallbodenfläche von zuvor digital erstellten Aufsichtbildern der Tiere und einem computergestützten Auswertprogramm ermittelt.

#### 1. Erstellung von digitalen Aufsichtbildern der Masthühner

Für die Berechnung der Tierflächen wurden in einem ersten Schritt von den Masthühnern in dem jeweiligen Lebensalter digitale Aufsichtbilder erstellt. Hierzu wurden die zufällig aus der Herde entnommenen und vorab gewogenen Tiere (**Abbildung 6.1**) einzeln in eine Kiste gesetzt und sowohl in stehender als auch in hockender Position fotografiert (**Abbildung 6.3**). Das Geschlecht wurde hierbei nicht weiter berücksichtigt. Die hierfür angefertigte Holzkiste (1,0 m x 1,0 m x 0,80 m) besitzt eine schwarze Bodenfläche um so einen starken Kontrast zwischen dem hell befiederten Masthuhn und der Bodenfläche auf der Fotografie zu erreichen. Für die Erstellung der Aufsichtbilder ist eine digitale Fotokamera (Digitalkamera OLYMPUS E – 410, Fa. Olympus Hamburg) an einem an der Kiste befestigtem Metallgestell mit einem festen Abstand von 1,20 m zum Kistenboden mittig über der Kiste befestigt worden (**Abbildung 6.2**).

Um keinen nachteiligen Einfluss auf die Stellung des Gefieders (Temperaturunterschiede) und um den Stress bei den Tieren so gering wie möglich zu halten, erfolgte die Erstellung der digitalen Aufsichtbilder in der Kiste direkt im Stall.

#### 2. Erstellung eines Standards mit bekannter Fläche (Referenzfläche)

Parallel zu den Aufsichtbildern der Tiere wurde an jedem Untersuchungstag jeweils ein weißes Blatt Papier als Standard mit bekannten Abmessungen bzw. Fläche (DIN A4 bzw. DIN A5) mit derselben Kameraeinstellung in der Kiste fotografiert (**Abbildung 6.5**). Dieses zu fotografierende, als Referenzfläche dienende Blatt Papier wurde in der Kiste entsprechend der Rückenhöhe der Tiere (stehend und hockend) zum jeweiligen Lebensalter platziert. So ist gewährleistet, dass der Abstand sowohl vom Tier und auch vom Standard zur Kamera nahezu identisch war und es hierbei zu keinen Verzerrungen kam.

#### 3. Übertragung der Bilder auf den PC und Auswertung mittels der Software KobaPlan (nach BRIESE 2008)

Die digital erstellten Aufsichtbilder der Masthühner, sowie die des Standards, wurden anschließend auf den PC übertragen und mittels der Software KobaPlan (BRIESE 2008) ausgewertet. Das Programm erfasst hierzu die Anzahl weißer Pixel die innerhalb der Fotografie eine zusammenhängende weiße Fläche ergeben (= Fläche des abgebildeten Mastuhns) und markiert diese zur visuellen Überprüfung durch den Anwender blau (**Abbildung 6.4**). Ebenso wird die Anzahl Pixel des Standards ermittelt (**Abbildung 6.5 und 6.6**). Bei bekannter Fläche und Pixelzahl des Standards (DIN A4 = 623 cm<sup>2</sup> bzw. DIN A5 = 310 cm<sup>2</sup>) kann so mittels Anzahl Pixel des jeweiligen Mastuhns (stehend bzw. hockend) die durch den Tierkörper abgedeckte Fläche („Fläche der Tiere“) berechnet werden (Dreisatz).



Abb. 6.1: Waage



Abb. 6.2: Kiste für die Planimetrie mit einem dunklen Untergrund und Rahmen zur Fixation der Kamera



Abb. 6.3: In der Kiste erstelltes Aufsichtsbild eines Mastuhns



Abb. 6.4: Mit KobaPlan erfasste Anzahl weißer Pixel des fotografierten Mastuhns (zur visuellen Überprüfung blau markiert)



Abb. 6.5: In der Kiste erstelltes Aufsichtsbild des Standards mit bekannter Fläche (DIN A4 Blatt)



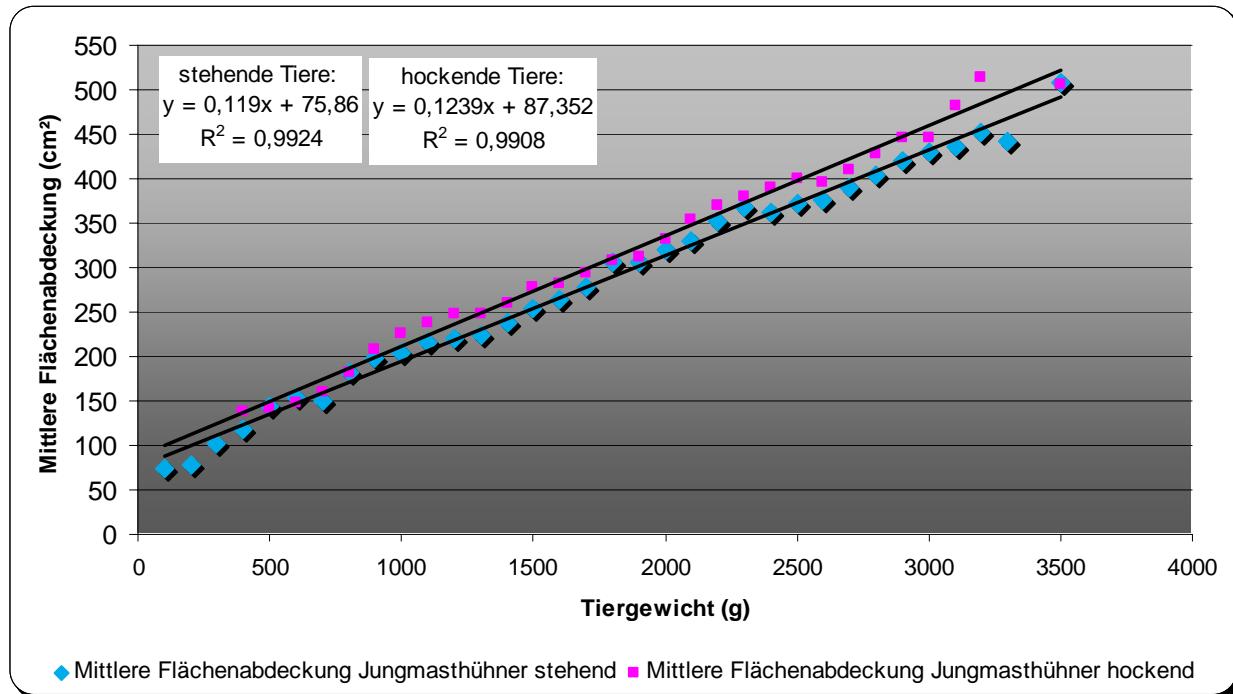
Abb. 6.6: Mit KobaPlan erfasste Anzahl weißer Pixel des fotografierten Standards (als blau markiert)

## 6.4 Flächenabdeckung stehender und hockender Masthühner

Die im Verlauf der Mast planimetrisch berechnete Flächenabdeckung (im Weiteren als Tierfläche bezeichnet) der erfassten 1953 Masthühner zeigt die **Abbildung 6.7**. Die an verschiedenen Lebenstagen sowohl stehend (n= 1953 Tiere) als auch hockend (n= 1502 Tiere) planimetrierten Masthühner wurden hierzu zu Gewichtsklassen in 100 g Stufen zusammengefasst und die Flächenabdeckung als Mittelwerte der Gewichtsklassen von 100 g bis 3500 g dargestellt. Die so erstellte Verlaufskurve zeigt sowohl bei den stehenden Tieren, als auch bei den hockenden Tieren einen linearen Zusammenhang zwischen der Tierfläche und dem Tiergewicht. (Lineare Regression, Korrelationskoeffizient stehende Tiere:  $R^2 = 0,992$  hockende Tiere:  $R^2 = 0,9908$ ). So steigt mit zunehmendem Gewicht der Tiere bis zu dem hier ermittelten Gewicht von bis zu 3500 g die Tierfläche nahezu linear an. Das bedeutet, dass die Tiere bis zu dem hier ermitteltem Gewicht kontinuierlich in die Breite wachsen.

So nimmt mit zunehmendem Gewicht auch die vom Tierkörper abgedeckte Bodenfläche linear zu. 100 g schwere Masthühner decken stehend im Durchschnitt etwa 74 cm<sup>2</sup> ab. Hockende Tiere konnten zu diesem Zeitpunkt nicht erfasst werden. Mit 1000 g benötigen die Tiere stehend im Durchschnitt etwa 203 cm<sup>2</sup> und hockende Tiere mit 226 cm<sup>2</sup> etwa 23 cm<sup>2</sup> mehr. Im Weiteren Mastverlauf beanspruchen die hockenden Tiere im Vergleich zu den stehenden Tieren gleicher Gewichtsklasse dann durchschnittlich 21 cm<sup>2</sup> mehr Fläche (siehe auch **Tabelle 6.1**). Ein Masthuhn von 1500 g deckt durchschnittlich 255 cm<sup>2</sup> stehend und 278 cm<sup>2</sup> hockend ab. Mit 2000 g ist eine Flächenabdeckung von 320 cm<sup>2</sup> (stehend) bzw. 352 cm<sup>2</sup> (hockend) zu ermitteln und mit 2500 g eine Fläche von 372 cm<sup>2</sup> (stehend) bzw. 401 cm<sup>2</sup> (hockend). Tiere mit einem Gewicht über 3000 g decken stehend 430 cm<sup>2</sup> und mehr ab. Unterschiede in der Flächenabdeckung der zufällig aus der Herde entnommenen Tiere innerhalb einer Gewichtsklasse waren mit 115 cm<sup>2</sup> bei einem Gewicht von 1500 g und über 200 cm<sup>2</sup> bei einem Lebendgewicht von 2500 g relativ hoch. Dies mag vor allem in einen Unterschied zwischen den Geschlechtern begründet sein. Männliche Masthühner wiesen augenscheinlich bereits ab einem Gewicht von 1500 g einen breiteren und kräftigeren Körperbau auf, als weibliche Tiere mit einem entsprechenden Gewicht.

Vergleichende Erhebungen zur Flächenabdeckung aus den 90iger Jahren von PETERMANN und ROMING (1993) führten zu deutlich größeren Flächenabdeckungen der Masthühner. Bei diesen Untersuchungen lag die Flächenabdeckung bei 1500 g schweren Tieren mit durchschnittlich 360 cm<sup>2</sup> um 100 cm<sup>2</sup> höher. Über 3000 g schwere Tiere deckten sogar 685 cm<sup>2</sup> ab. Dies mag zum einen daran liegen, dass im methodischen Vorgehen der Planimetrie erhebliche Variationen möglich sind. PETERMANN und ROMING (1993) nutzten für die planimetrische Auswertung ebenfalls Aufsichtfotografien von einzelnen Tieren, die aber nicht immer exakt von oben aufgenommen wurden. Die eher seitlichen Aufnahmen von den Tieren hatten demnach zum Teil größer berechnete Tierflächen zur Folge. Zum anderen, haben Tierbezogene Parameter, wie Geschlecht, Genetik und die Zuchtentwicklung einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Tierflächen. So waren Unterschiede zwischen den Geschlechtern bereits ab einem Gewicht von 1500 g deutlich erkennbar. Das Geschlecht wurde aber weder bei den hier durchgeföhrten Untersuchungen noch bei den Erhebungen von PETERMANN und ROMING (1993) berücksichtigt. Einen tendenziellen Einfluss der Zuchlinie auf die Tierfläche konnte BRENECKE (2008) in ihren Erhebungen darstellen. Beim Vergleich der Flächenabdeckung von Masthühnern der Zuchlinie Ross und Cobb konnte gezeigt werden, dass Tiere des Genotyps Cobb mit 2500 g Lebendgewicht nahezu 30 cm<sup>2</sup> mehr Fläche beanspruchten als gleichschwere Masthühner vom Ross-Genotyp (431 cm<sup>2</sup> versus 401 cm<sup>2</sup>).



**Abb. 6.7: Durchschnittlich abgedeckte Fläche (cm<sup>2</sup>) sowohl stehender als auch hockender Masthühner mit einem Gewicht von 100 g und bis zu 3200 g (n= 1953 Tiere)**

**Tab.6.1: Durchschnittlich abgedeckte Bodenfläche (cm<sup>2</sup>) mit Standardabweichung (s) und Variationsbereich (min und max) sowohl von stehenden als auch von hockenden Masthühnern (ROSS 308) mit einem Gewicht von 1500 g, 2000 g und 2500 g**

Gewichtsklasse (n = Anzahl Tiere)	Flächenabdeckung Stehende Position Mittelwert (cm <sup>2</sup> )	Variationsbereich (cm <sup>2</sup> )	Flächenabdeckung Hockende Position Mittelwert (cm <sup>2</sup> )	Variationsbereich (cm <sup>2</sup> )	Unterschied Fläche hockend größer (cm)
1500 g (n= 69)	255 (s= 25,83)	195 bis 310	278 (s= 37,12)	180 bis 380	23
2000 g (n = 77/76)	320 (s= 35,44)	212 bis 420	352 (s= 42,49)	245 bis 509	12
2500 g (n = 56/55)	372 (s= 39,58)	289 bis 503	401 (s= 35,22)	320 bis 499	29

## 6.5 Am Mastende theoretisch nicht von Tierkörpern abgedeckte Stallbodenfläche

Die theoretisch von den Masthühnern am letzten Masttag abgedeckte Stallbodenfläche und die daraus rechnerisch noch frei verfügbare Nutzfläche bei den verschiedenen Besatzdichten und geplanten Zielendgewichten sind in den **Tabellen 6.2 bis 6.4** dargestellt.

Prinzipiell kann gezeigt werden, dass abhängig vom geplantem Mastendgewicht der Einzeltiere (Mastdauer) sowie den verschiedenen Besatzdichten (kg/m<sup>2</sup>) die nicht von Tierkörpern bedeckte Stallbodenfläche stark variiert. Die größte noch freie Nutzfläche ist am Ende der Mast bei der Langmast (2500 g Zielendgewicht) und einer Besatzdichte von 33 kg/ m<sup>2</sup> anzutreffen. Hier ist etwa die Hälfte eines m<sup>2</sup> nicht von Tierkörpern abgedeckt (52 %), wo hingegen bei der Kurzmast (1500 g Zielendgewicht) und einer Besatzdichte von 42 kg/ m<sup>2</sup> mit weniger als 1/3 freier Stallgrundfläche (29 %), die geringste noch freie Nutzfläche den Tieren zur Verfügung steht.

Würden zeitgleich alle Tiere liegen würde sich die frei zur Verfügung stehende Nutzfläche noch weiter reduzieren.

### 6.5.1 Kurzmaст (Zielendgewicht der Einzeltiere 1500 g)

Bei der Kurzmaст mit einem geplanten Mastendgewicht der Einzeltiere von durchschnittlich 1,5 kg würden bei einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> (22 Tiere/m<sup>2</sup>) etwa 44 % und bei einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> (28 Tiere/m<sup>2</sup>) lediglich noch 29 % eines m<sup>2</sup> als freie Nutzfläche für „Bewegung“ und raumgreifende Verhaltensweisen zur Verfügung stehen (**Tabelle 6.2**). Damit wäre 15 % weniger freie Fläche bei einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> im Vergleich zu 33 kg/m<sup>2</sup> vorhanden. Würden alle Tiere liegen, würde sich die freie Fläche bei einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> theoretisch auf 22 % reduzieren. So wäre in diesem Fall weniger als  $\frac{1}{4}$  des m<sup>2</sup> nicht von Tierkörpern abgedeckt.

**Tab. 6.2: Freie bzw. durch Tierkörper belegte Nutzfläche (je m<sup>2</sup>) bei der Kurzmaст (durchschnittliches Mastendgewicht der Einzeltiere von 1,5 kg) und den drei nach EU-RL vorgesehenen Besatzdichten (kg/m<sup>2</sup>) sowie bei einer Besatzdichte von 35 kg/m<sup>2</sup>**

Kurzmaст (Mastendgewicht 1500 g)			
Tierposition		stehend	hockend
Tierfläche (cm <sup>2</sup> ) Mittelwert		254,62	277,60
33 kg/m <sup>2</sup>	Tiere/m <sup>2</sup>		22
	belegte Fläche (cm <sup>2</sup> )	5601,62	6107,20
	% belegt /m <sup>2</sup>	56	61
	% frei /m <sup>2</sup>	44	39
35 kg/m <sup>2</sup>	Tiere/m <sup>2</sup>		23
	belegte Fläche (cm <sup>2</sup> )	5856,24	6384,80
	% belegt /m <sup>2</sup>	59	64
	% frei /m <sup>2</sup>	41	36
39 kg/m <sup>2</sup>	Tiere/m <sup>2</sup>		26
	belegte Fläche (cm <sup>2</sup> )	6620,10	7217,60
	% belegt /m <sup>2</sup>	66	72
	% frei /m <sup>2</sup>	34	28
42 kg/m <sup>2</sup>	Tiere/m <sup>2</sup>		28
	belegte Fläche (cm <sup>2</sup> )	7129,34	7772,8
	% belegt /m <sup>2</sup>	71	78
	% frei /m <sup>2</sup>	29	22

### 6.5.2 Mittellangmast (Zielendgewicht der Einzeltiere 2000 g)

Bei einem geplanten Lebendgewicht von durchschnittlich 2,0 kg am Mastende (Mittellangmast) würden rechnerisch bei einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> (17 Tiere/m<sup>2</sup>) am Mastende mit 46 % nahezu die Hälfte eines m<sup>2</sup> und bei 42 kg/m<sup>2</sup> (21 Tiere/m<sup>2</sup>) noch 1/3 (33 %) eines m<sup>2</sup> als freie Nutzfläche für „Bewegung“ und raumgreifende Verhaltensweisen zur Verfügung stehen (**Tabelle 6.3**). Damit wäre etwa 13 % weniger freie Fläche bei einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> im Vergleich zu 33 kg/m<sup>2</sup> vorhanden. Würden alle Tiere liegen würde sich die freie Fläche bei einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> theoretisch auf 26 % am letzten Masttag reduzieren.

Bei einer geplanten Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> würde am Ende der Mast etwas mehr als 1/3 eines m<sup>2</sup> (36 %) als freie Nutzfläche zur Verfügung stehen.

Beim Vergleich mit einem Zielendgewicht von 1,5 kg würden somit bei einem Endgewicht von 2,0 kg bei der hohen Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> etwa 5 % mehr Fläche nicht von Tierkörpern bedeckt sein (29 % versus 33 %).

**Tab. 6.3: Freie bzw. durch Tierkörper belegte Nutzfläche (je m<sup>2</sup>) bei der Mittellangmast (durchschnittliches Mastendgewicht der Einzeltiere von 2,0 kg) und den drei nach EU-RL vorgesehenen Besatzdichten (kg/m<sup>2</sup>) sowie bei einer Besatzdichte von 35 kg/m<sup>2</sup>**

Mittellangmast (Mastendgewicht 2000 g)			
Tierposition	stehend	hockend	
Tierfläche (cm <sup>2</sup> )		320,41	332,18
33 kg/m	Tiere/m <sup>2</sup>	17	
	belegte Fläche (cm <sup>2</sup> )	5446,91	5647,06
	% belegt /m <sup>2</sup>	54	56
	% frei /m <sup>2</sup>	46	44
35 kg/m	Tiere/m <sup>2</sup>	18	
	belegte Fläche (cm <sup>2</sup> )	5767,32	5979,24
	% belegt /m <sup>2</sup>	58	60
	% frei /m <sup>2</sup>	42	40
39 kg/m	Tiere/m <sup>2</sup>	20	
	belegte Fläche (cm <sup>2</sup> )	6408,14	6643,60
	% belegt /m <sup>2</sup>	64	66
	% frei /m <sup>2</sup>	36	34
42 kg/m	Tiere/m <sup>2</sup>	21	
	belegte Fläche (cm <sup>2</sup> )	6728,54	6975,78
	% belegt /m <sup>2</sup>	67	70
	% frei /m <sup>2</sup>	33	30

### 6.5.3 Langmast (Zielgewicht der Einzeltiere 2500 g)

Bei einem geplanten Mastendgewicht der Einzeltiere von durchschnittlich 2,5 kg würde bei einer Besatzdichte von 33 kg /m<sup>2</sup> (13 Tiere/ m<sup>2</sup>) mehr als die Hälfte eines m<sup>2</sup> (52 %) nicht durch die Tierkörper abgedeckt werden. Würden unter diesen Voraussetzungen alle Masthühner liegen, wären noch 48 % eines m<sup>2</sup> als freie Nutzfläche vorhanden. Bei einer Erhöhung der Besatzdichte auf 39 kg/ m<sup>2</sup> (16 Tiere/ m<sup>2</sup>) würde sich rechnerisch die freie, nicht von Tierkörpern abgedeckte Stallbodenfläche auf 41 % reduzieren. Eine Besatzdichte von 42 kg/ m<sup>2</sup> (17 Tiere/ m<sup>2</sup>) hätte am Mastende eine Reduktion der freien Nutzfläche eines m<sup>2</sup> auf 37 % zur Folge.

Beim Vergleich der Langmast mit den beiden anderen hier geprüften Mastdauern (Mittellangmast und Kurzmast) wird deutlich, dass bei entsprechender Lebendmasse je m<sup>2</sup> bei dieser Mastform am Ende der Mast den Tieren am meisten freie Nutzfläche zur Verfügung steht.

**Tab. 6.4: Freie bzw. durch Tierkörper belegte Nutzfläche (je m<sup>2</sup>) bei der Langmast (durchschnittliches Mastendgewicht der Einzeltiere von 2,5 kg) und den drei nach EU-RL vorgesehenen Besatzdichten (kg/m<sup>2</sup>) sowie bei einer Besatzdichte von 35 kg/m<sup>2</sup>**

Langmast (Mastendgewicht 2500 g)			
Tierposition	stehend	hockend	
Tierfläche (cm <sup>2</sup> )		371,65	400,59
Mittelwert 33 kg/m	Tiere/m <sup>2</sup>	13	
	belegte Fläche (cm <sup>2</sup> )	4831,47	5207,71
	% belegt /m <sup>2</sup>	48	52
	% frei /m <sup>2</sup>	52	48
35 kg/m	Tiere/m <sup>2</sup>	14	
	belegte Fläche (cm <sup>2</sup> )	5203,12	5608,26
	% belegt /m <sup>2</sup>	52	56
	% frei /m <sup>2</sup>	48	44
39 kg/m	Tiere/m <sup>2</sup>	16	
	belegte Fläche (cm <sup>2</sup> )	5946,42	6409,44
	% belegt /m <sup>2</sup>	59	64
	% frei /m <sup>2</sup>	41	36
42 kg/m	Tiere/m <sup>2</sup>	17	
	belegte Fläche (cm <sup>2</sup> )	6318,07	6810,03
	% belegt /m <sup>2</sup>	63	68
	% frei /m <sup>2</sup>	37	32

## 6.6 Ableitungen zum Mindestflächenbedarf im Stall

Ob diese bei den einzelnen Zielendgewichten und verschiedenen Besatzdichten noch frei zur Verfügung stehenden Zusatzflächen den Tieren für eine tiergerechte Unterbringung genügen ist nicht klar.

Über die zusätzlich zu der bereits vom Tierkörper abgedeckten Stallbodenfläche (Basisfläche / Tierfläche) benötigten Fläche für raumgreifende Verhaltensweisen wie zum Beispiel Flügelschlagen oder Laufen liegen keine Angaben für Masthühner vor. Hilfsweise könnte man den Platz, der den Legehennen nach der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutztV 2009) zugemessen wird, heranziehen.

### 6.6.1 Kleingruppenhaltung für Legehennen nach TierSchNutztV

In der Kleingruppenhaltung steht jeder Henne bis zu einem Tierkörperrgewicht von 2 kg eine nutzbare Fläche von 800 cm<sup>2</sup> und ein zusätzlicher Nestbereich von 90 cm<sup>2</sup> (900 cm<sup>2</sup> für 10 Hennen) zur Verfügung (TierSchNutztV). Die benötigte Basisfläche für eine solche stehende Henne beträgt, abhängig von der Legehennenlinie, durchschnittlich 540 cm<sup>2</sup> (BRIESE und HARTUNG 2009; SPINDLER in Vorbereitung).

Demnach bleiben für andere Aktivitäten **bei Berücksichtigung der Nestfläche** noch 260 cm<sup>2</sup> pro Tier. Dies entspricht etwa 65 % der Tierfläche. Übertragen auf die Masthühnerhaltung, mit

der Annahme, dass jedem Masthuhn ebenfalls noch einmal 65 % der eigenen Tierfläche als Zusatzfläche bei den unterschiedlichen Zielengewichten und den nach EU-Richtlinie möglichen Besatzdichten zustehen würde, ergeben sich die in **Tabelle 6.5** genannten Zusammenhänge. Diese Zahlen zeigen, dass bei der Mast mit einer Endbesatzdichte von 42 kg Körpermasse/ m<sup>2</sup> Stallbodenfläche in der Kurzmast (ZG von 1,5 kg) bereits ab einem Tiergewicht von 1100 g im Mastverlauf die den Legehennen zugebilligte Fläche unterschritten wird. Ähnliches gilt auch für die beiden anderen Zielengewichte bei der Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup>. Dies würde bedeuten, das den Masthühnern in den letzten 5 Tagen der Kurzmast (29 Tage), dies entspricht 17 % der Mastperiode, deutlich weniger zusätzlicher Raum zu Verfügung steht, als Legehennen in der Kleingruppenhaltung nach TierSchNutztV zugebilligt wird. Bei einer Mastdauer von 34 (35) beziehungsweise 40 (41) Tagen erstreckt sich der Platzmangel über 1 bis 3 Tage, entsprechend 3 % und 7 % der Mastperiode. Bei Besatzdichten von 35 kg/m<sup>2</sup> und darunter ist nicht zu erwarten, dass die hier berechnete Zusatzfläche von 65 % der eigenen Tierfläche unterschritten wird.

Wird die **Nestfläche bei den Berechnungen nicht berücksichtigt**, steht jeder Legehenne bis 2,0 kg Lebendgewicht eine freie Nutzfläche von 800 cm<sup>2</sup> zur Verfügung. Demnach bleiben jeder Legehenne noch 260 cm<sup>2</sup> als freie Nutzfläche übrig, was etwa 50 % (48 %) der Basisfläche (Tierfläche) entspricht. In der Masthühnerhaltung würden sich nach diesem Modell, die in **Tabelle 6.6** aufgezeigten Zusammenhänge ergeben. Danach würde den Masthühnern bei einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> sowohl bei der Kurzmast mit einem durchschnittlichen Lebendgewicht von 1,5 kg (Mastdauer 28/29 Tage) als auch bei der Mittellangmast mit einem Durchschnittsgewicht der Tiere von 2,0 kg (Mastdauer 34 Tage) am letzten Masttag weniger freie Nutzfläche zur Verfügung stehen als Legehennen in der Kleingruppenhaltung. Bei einer Besatzdichte unterhalb von 42 kg/m<sup>2</sup> wäre sowohl bei der Kurz- als auch bei der Mittellangmast bis zum Ende der Mast für jedes Masthuhn mehr als 50 % der eigenen Tierfläche noch als weitere Zusatzfläche vorhanden. In der Langmast mit einem durchschnittlichen Mastendengewicht der Einzeltiere von 2500 g wäre selbst bei einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> bis zum Ende der Mast nach diesen Berechnungen für jedes Tier mehr als 50 % der Basisfläche (Tierfläche) als zusätzliche Fläche frei.

### 6.6.2 Bodenhaltung für Legehennen nach TierSchNutztV

Entsprechend der Anforderungen an die Bodenhaltung für Legehennen muss für jeweils 9 Legehennen eine nutzbare Fläche von wenigstens einem Quadratmeter vorhanden sein (1111 cm<sup>2</sup> für jede Legehenne). Dies bedeutet, bei einer Legehenne von bis zu 2,0 kg Lebendgewicht mit einer durchschnittlichen Tierfläche von 540 cm<sup>2</sup> (BRIESE und HARTUNG 2009; SPINDLER in Vorbereitung) eine freie Fläche abzüglich der Tierfläche von 571 cm<sup>2</sup>. Demnach steht jeder Legehenne in der Bodenhaltung etwas mehr als die eigene durch den Tierkörper abgedeckte Bodenfläche (105 %) neben der eigenen Tierfläche als zusätzliche Fläche zur Verfügung. Übertragen auf die Masthühnerhaltung, in der dann ebenfalls jedem Tier noch einmal die eigene Tierfläche als Zusatzfläche zugestanden wird (Zusatzfläche: 100 % der eigenen Tierfläche), würden sich die in **Tabelle 6.7** aufgeführten Zusammenhänge bei den entsprechenden Mastdauern und Besatzdichten ergeben. Demnach wäre lediglich bei der Langmast mit einem durchschnittlichen Endgewicht der Tiere von 2,5 kg und einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> auch am Ende der Mast für jedes Tier noch die doppelte Tierfläche vorhanden.

Bei den übrigen Mastdauern und Besatzdichten wäre nicht in der gesamten Mastphase für alle Masthühner diese Zusatzfläche gegeben.

Im Extremfall, bei der Kurzmast (etwa 29 Tage Mastdauer) und einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup>, stände bereits ab dem 20. LT bzw. einem durchschnittlichen Lebendgewicht der Tiere von 800 g nicht mehr für jedes Tier die doppelte Tierfläche als nutzbare Fläche zur Verfügung. Dies entspräche nahezu einem Drittel der Mastperiode (31 %).

Bei einer Mastdauer von 34 bzw. 35 Tagen (Mittellangmast) wäre bei einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> und 39 kg/m<sup>2</sup> ab einem durchschnittlichen Lebendgewicht von 1500 g (29. MT; 15 bis 17 % der Mastzeit) keine mit der Bodenhaltung von Legehennen vergleichbare zusätzliche Nutzfläche für alle Masthühner vorhanden. Bei einer Besatzdichte von 35 kg/m<sup>2</sup> wären nach diesen Berechnungen ab dem 31. MT (Durchschnittliches Lebendgewicht 1700 g, 9 bis 11 % der Mastzeit) bzw. bei einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> ab dem 33. MT (1 bis 2 Tage vor der Ausstellung; 3 bis 6 % der Mastzeit) nicht mehr entsprechend freie Nutzfläche vorhanden.

Bei der Langmast (40 bis 41 Masttage) steht den Masthühnern demnach bei einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> ab dem 33. MT (18 % bis 19.5 %), bei einer Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> ab dem 35. MT (13 bis 15 % der Mastdauer) und bei einer Besatzdichte von 35 kg/m<sup>2</sup> ab dem 38. MT (5 bis 7 % der Mastzeit) weniger freie Nutzfläche zur Verfügung als Legehennen in der Bodenhaltung zugestanden wird.

**Tab. 6.5: Nach TierSchNutztV zur Kleingruppenhaltung von Legehennen (inkl. Nestfläche) berechnetes Mastgewicht bzw. Lebenstag (LT), ab dem jedem Masthuhn weniger als 65 % der eigenen Tierfläche als Zusatzfläche zusteht (Tierfläche plus 65 %)**

Angestrebtes Mastendgewicht je Einzeltier (Masttage)	Geplante Besatzdichte zum Zeitpunkt der Ausstellung			
	33 kg/m <sup>2</sup>	35 kg/m <sup>2</sup>	39 kg/m <sup>2</sup>	42 kg/m <sup>2</sup>
1,5 kg (etwa 29 Tage)*	> 65 %	> 65 %	28. LT ab 1400 g	24. LT ab 1100 g
2,0 kg (etwa 34/35 Tage)*	> 65 %	> 65 %	33. LT ab 1800 g	33. LT ab 1800 g
2,5 kg (etwa 40/41 Tage)*	> 65 %	> 65 %	> 65 %	38. LT ab 2300 g

> 65 % : 65 % der eigenen Tierfläche als Zusatzfläche zu jeder Zeit vorhanden

\*Angabe Zuchunternehmen für Ross 308 (Aviagen 2007)

**Tab. 6.6: Nach TierSchNutztV zur Kleingruppenhaltung von Legehennen (excl. Nestfläche) berechnetes Mastgewicht bzw. Lebenstag (LT), ab dem jedem Masthuhn weniger als 50 % der eigenen Tierfläche als Zusatzfläche zusteht (Tierfläche plus 50 %)**

Angestrebtes Mastendgewicht je Einzeltier (Masttage)	Geplante Besatzdichte zum Zeitpunkt der Ausstellung			
	33 kg/m <sup>2</sup>	35 kg/m <sup>2</sup>	39 kg/m <sup>2</sup>	42 kg/m <sup>2</sup>
1,5 kg (etwa 29 Tage)*	> 50 %	> 50 %	.....> 50 %	29. LT ab 1500 g
2,0 kg (etwa 34/35 Tage)*	> 50 %	.....> 50 %	> 50 %	35. LT ab 2000 g
2,5 kg (etwa 40/41 Tage)*	> 50 %	.....> 50 %	> 50 %	> 50 %

> 50 % : 50 % der eigenen Tierfläche als Zusatzfläche zu jeder Zeit vorhanden

\*Angabe Zuchunternehmen für Ross 308 (Aviagen 2007)

**Tab. 6.7: Nach TierSchNutztV zur Bodenhaltung von Legehennen berechnetes Mastgewicht bzw. Lebenstag (LT), ab dem jedem Masthuhn weniger als 100 % der eigenen Tierfläche als Zusatzfläche zusteht (Tierfläche plus 100 %)**

Angestrebtes Mastendgewicht je Einzeltier (Masttage)	Geplante Besatzdichte zum Zeitpunkt der Ausstellung			
	33 kg/m <sup>2</sup>	35 kg/m <sup>2</sup>	39 kg/m <sup>2</sup>	42 kg/m <sup>2</sup>
1,5 kg (etwa 29 Tage)*	28 LT 1400 g	25 LT 1200 g	22 LT 900 g	20 LT 800 g
2,0 kg (etwa 34/35 Tage)*	33 LT 1800 g	31 LT 1700 g	29 LT 1500 g	29 LT 1500 g
2,5 kg (etwa 40/41 Tage)*	> 100 %	38 LT 2300 g	35 LT 2500 g	33 LT 1800 g

\*Angabe Zuchunternehmen für Ross 308 (Aviagen 2007)

## 6.7 Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Besatzdichten in der EU-RL, die unter bestimmten Haltungs- und Managementbedingungen zwischen 33 kg und 42 kg Körpermasse /m<sup>2</sup> am Ende der Mast erlaubt, sind ohne direkte Vermessung der Masthühner festgelegt worden. Auch finden die unterschiedlichen, derzeit üblichen Mastdauern bzw. die durchschnittlichen Mastzielengewichte (ZG), durch die sich die Anzahl eingestallter Tiere/m<sup>2</sup> ergeben, keine Berücksichtigung.

So ist es dringend geboten, die Platzbemessung für Masthühner, besonders bei hohen Besatzdichten, im Hinblick auf die Möglichkeit der Ausübung arteigenen Verhaltens zu überprüfen. Ein erster Schritt in Richtung der Festlegung einer angemessenen Besatzdichte ist die Feststellung, wie viel Bodenfläche ein Tier tatsächlich durch seinen Körper abdeckt.

Die hier planimetrisch erfassten Flächenabdeckungen (im Folgenden als Tierfläche bezeichnet) von Masthühnern der Linie Ross 308 zwischen dem 10 und 40 Lebenstag konnten zeigen, dass die vom Tierkörper, sowohl in stehender als auch in hockender Position, abgedeckte Stallbodenfläche linear mit dem Tiergewicht ansteigt. Bei den derzeit üblichen Lebendgewichten zum Zeitpunkt der Ausstellung deckt ein Masthuhn demnach zwischen 255 cm<sup>2</sup> (1500 g Lebendgewicht) und 372 cm<sup>2</sup> (2500 g Lebendgewicht) ab. Die Tiere nehmen somit bei den derzeitigen Mastdauern bis zum Mastende an Breite zu und wachsen nicht, wie bisher angenommen gegen Mastende vornehmlich in die Höhe.

Hockende Tiere nahmen dabei im Durchschnitt etwa 21 cm<sup>2</sup> mehr Fläche in Anspruch. Diese, auch als Basisfläche zu bezeichnende Fläche, ist den Tieren folglich mindestens zur Verfügung zu stellen, insbesondere, um ein gleichzeitiges Ruhen aller Tiere zu gewährleisten. Ferner muss den Tieren noch ein zusätzlicher Raum u. a. für die Ausübung arttypischer Verhaltensweisen und für Fortbewegung gewährt werden. Über diesen zusätzlichen Platzbedarf liegen keine Angaben für Masthühner vor. Bei den geprüften Besatzdichten wären rein rechnerisch, abhängig von der geplanten Mastdauer, bei der Langmast am meisten und bei der Kurzmast am wenigsten freie Nutzflächen vorhanden. So werden theoretisch maximal etwas über die Hälfte eines Quadratmeters nicht von Tierkörpern bedeckt und im Extremfall weniger als 1/3 eines Quadratmeters noch frei. Würden alle Tiere ruhen/hocken, würde sich die freie Nutzfläche noch weiter reduzieren. Ob diese, für raumgreifende Verhaltensweisen und Fortbewegung noch freie Nutzfläche, für eine angemessene Unterbringung ausreicht, ist nicht klar. Hilfsweise könnte man den Platz, der den Legehennen zugemessen wird, heranziehen. Beim Vergleich mit der Haltung von Legehennen in der Kleingruppenhaltung bei Berücksichtigung der freien Nutzfläche zuzüglich der Nestfläche steht den Masthühnern bei Besatzdichten von 42 kg/m<sup>2</sup> über 1 bis 5 Tage, entsprechend 3 % bis 17 % der Zeit der Mastperiode, weniger Platz zur Ausübung zusätzlicher Verhaltenweisen zur Verfügung, als Legehennen in der Kleingruppenhaltung zugemessen wird. Übertragen auf die Anforderungen an die Bodenhaltung für Legehennen stände folglich den Masthühnern lediglich bei der Langmast und der niedrigsten hier geprüften

Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> auch noch am Ende der Mast vergleichbar viel freie Nutzfläche zur Verfügung.

Die vorgestellten Befunde lassen es demnach angeraten erscheinen, die derzeit geltende Platzabmessung in der EU-Richtlinie neu zu überdenken.

## 7 Fotografische Darstellung aus der Vogelperspektive

Um einen Eindruck von der durch die Masthühner bedeckten Stallfläche und der noch freien Nutzfläche bei den geprüften ZG und BD zu erhalten, wurden Fotografien vom Besuchergang aus angefertigt. Dazu wurden am letzten Masttag die Herden von oben in jedem Mastdurchgang fotografiert. Dabei wurde darauf geachtet, dass ein möglichst großer Teil der Stallgrundfläche aufgenommen wurde, die eine repräsentative Verteilung der Tiere im Stall wiedergibt.

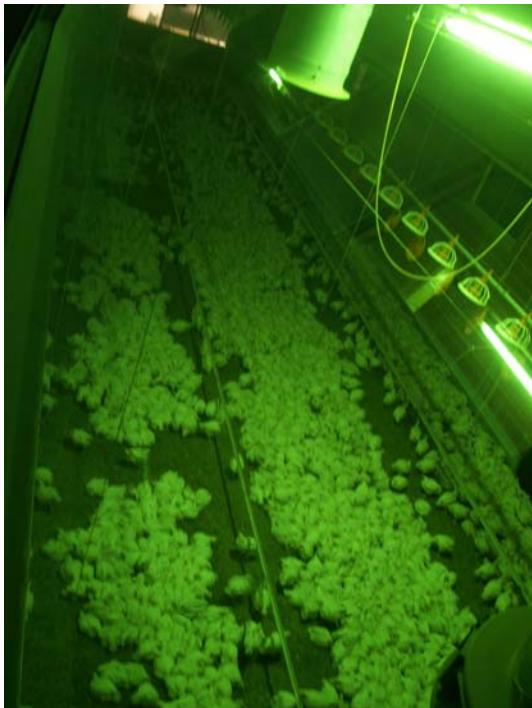


Abb. 7.1 und 7.2: Fotografische Aufsicht der Stallbelegung am letzten Masttag bei der Langmast (Durchschnittlich 2,5 kg Lebendgewicht der Einzeltiere am Ende der Mast) mit einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> (linkes Bild) und 42 kg/m<sup>2</sup> (rechtes Bild)

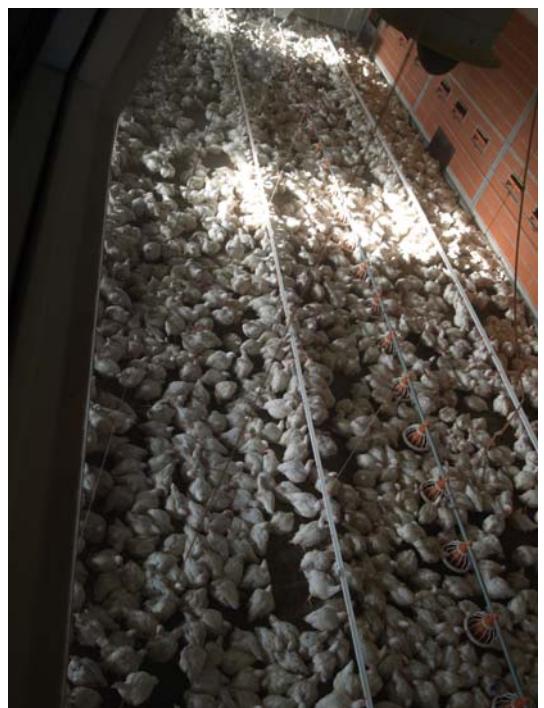


Abb. 7.3 und 7.4: Fotografische Aufsicht der Stallbelegung am letzten Masttag bei der Langmast (Durchschnittlich 2,5 kg Lebendgewicht der Einzeltiere am Ende der Mast) mit einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> (linkes Bild) und 42 kg/m<sup>2</sup> (rechtes Bild)

## **8 Kapitel III - Verhalten -**

### **8.1 Einleitung**

Das Verhalten von Masthühnern wird ganz wesentlich von der Besatzdichte beeinflusst. So wird bei hohen Besatzdichten davon ausgegangen, dass bei den Tieren vermehrt Stress auftritt (CRAVENER, 1992; HECKERT et al., 2002; ESTEVEZ, 2007) und auch die Bewegungsaktivität nachteilig beeinflusst wird. BLOCKHUIS und VAN DER HAAR (1997) konnten bei einer Besatzdichte von über 35 kg/m<sup>2</sup> eine verringerte Tieraktivität feststellen. Da üblicherweise in der Masthühnerhaltung keine separaten Funktionsbereiche für Aktivität und Ruhen vorgesehen sind, kann davon ausgegangen werden dass ruhende Tiere von aktiven Artgenossen gestört werden. Bei hohen Besatzdichten kommt es daher häufiger zu Unterbrechungen der Ruhephasen (MARTRENCHEAR et al 1997, SCAHAW, 2000). Auch verbringen die Tiere weniger Zeit mit Ruhen (LEWIS and HURNIK 1990). REITER und BESSEI konnten bei einer Besatzdichte von 20 Tieren/m<sup>2</sup> und einer Gruppengröße von 60 Tieren keine Synchronisation der Herde in Form von Kurzzeitrhythmen feststellen.

Unabhängig von der Besatzdichte ist bekannt, dass bei Masthühnern mit zunehmendem Alter und Gewicht die Fortbewegungsaktivität abnimmt und die Tiere vermehrt Sitzen und Ruhen. Die Dauer der Ruheperioden wird offenbar nicht wesentlich von der Besatzdichte beeinflusst (BLOCKHUIS und VAN DER HAAR, 1990, LEWIS und HURNIK, 1990, BESSEI 1992, MARTRENCHEAR et al., 1997).

Neben der Besatzdichte beeinflusst aber auch ein eindeutiger Tag-Nachtrhythmus mit einer ausreichend langen Dunkelperiode und damit das Lichtprogramm ganz erheblich die Tieraktivität. Eine Dauerbeleuchtung führt dabei zu permanenter Unruhe im Stall. Dies wird durch hohe Tierzahlen noch erhöht.

Um ein störungsfreies Ruhen zu gewährleisten, ist daher die Förderung von Ruhe- und Aktivitätsphasen von besonderer Bedeutung. Dies kann neben einer Reduktion der Besatzdichte durch das Beleuchtungsprogramm mit Einhaltung von Dunkelphasen gefördert werden.

Unklar ist, ob nach den in der EU-RL maximal möglichen Besatzdichten und einem Lichtprogramm mit einer Unterbrechung der Dunkelphase in eine zusammenhängende 4- und eine 2-stündige Phase (4 + 2) störungsfreies Ruhen für alle Tiere, insbesondere auch noch am Ende der Mast, möglich ist.

Um zu prüfen, wie sich die nach EU-RL vorgesehenen Besatzdichten von 33 kg/ m<sup>2</sup>, 39 kg/m<sup>2</sup> und 42 kg/m<sup>2</sup> und ein Lichtprogramm mit einer Unterbrechung der Dunkelphase (4 + 2) auf das Verhalten der Masthühner auswirkt wurden unter Berücksichtigung unterschiedlicher, derzeit üblicher Mastzielengewichte, unter praxisnahen Bedingungen Beobachtungen des Tierverhaltens zu verschiedenen Mastzeitpunkten durchgeführt. Die Verhaltensbeobachtungen erfolgten dabei mit dem Schwerpunkt der Erfassung der Häufigkeit des Auftretens von gegenseitigen Störungen und von raumgreifenden Verhaltensweisen sowohl in den Licht- als auch in den Dunkelphasen.

### **8.2 Methode**

Für die Verhaltensbeobachtungen wurden in 9 Mastdurchgängen (D2 bis D10) Videoaufnahmen angefertigt und ausgewertet. Für jede der 3 nach Richtlinie vorgesehenen Besatzdichten (33 kg/m<sup>2</sup>, 39 kg/m<sup>2</sup> und 42 kg/m<sup>2</sup>) und den in der Praxis derzeit üblichen 3 Zielengewichten (Kurzmast: 1,5 kg, Mittellangmast: 2,0 kg sowie Langmast: 2,5 kg) wurde jeweils 1 Mastdurchgang mit einer Wiederholung herangezogen (insgesamt somit 2 Mastdurchgänge mit identischem Tierbesatz, Einzelheiten siehe Versuchsaufbau).

Für die Verhaltensbeobachtungen wurden in den beiden Stallabteilen jeweils 3 Videokameras (Schwarz-Weiß-Kamera, Panasonic, WV-BP 332 oder 1000, 4,5 mm Objektiv) installiert.

Die Kameras wurden so platziert, dass in jedem Stallabteil eine Kamera einen wandständigen Stallbereich, eine Kamera einen Futterbereich mit einer im Zentrum befindlichen Futterschale sowie eine Kamera eine unstrukturierte Fläche im mittleren Stallbereich filmte.

In jedem der 9 Mastdurchgänge wurden zeitgleich in beiden Stallabteilen zu jeweils 2 Mastzeitpunkten Aufnahmen über 24 Stunden mit digitaler Videotechnik (Digitalrecorder EDR-

920/1640, Fa EverFocus) angefertigt. Je Mastdurchgang sind so insgesamt 2 Beobachtungssequenzen über jeweils 24 Stunden, einmal in der Mitte der Mast zu einem für alle 9 Mastdurchgänge identischen Zeitpunkt (3. Lebenswoche: zwischen dem 14. und 17. Masttag) sowie am Mastende, zeitnah zum Ausstellungszeitpunkt (zwei bzw. drei Tage vor geplanter Ausstellung; je nach Mastdauer: 28., 32. bzw. 39. Masttag) ausgewertet worden. Für die Videoanalyse wurde in den 3 Kameraarealen je Stallteil ein Bereich von jeweils 1 m<sup>2</sup> für die Auswertung markiert. In diesem Beobachtungsbereich wurden über 24 Stunden im Time-sampling-Verfahren mit einem 20-minütigem Intervall für jeweils 1 Minute Verhaltensbeobachtungen durchgeführt. Je Kamera wurde somit das Verhalten innerhalb einer Stunde über einen Zeitraum von 3 Minuten ausgewertet, so dass je Kamera und 24-Stunden 72 Minuten ausgewertet wurden. Für die 3 Kameras je Stallteil und den 2 Mastzeitpunkten (Mitte und Ende der Mast) ergab sich somit je Stallteil und Durchgang eine Auswertung von 7,2 Stunden je Mastperiode (**Tabelle 8.1**).

Bisher noch nicht ausgewertet wurden die Mastdurchgänge 9 und 10 zum Zeitpunkt der Mastmitte.

**Tab. 8.1: Zusammenstellung der Beobachtungszeit**

Auswertintervall je Kamera	Zeit je Kamera	Zeit je Stall (3 Kameras)	Zeit je Durchgang (2 Auswertsequenzen)
Über 24 Stunden alle 20 Minuten 1 Minute ausgewertet	72 Minuten	216 Minuten (3,6 h)	423 Minuten (7,2 h)

Die Auswertung des Videomaterials von 24 Stunden Echtzeit erforderte für eine Kamera 3 Stunden Auswertzeit von einer geschulten Person (**Tabelle 8.2**). Für die Auswertung von 144 h Videomaterial (Echtzeit) je Stallteil und Mastdurchgang wurden demnach 18 Stunden benötigt. Für die Bearbeitung des Videomaterials der 9 Mastdurchgänge sind somit 162 Stunden Auswertzeit notwendig gewesen.

**Tab. 8.2: Für die Auswertung des Videomaterials benötigte Zeit**

Zeitraum	Echtzeit	Für die benötigte Zeit	Videoauswertung
Je Kamera	24 h	3 h	
Je Stall (3 Kameras) und Mastzeitpunkt	72 h	9 h	
Je Stall und Durchgang (3 Kameras zu je 2 Mastzeitpunkten)	144 h	18 h	
Für 9 Mastdurchgänge	1296	162 h	

## Erfasste ethologische Parameter

### 1. Raumnutzung

Für die Erfassung der Tierzahl/m<sup>2</sup> wurde in den 3 Beobachtungsarealen (wandständiger Bereich, Futterbereich und unstrukturierter, mittlerer Stallbereich) zu Beginn jedes Intervalls (alle 20 Minuten) die zu diesem Zeitpunkt auf einem m<sup>2</sup> befindlichen Tiere erfasst. Berücksichtigt wurden dabei alle Tiere, deren Tierkörper sich komplett oder zumindest zur Hälfte im Beobachtungsareal befand.

### 2. Gegenseitige Störungen

Für die Beurteilung des Auftretens von gegenseitigen Störungen wurde in den gefilmten Arealen in einem 20-minütigen Intervall über einen Zeitraum von 1 Minute sowohl die Anzahl Tiere, die andere Tiere stören (Störenfriede) als auch die Anzahl Tiere die durch diese Artgenossen gestört wurden (Störungen) erfasst.

Hierzu wurde das in **Tabelle 8.3** zusammengestellte Ethogramm verwendet. Als Störenfried wurden die Tiere bezeichnet, die eine Fortbewegung (laufen, gehen, flattern, aufstehen) zeigten und dabei andere Artgenossen anstießen. Diese Artgenossen müssen dabei eine Reaktion (Bewegung) zeigen.

Als Störungen wurden die Tiere erfasst, die sowohl stehend oder auch liegend durch andere Artgenossen (Störenfriede) gestört wurden und hierbei eine Tierkörperbewegung zeigten. Speziell im Futterbereich wurden als Störenfriede auch die Tiere gewertet, die zum Futtertrog hinzukamen und hier andere Artgenossen anstießen oder vertrieben. Die hierdurch gestörten Tiere wurden demnach auch als Tiere, die gestört wurden, aufgenommen.

### 3. Raumgreifende Verhaltensweisen und Fressen

Raumgreifende Verhaltensweisen, wie Staubbäden, Flattern und Scharren, wurden in jedem Stall innerhalb eines Kameraareals ( $1 \text{ m}^2$ ) erfasst (Tabelle 8.3). Hierfür wurde der mittlere, unstrukturierte Stallbereich ausgewählt und dort im Time-sampling-Verfahren mit einem Intervall von 20 Minuten über eine einminütige Beobachtungszeit die Anzahl Tiere gezählt die entsprechende Verhaltensweisen zeigten.

Im Futterbereich wurde zu Beginn jedes Intervalls an einer Futterschale die Anzahl Tiere erfasst, die sich mit dem Kopf über der Futterschale befanden und somit offensichtlich mit der Futteraufnahme beschäftigt waren.

**Tab. 8.3: Beschreibung der erfassten Verhaltensweisen**

Verhaltensweise	Definition
Störenfriede	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tiere die eine Ortsveränderung zeigen!</li> <li>➤ Fortbewegende Tiere</li> <li>➤ Tiere die sich laufen/gehend fortbewegen und dabei andere Tiere anrempeeln</li> <li>➤ Aufstehen und dabei andere aufschrecken</li> </ul>
Störungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Stehende oder liegende Tiere, die durch andere Artgenossen gestört wurden</li> <li>➤ zeigen daraufhin eine Reaktion/ Bewegung</li> <li>➤ im Extremfall stehen sie auf</li> <li>➤ können Stehen oder liegen</li> <li>➤ an Futterschale: Tier, was durch ein herankommendes Tier zur Bewegung gezwungen wird</li> </ul>
Fressen (an 1 Futterschale ermittelt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tier hält Kopf über der Futterschale</li> </ul>
Staubbäden	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ liegendes Tier zeigt Staubbadebewegungen in der Einstreu</li> </ul>
Scharren	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ stehendes Tier zeigt kratzende Bewegungen mit anschließender Rückwärtsbewegung</li> </ul>
Flügel-Bein-Strecken	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tier liegend oder stehend</li> <li>➤ streckt dabei ein Bein und einen Flügel ab</li> </ul>
Flattern	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ stehendes oder fortbewegendes Tier schlägt mit beiden Flügeln</li> </ul>
Kämpfen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Zwei sich gegenüberstehende Tiere, die aggressive Pickbewegungen und „Anflattern“ des Gegenübers zeigen</li> </ul>

### Aufarbeitung der Daten

Die mit dem Programm Excel für Windows erfassten Einzeldaten (Tierzahl/ $\text{m}^2$ , Störenfriede, Störungen, Verhaltensweisen) wurden in einem ersten Schritt für jeden Durchgang, Stall und Mastzeitpunkt in Stunden- und anschließend in Tagesmittelwerte zusammengefasst.

In einem weiteren Schritt sind anhand der Tierzahl/ $\text{m}^2$  der relative Anteil an durch Artgenossen gestörte Tiere, Störenfrieden und Tiere die, die Verschiedenen Verhaltensweisen zeigten, berechnet worden (Relativer Anteil der Tiere, die durchschnittlich innerhalb der einminütigen Beobachtungsphase auf einem Quadratmeter störten, gestört wurden und entsprechendes Verhalten zeigten).

Des Weiteren wurde bei der Datenaufarbeitung zwischen Hell- und Dunkelphase unterschieden und hier ebenfalls Stunden- und Tagesmittelwerte sowie die relativen Anteile bezogen auf die Hell- bzw. Dunkelphase ermittelt.

Zudem wurde die Anzahl der einminütigen Beobachtungssequenzen die innerhalb von 24 Stunden auftraten bei denen keine Störungen durch Artgenossen beobachtet werden konnten, erfasst.

Die Stundenmittelwerte (absolut und relativ) wurden für eine weitere statistische Auswertung mit dem Programm SAS (Version 9.1) herangezogen. Nach Prüfung der einzelnen Parameter (Variablen) auf Normalverteilung (Procedur UNIVARIATE) wurde eine Varianzanalyse mit Hilfe des Wilcoxon Tests (Mann-Whitney-Test, Wilcoxon's two sample Test) durchgeführt (PROC NPARWAY). Als Einflussgröße wurde die geplante Besatzdichte (kg Lebendgewicht/m<sup>2</sup>) herangezogen und die verschiedenen Variablen (Störenfriede, Störungen) innerhalb eines Zielendgewichtes bzw. einer Mastdauer (Kurzmast: 1,5 kg, Mittellangmast: 2,0 kg und Langmast: 2,5 kg) auf Signifikanz getestet. Eine Prüfung erfolgte dabei sowohl über den gesamten Beobachtungszeitraum von 24 Stunden als auch getrennt für die Hell- und Dunkelphase.

Die Auswertung der Anzahl Beobachtungen mit bzw. ohne Störungen erfolgte mit Hilfe des Chi-Quadrat-Homogenitätstests (Prozedur FREQ).

## 8.3 Raumnutzung

Die **Abbildung 8.1** zeigt die Tierzahl/m<sup>2</sup> (Mittelwerte aus den zwei gleichen Mastdurchgängen), die im Durchschnitt von 24 Stunden sowohl in der Mitte der Mast als auch am Mastende bei den einzelnen Besatzdichten und Zielendgewichten (ZG) im Verlauf der Videoauswertung ermittelt wurden. Einzelheiten der jeweiligen Durchgänge sind in **Tabelle 8.4** zusammengefasst.

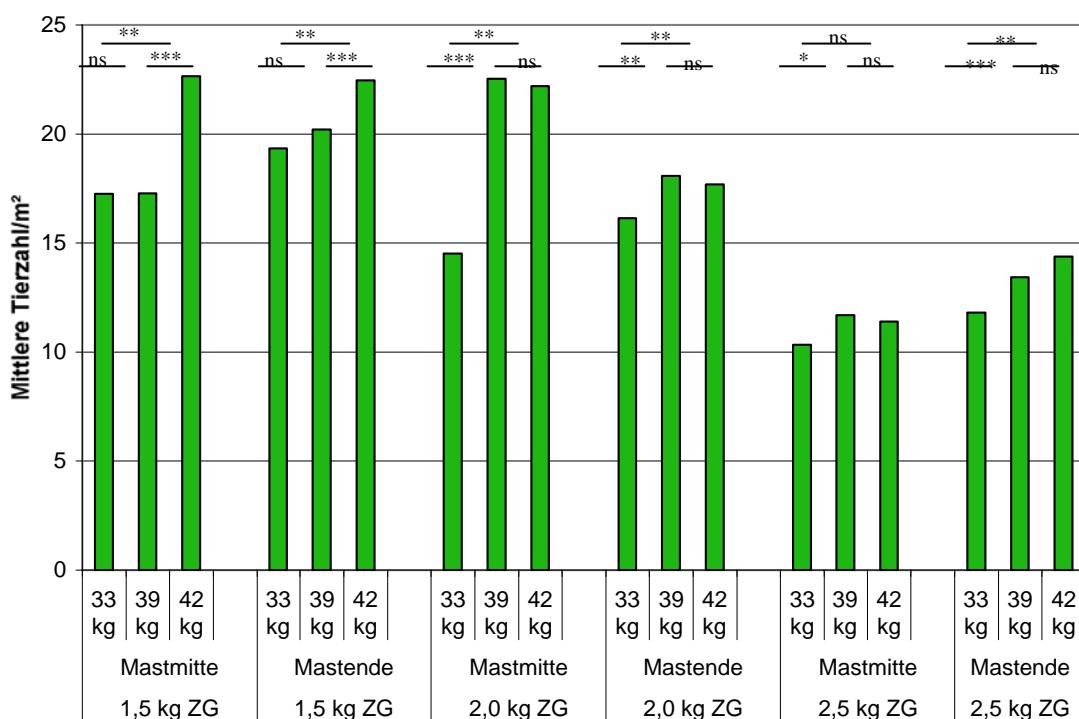
Wie erwartet, sind mit durchschnittlich bis zu 23 Tiere/m<sup>2</sup> bei einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> und einem geplanten Einzeltiergewicht von 1,5 kg (Kurzmast, 29 MT) die meisten Tiere auf einem Quadratmeter beobachtet worden. Dem gegenüber sind bei einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> und einem Zielendgewicht von 2,5 kg (Langmast, 40 MT) lediglich 10 Tiere/m<sup>2</sup> im Mittel von 24 Stunden auf einem Quadratmeter anzutreffen.

Bei allen drei geplanten Zielendgewichten (1,5 kg; 2,0 kg und 2,5 kg Lebendgewicht je Einzeltier) ist ein Anstieg der mittleren Anzahl Tiere/m<sup>2</sup>, sowohl bei der Beobachtung in der Mitte der Mast als auch am Mastende, mit steigender Besatzdichte zu verzeichnen. Mit Ausnahme der Langmast zum Zeitpunkt Mastmitte, sind bei allen Zielendgewichten bei 42 kg/m<sup>2</sup> signifikant ( $p < 0.0001$ ) mehr Tiere/m<sup>2</sup> festgestellt worden als bei einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup>. Mit Ausnahme der Kurzmast konnten ebenfalls signifikant mehr Tiere auf einem Quadratmeter bei einer Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> im Vergleich zu 33 kg/m<sup>2</sup> festgestellt werden. Bei der Kurzmast ist hier der Anstieg weniger deutlich. Eine weitere Erhöhung der Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> auf 42 kg/m<sup>2</sup> hat insbesondere bei der Kurzmast, mit einem durchschnittlichen Zielendgewicht von 1,5 kg/m<sup>2</sup> zu einer weiteren, deutlichen Erhöhung der mittleren Tierzahl/m<sup>2</sup> geführt ( $p < 0.0001$ ). Weniger deutlich (nicht signifikant, ns) ist ein solcher Anstieg bei der Mittellangmast (ZG 2,0 kg, 34 MT) und auch bei der Langmast.

Beim Vergleich der vorab anhand der geplanten Besatzdichte (kg/m<sup>2</sup>) und dem durchschnittlichen Lebendgewicht zum Zeitpunkt der Ausstellung kalkulierten Tierzahl/m<sup>2</sup> (ohne Berücksichtigung etwaiger Zugaben aufgrund vorab kalkulierter Verluste usw.) mit der mittels der Videoauswertung tatsächlich durchschnittlich beobachteten Tierzahl/m<sup>2</sup> sind zum Teil deutlich weniger Tiere auf einem m<sup>2</sup> beobachtet worden (siehe Tabelle 8.4). In der Regel sind im Verlauf der Videoauswertung durchschnittlich 2 bis 3 Tiere weniger auf einem m<sup>2</sup> erfasst worden. Bei einem Zielendgewicht von 1,5 kg sind sogar bis zu 6 Tiere weniger auf einem m<sup>2</sup> gezählt worden, als nach Berechnung vorhanden sein müssten. Eine Ausnahme bildete das Zielendgewicht von 2,0 kg wo im Tagesmittel sogar bis zu 3 Tiere mehr auf einem m<sup>2</sup> festgestellt wurden (Besatzdichte 39 kg/m<sup>2</sup>; Mastmitte). Die ermittelten geringeren Tierzahlen mögen unter anderem daran liegen, dass nur die Tiere gezählt wurden, die sich mit wenigstens dem halben Tierkörper im Beobachtungsareal (1 m<sup>2</sup>) befanden. Alle anderen Tiere, die sich auf der Grenze befanden wurden somit nicht erfasst. Außerdem konnten die Videobeobachtungen auch zeigen, dass die Tiere in manchen Arealen eng beieinander lagen und andere Stallbereiche weniger stark frequentiert wurden. Hierdurch entstanden, insbesondere in der Mitte der Mast, regelrechte „Tierinseln“ und Bereiche mit nur wenigen Tieren. Somit hat das beobachtete Areal einen erheblichen Einfluss auf die dort beobachtete Anzahl Tiere. Da die drei Beobachtungsareale von jeweils 1 m<sup>2</sup> gemittelt wurden und zufällig, nur mit der Vorgabe eines wandständigen Bereiches, einem Futterbereich bzw. einem mittleren unstrukturierter Stallbereich, in den beiden jeweils 472 m<sup>2</sup> großen Stallabteilen ausgewählt und über alle 9 Mastdurchgänge gleich blieben, kann das ausgewählte Areal zu diesen geringeren Tierzahlen/m<sup>2</sup> geführt haben. Zudem konnten i.d.R. im wandständigen Stallbereich immer wesentlich mehr Tiere auf einem m<sup>2</sup> erfasst werden, wo hingegen sowohl im mittleren Stallbereich als auch im Futterbereich weniger Masthühner vorhanden waren (**siehe Tabelle im Anhang**) und hier der Mittelwert dieser drei Areale dargestellt ist. Im Futterbereich kommt noch hinzu, dass die Futterschale einen Großteil des beobachteten Quadratmeters abdeckt und hier somit weniger Tiere Platz finden.

Im wandständigen Stallbereich kommt hinzu, dass die Tiere, insbesondere bei den Durchgängen mit hoher Tierzahl/m<sup>2</sup>, unter diesen Bedingungen sehr eng beieinander lagen, was unter Umständen zu Ungenauigkeiten bei der Erfassung der Tierzahl geführt haben mag.

**Abb. 8.1: Durchschnittlich erfasste Anzahl Tiere/m<sup>2</sup> im Tagesmittel (24 h) sowohl in der Mitte der Mast als auch am Mastende bei den 3 Zielendgewichten (ZG) und den 3 geprüften Besatzdichten (33/39/42 kg Lebendgewicht/m<sup>2</sup>) (Mittelwerte aus 2 Mastdurchgängen und jeweils 3 Beobachtungsarealen)**



**Tab. 8.4: Durchschnittlich erfasste Anzahl Tiere/m<sup>2</sup> im Tagesmittel (24 h) sowohl in der Mitte der Mast als auch am Mastende bei den 3 Zielendgewichten (ZG) und den jeweils 3 geprüften Besatzdichten (Stalldurchschnittswerte: Mittel aus 2 Mastdurchgängen und jeweils 3 Beobachtungsarealen)**

Mittelwerte (je Stall und Mastzeit- punkt)	Mast- durchgang DA DB* <sup>2</sup>		Zielend- gewicht (kg)	Zeitpunkt	Kalkulierte Besatzdichte (kg/m <sup>2</sup> )	Videoauswertung Erfasste Tierzahl/m <sup>2</sup>		
	DA	DB* <sup>2</sup>				DA	DB* <sup>2</sup>	Mittelwert
Mittelwerte (je Stall und Mastzeit- punkt)	7		1,5 kg/m <sup>2</sup>	Mastmitte	33 (22 Tiere)	17	na	17
	6	7			39 (26 Tiere)	17	17	17
	6				42 (28 Tiere)	23	na	23
	7	10	1,5 kg/m <sup>2</sup>	Mastende	33 (22 Tiere)	18	20	19
	6	7			39 (26 Tiere)	21	19	20
	6	10			42 (28 Tiere)	23	22	22
	8	2	2,0 kg/m <sup>2</sup>	Mastmitte	33 (17 Tiere)	14	15	15
	2	9			39 (20 Tiere)	23	na	23
	8	9			42 (21 Tiere)	22	na	22
	2	8	2,0 kg/m <sup>2</sup>	Mastende	33 (17 Tiere)	15	17	16
	2	9			39 (20 Tiere)	18	18	18
	8	9			42 (21 Tiere)	18	18	18
	4	5	2,5 kg/m <sup>2</sup>	Mastmitte	33 (13 Tiere)	10	11	10
	3	5			39 (16 Tiere)	12	12	12
	4	3			42 (17 Tiere)	12	11	11
	4	5	2,5 kg/m <sup>2</sup>	Mastende	33 (13 Tiere)	11	12	12
	5	3			39 (16 Tiere)	14	12	13
	3	4			42 (17 Tiere)	15	14	14

\*<sup>2</sup> = DA/DB: Durchgang A bzw. B: Wiederholungsdurchgang mit derselben Besatzdichte und demselben Zielendgewicht, na = nicht ausgewertet

## 8.4 Auftreten von gegenseitigen Störungen im Tagesmittel (24 h)

### 8.4.1 Störenfride im Tagesmittel

Eine Übersicht zu den bei den drei geprüften Besatzdichten ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) und drei Zielendgewichten (ZG = Mastdauern: Kurzmast 1,5 kg, Mittellangmast 2,0 kg und Langmast 2,5 kg) sowohl in der Mitte der Mast als auch am Mastende (zeitnah zur Ausstellung) durchschnittlich auf einem  $\text{m}^2$  aufgetretene Anzahl an Masthühnern (Mittel aus jeweils 2 Mastdurchgängen), die andere Artgenossen innerhalb von einer Minute über einen Zeitraum von 24 Stunden störten (Störenfride), zeigen die **Abbildung 8.2 und 8.3**. Einzelheiten zu den jeweiligen Mastdurchgängen gibt hierzu die **Tabelle 8.5**.

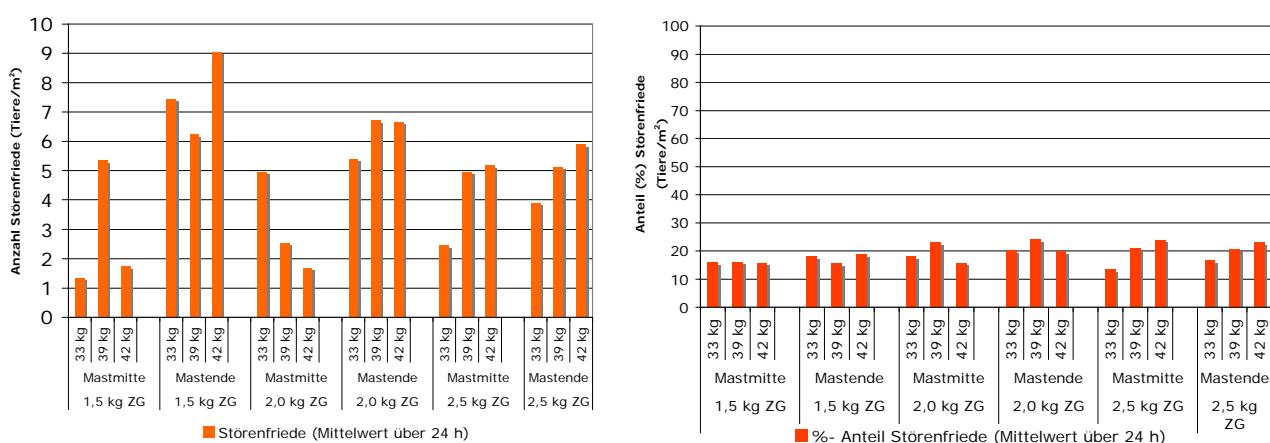
Die durchschnittlich im Verlauf von 24 Stunden erfasste Anzahl Tiere, die auf einem  $\text{m}^2$  innerhalb von 1 Minute andere Artgenossen störten schwankt bei den geprüften Besatzdichten und Zielendgewichten (ZG) zwischen etwas über 1 und bis zu 9 Tieren. Mit durchschnittlich 9 Tieren/ $\text{m}^2$  konnten die meisten Störenfride am Mastende in der Kurzmas und der höchsten hier geprüften Besatzdichte von  $42 \text{ kg}/\text{m}^2$  festgestellt werden. Bezogen auf die durchschnittliche Anzahl Tiere/ $\text{m}^2$  traten zwischen 13 % (Langmast und  $33 \text{ kg}/\text{m}^2$ ) und bis zu 24 % (Mittellangmast und 39 bzw.  $42 \text{ kg}/\text{m}^2$ ) der dort beobachteten Masthühner als Störenfride auf.

Prinzipiell war die Anzahl aufgetretener Störenfride bei den drei geprüften Besatzdichten und den drei Zielendgewichten sehr uneinheitlich.

Gezeigt werden konnte aber, dass jeweils bei gleicher Besatzdichte und gleichem Zielendgewicht mehr Störenfride am Mastende auftreten, als in der Mitte der Mastphase. Dies konnte besonders in der Kurzmas und in der Mittellangmast beobachtet werden. Hier stieg die Anzahl Störenfride sowohl bei einer Besatzdichte von  $33 \text{ kg}/\text{m}^2$  als auch bei  $42 \text{ kg}/\text{m}^2$  von durchschnittlich 1 bis 2 Tiere, die andere Artgenossen störten, auf 7 bzw. 9 Tiere an.

Bezogen auf die durchschnittlich auf einem  $\text{m}^2$  befindliche Anzahl Masthühner, konnte mit einer Erhöhung der Besatzdichte von  $33 \text{ kg}/\text{m}^2$  auf  $39 \text{ kg}/\text{m}^2$  sowohl bei der Mittellang- als auch bei der Langmast ein Anstieg der prozentualen Anzahl von Störenfrieden, zu beiden hier untersuchten Mastzeitpunkten festgestellt werden. Bei der Kurzmas blieb die relative Anzahl Tiere, die auf einem  $\text{m}^2$  andere Artgenossen störten, gleich bzw. verringerte sich.

Eine weitere Erhöhung der Besatzdichte von  $39 \text{ kg}/\text{m}^2$  auf  $42 \text{ kg}/\text{m}^2$  führte lediglich in der Langmast sowie in der Kurzmas, hier aber nur am Mastende, zu einem weiteren Anstieg der Anzahl Tiere, die andere Artgenossen störten.



**Abb. 8.2 und 8.3: Durchschnittlich erfasste Anzahl Störenfride/ $\text{m}^2$  die im Tagesmittel (24 h) sowohl in der Mitte der Mast als auch am Mastende innerhalb von 1 Minute (Mittelwerte aus 2 Mastdurchgängen und jeweils 3 Beobachtungsarealen) bei den 3 Zielendgewichten (ZG) und den 3 geprüften Besatzdichten**

**Tab. 8.5 Durchschnittlich erfasste Anzahl Störenfride (absolut und %) die im Tagesmittel (24 h) innerhalb von 1 Minute (n = 216 Beobachtungen je Mastzeitpunkt und Mastdurchgang) auf einem m<sup>2</sup> andere Artgenossen bei den 3 Zielendgewichten (ZG) und den 3 geprüften Besatzdichten störten**

Mast-zeitpunkt	Besatz-dichte (kg/m <sup>2</sup> )	Anzahl Störenfride/m <sup>2</sup>								
		Kurzmast ZG 1,5 kg (31 MT)			Mittellangmast ZG 2,0 kg (34 MT)			Langmast ZG 2,5 kg (40 MT)		
		DA	DB (Wdh)*	Mittel DA & DB	DA	DB (Wdh)*	Mittel DA & DB	DA	DB (Wdh)*	Mittel DA & DB
<b>Mastmitte</b>	33 kg/m <sup>2</sup>	2,67	na	1,34 (16 %)	2,61	2,67	4,94 (18 %)	1,62	1,09	2,45 (13 %)
	39 kg/m <sup>2</sup>	2,97	2,58	5,34 (16 %)	5,09	na	2,54 (23 %)	2,54	2,31	4,95 (21 %)
	42 kg/m <sup>2</sup>	3,48	na	1,74 (16 %)	3,38	na	1,69 (16 %)	2,86	2,54	5,17 (17 %)
<b>Mastende</b>	33 kg/m <sup>2</sup>	2,89	4,00	7,45 (18 %)	3,63	2,38	5,40 (20 %)	1,94	1,94	3,89 (17 %)
	39 kg/m <sup>2</sup>	2,85	3,20	6,23 (16 %)	5,28	2,71	6,71 (24 %)	3,05	2,22	5,13 (21 %)
	42 kg/m <sup>2</sup>	2,99	5,03	9,04 (19 %)	3,56	3,25	6,66 (24 %)	3,74	2,68	5,89 (23 %)

Wdh\* = DA/DB: Durchgang A bzw. B: Wiederholungsdurchgang mit derselben Besatzdichte und demselben Zielendgewicht, na = nicht ausgewertet

#### 8.4.2 Störungen (Anzahl Tiere) im Tagesmittel

Die Anzahl Tiere (absolut und relativ), die im Tagesmittel durch andere Artgenossen innerhalb von einer Minute auf einem m<sup>2</sup> bei den drei geprüften Zielendgewichten (ZG = Mastdauer: Kurzmast 1,5 kg, Mittellangmast 2,0 kg und Langmast 2,5 kg) und den drei Besatzdichten (33 kg/m<sup>2</sup>, 39 kg/m<sup>2</sup> und 42 kg/m<sup>2</sup>) gestört wurden sind in den **Abbildungen 8.4 und 8.5** zusammenfassend dargestellt. Ausführliche Daten zu den einzelnen Mastdurchgängen zeigt die **Tabelle 8.6**.

In der Mitte der Mast wurden abhängig vom geplanten Zielendgewicht und der Besatzdichte zwischen 2 (20 %) und bis zu 11 (50 %) Tiere im Tagesmittel (24 Stundenmittel) auf einem m<sup>2</sup> innerhalb von 1 Minute durch andere Artgenossen gestört. Am Mastende stieg die Anzahl Tiere, die durch andere Artgenossen innerhalb von 1 Minute auf einem m<sup>2</sup> gestört wurden auf durchschnittlich wenigstens 3 (28 %) und bis zu 7 (40 %) Tiere an.

Im **Verlauf der Mast** ist zu den Beobachtungszeitpunkten bei allen drei geprüften ZG bei jeweils gleicher Besatzdichte ein Anstieg der Anzahl Tiere die durch Artgenossen gestört wurden festzustellen. So traten jeweils mehr Störungen bei gleichem ZG und gleicher Besatzdichte am Mastende als zum Zeitpunkt der Mastmitte auf. Eine Ausnahme bildet hier die Mittellangmast.

Zu beiden Mastzeitpunkten konnten am wenigsten Störungen bei der Langmast und einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> (2 bzw. 3 Tiere) festgestellt werden. Die meisten Störungen traten hingegen bei der Mittellangmast und einer Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> (11 bzw. 7 Tiere) auf.

Beim **Vergleich der drei geprüften ZG** sind tendenziell bei der Langmast im Unterschied zur Kurzmast und der Mittellangmast beim direkten Vergleich der drei Besatzdichten sowohl in der Mastmitte, als auch am Mastende die wenigsten Störungen (Anzahl Tiere/m<sup>2</sup>) aufgetreten. Dies wird besonders bei einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> und 39 kg/m<sup>2</sup> deutlich. Hier wurden oftmals zwischen 4 % und bis zu 25 % der Tiere gestört. Eine Ausnahme bildet die Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup>. Bei dieser Besatzdichte sind in der Mittellangmast sowohl zu beiden beurteilten Mastzeitpunkten (27 % bzw. 26 % gegenüber 36 % bzw. 38 %) weniger gegenseitige Störungen aufgetreten. Auch sind bei der Kurzmast bei einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> in der Mitte der Mast prozentual mit 25 % der Masthühner, weniger Tiere gestört worden, als bei der Langmast bei entsprechender Besatzdichte.

Bei der **Gegenüberstellung der drei geprüften Besatzdichten** innerhalb eines ZG werden sowohl bei der Kurzmast als auch bei der Langmast bei einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> im Vergleich zu 39 kg/m<sup>2</sup> und 42 kg/m<sup>2</sup> am wenigsten Tiere durch andere Artgenossen gestört. Ein

Anstieg der Störungen mit steigender Besatzdichte ist dabei bei allen drei geprüften ZG bei einer Erhöhung von 33 kg/m<sup>2</sup> auf 39 kg/m<sup>2</sup>, bei der Kurz- und der Langmast auch bei einer weiteren Erhöhung auf 42 kg/m<sup>2</sup>, sowohl bei den Beobachtungen in der Mitte der Mastperiode, als auch am Mastende mit zum Teil signifikanten Unterschieden (siehe **Abbildung 8.4 und 8.5**) festzustellen.

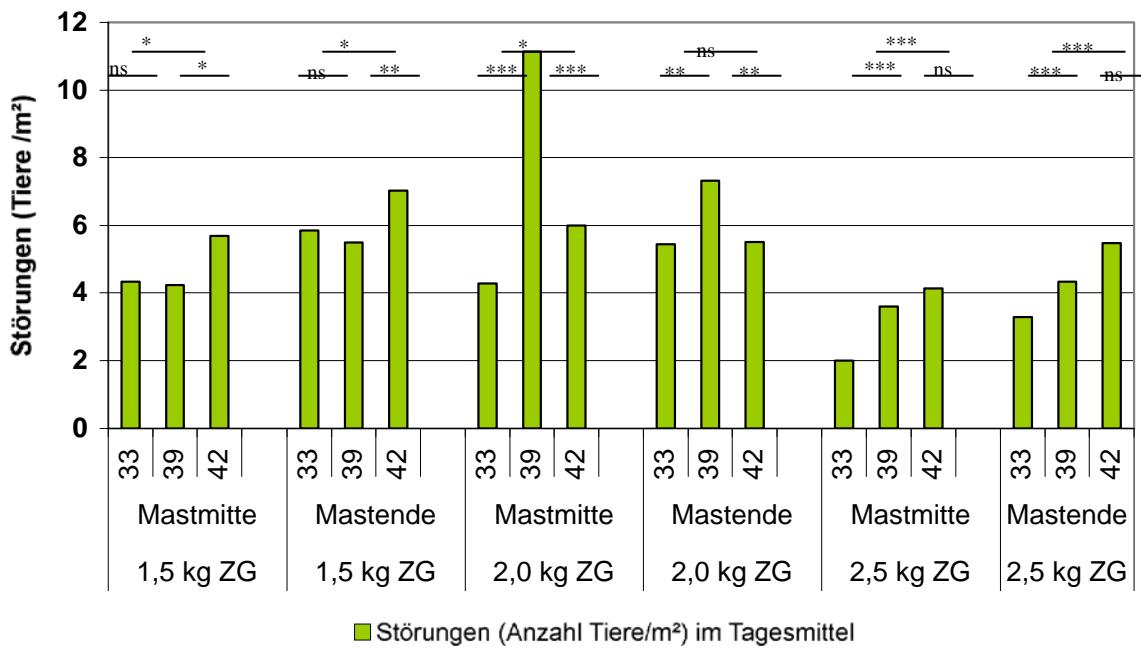
So konnten beim Vergleich der niedrigeren Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> und der mittleren hier geprüften Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> signifikant weniger Störungen (%) bei 33 kg/m<sup>2</sup> sowohl bei der Mittellangmast als auch bei der Langmast festgestellt werden. Bei der Kurzmast unterschied sich die Anzahl Tiere, die durch Artgenossen gestört wurde nicht signifikant.

Bei einer weiteren Erhöhung der Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> auf 42 kg/m<sup>2</sup> kam es bei allen drei geprüften Zielengewichten zu keiner weiteren signifikanten Zunahme von gegenseitigen Störungen. Dennoch nahm diese sowohl bei der Kurzmast am Mastende als auch bei der Langmast zu beiden Mastzeitpunkten um wenigstens 4 % und bis zu 11 % weiter zu. Wo hingegen bei der Mittellangmast bei einer weiteren Erhöhung der Besatzdichte auf 42 kg/m<sup>2</sup> die durchschnittliche Anzahl Tiere, die durch andere Artgenossen gestört wurde wieder um 14 % bis 23 % zurückging. Ein Grund hierfür könnten die hier ebenfalls festgestellten geringeren Tierzahlen/m<sup>2</sup> (siehe Abschnitt Raumnutzung) sein, wodurch auch mit weniger Störungen gerechnet werden kann. So wurden unter diesen Bedingungen (insbesondere in der Mitte der Mastphase) auch deutlich weniger Störenfriede bei der höheren Besatzdichte festgestellt (siehe Abschnitt Störenfride).

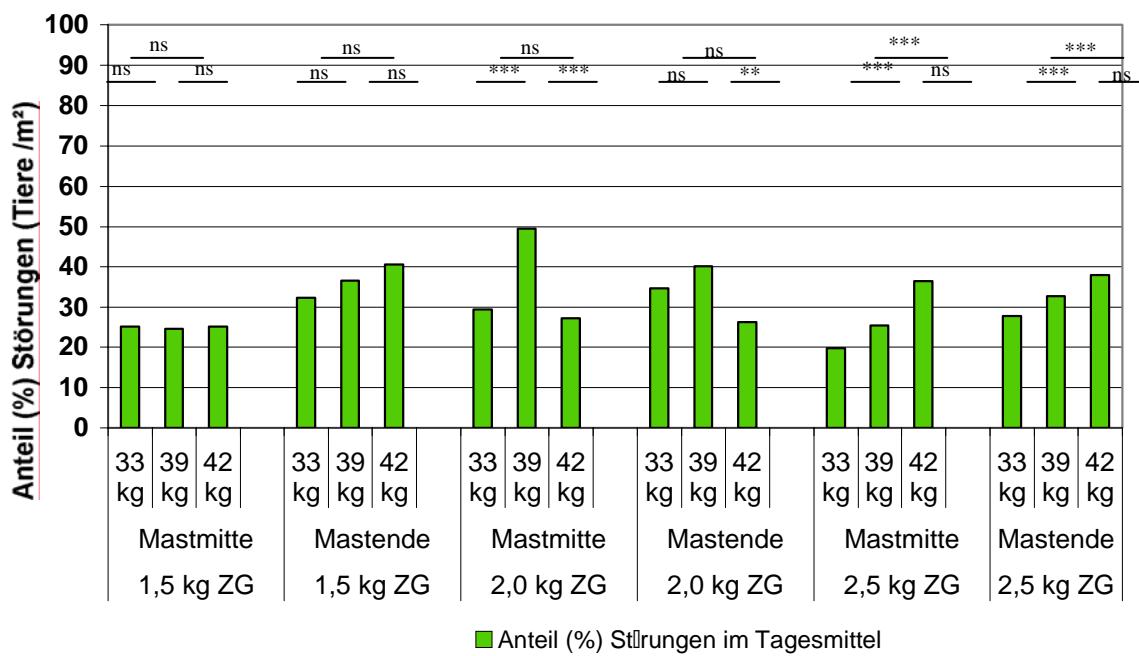
**Tab. 8.6 Durchschnittlich erfasste Anzahl Tiere (absolut und %) die im Tagesmittel (24 h) von anderen Artgenossen innerhalb von 1 Minute (n = 216 Beobachtungen je Mastzeitpunkt und Mastdurchgang) auf einem m<sup>2</sup> bei den 3 Zielengewichten (ZG) und den 3 geprüften Besatzdichten gestört wurden**

durch Artgenossen gestörte Tiere										
Anzahl Tiere (%)	Besatz-dichte (kg/m <sup>2</sup> )	Kurzmast ZG 1,5 kg (31 MT)			Mittellangmast ZG 2,0 kg (34 MT)			Langmast ZG 2,5 kg (40 MT)		
Mast-zeitpunkt		DA (%)	DB (Wdh)* (%)	Mittel DA & DB	DA (%)	DB (Wdh)* (%)	Mittel DA & DB	DA (%)	DB (Wdh)* (%)	Mittel DA & DB
Mastmitte	33 kg/m <sup>2</sup>	4,34 (25,2)	na	4,34 (25 %)	4,25 (28,8)	4,32 (30,2)	4,23 (30 %)	2,40 (25,2)	1,60 (14,3)	2,0 (20 %)
	39 kg/m <sup>2</sup>	4,53 (26,6)	3,95 (22,6)	4,23 (25 %)	11,14 (49,5)	na	11,14 (50 %)	3,71 (32,3)	3,49 (18,6)	3,60 (25 %)
	42 kg/m <sup>2</sup>	5,68 (25,3)	na	5,68 (25 %)	6,00 (27,3)	na	6,00 (27 %)	4,09 (38,1)	4,20 (34,8)	4,14 (36 %)
Mastende	33 kg/m <sup>2</sup>	5,20 (33,0)	6,49 (31,7)	5,84 (32 %)	7,12 (47,6)	3,74 (21,8)	5,43 (35 %)	3,45 (30,2)	3,13 (25,6)	3,29 (28 %)
	39 kg/m <sup>2</sup>	5,15 (38,2)	5,82 (35,0)	5,48 (37 %)	10,38 (56,2)	4,22 (24,1)	7,30 (40 %)	5,00 (40,2)	3,65 (25,4)	4,33 (33 %)
	42 kg/m <sup>2</sup>	5,29 (41,2)	8,74 (40,1)	7,02 (41 %)	5,91 (23,8)	5,11 (29,0)	5,51 (26 %)	6,33 (43,0)	4,62 (32,9)	5,47 (38 %)

Wdh\* = DA/DB: Durchgang A bzw. B: Wiederholungsdurchgang mit derselben Besatzdichte und demselben Zielengewicht, na = nicht ausgewertet



**Abb. 8.4:** Durchschnittlich erfasste Anzahl Tiere (absolut) die im Tagesmittel (24 h) von anderen Artgenossen innerhalb von 1 Minute ( $n = 216$  Beobachtungen je Mastzeitpunkt und Mastdurchgang) auf einem  $\text{m}^2$  bei den 3 Zielendgewichten (ZG) und den 3 geprüften Besatzdichten gestört wurden



**Abb. 8.5:** Durchschnittlicher Anteil der Tiere (%) die im Tagesmittel (24 h) sowohl in der Mitte der Mast als auch am Mastende innerhalb von 1 Minute durch andere Artgenossen auf einem  $\text{m}^2$  bei den 3 Zielendgewichten (ZG) und den 3 geprüften Besatzdichten gestört wurden (Mittelwerte aus 2 Mastdurchgängen und jeweils 3 Beobachtungsarealen)

## 8.5 Störungen im Tagesverlauf

Der relative Anteil der Masthühner, die im Tagesverlauf auf einem m<sup>2</sup> durch andere Artgenossen bei den verschiedenen Zielendgewichten (ZG) und Besatzdichten (kg Lebendgewicht/m<sup>2</sup>) gestört wurden, zeigen die **Abbildungen 8.6 bis 8.8**. Für die Darstellung sind jeweils die beiden Mastdurchgänge (MD) mit demselben ZG und derselben Besatzdichte gemittelt worden. Ebenso sind die 3 einminütigen Beobachtungssequenzen innerhalb von jeweils einer Stunde sowie die 3 Stallareale zu Mittelwerten zusammengefasst worden.

Deutlich wird, dass es mit **Beginn der Lichtphase** (6:00 Uhr morgens) bei allen Mastdurchgängen zu einem sprunghaften Anstieg von Störungen kam. Besonders deutlich ist dies am Mastende zu beobachten. Bei der Kurzmaß sind am Mastende in diesem Zeitraum zwischen etwa 30 % (Besatzdichte 39 und 42 kg/m<sup>2</sup>) und bis zu 60 % (Besatzdichte 33 kg/m<sup>2</sup>) der Tiere auf einem m<sup>2</sup> innerhalb von einer Minute gestört worden. In der Mittellangmaß stieg der Anteil Störungen am Mastende zu Beginn der Lichtphase sogar auf über 70 % (Besatzdichte 42 kg/m<sup>2</sup>) bzw. auf etwa 60 % (Besatzdichte 33 und 39 kg/m<sup>2</sup>) an. In der Langmaß sind in diesem Zeitraum ebenfalls bis zu 70 % (Besatzdichte 42 kg/m<sup>2</sup>) der Tiere auf einem m<sup>2</sup> durch andere Artgenossen gestört worden.

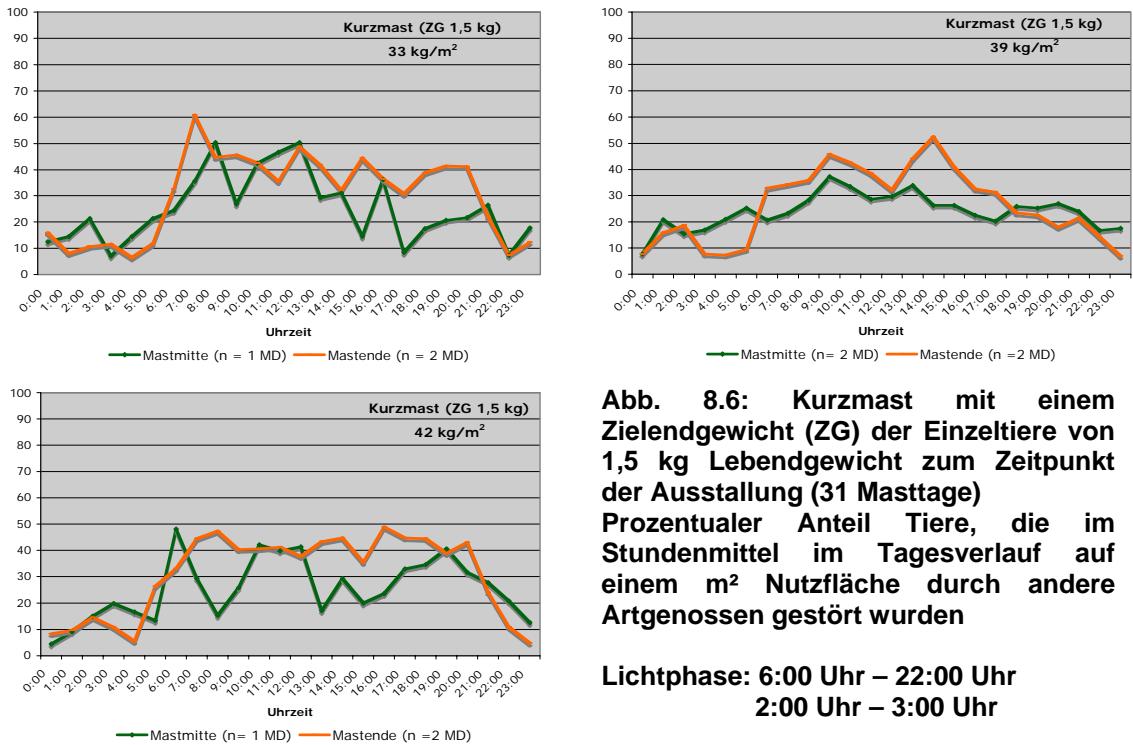
Dieser Anstieg von Störungen mit Beginn der Lichtphase ist vor allem mit vermehrten Tierbewegungen in Richtung auf die Versorgungseinrichtungen (Futter- und Wasserplätze) zu erklären. So sind zu diesem Zeitpunkt auch viele Tiere bei der Futteraufnahme beobachtet worden, wo es ebenfalls zu vermehrter Unruhe mit der Folge von gegenseitigen Störungen kam. Im weiteren Verlauf der Hellphase sind dann auf einem etwa gleich bleibend hohen Niveau wenigstens 20 % der Tiere auf einem m<sup>2</sup> gestört worden. Ein wiederkehrender Rhythmus ist dabei bei allen drei geprüften Zielendgewichten und Besatzdichten nicht erkennbar.

In den **Vormittagsstunden**, bis etwa 12:00 Uhr bzw. 13:00 Uhr, sind im Tagesverlauf bei allen geprüften Mastdauern (Zielendgewichte: ZG) und Besatzdichten (kg Lebendgewicht/m<sup>2</sup>) in einem etwa gleich bleibendem Umfang gegenseitige Störungen aufgetreten. Dabei wurden oftmals wenigstens 30 % der Tiere auf einem m<sup>2</sup> gestört. In den **Nachmittagsstunden**, ab etwa 14:00 Uhr kam es zu einem leichten Rückgang der Störungen auf einem m<sup>2</sup>. Dies wird besonders bei der Kurzmaß (ZG 1,5 kg, **Abb. 8.6**) deutlich. So sind in den Nachmittagsstunden insgesamt auch weniger Tieraktivitäten zu beobachten gewesen.

Ab 17:00 Uhr bzw. 18:00 Uhr ist dann bei nahezu allen ZG und Besatzdichten ein kurzfristiger Anstieg an Tieren, die durch andere Artgenossen gestört wurden, zu beobachten. In diesem Zeitraum waren ebenfalls auch wieder vermehrt Tiere bei der Futteraufnahme zu beobachten. So ist auch diese Zunahme an Störungen mit einer vermehrten Tieraktivität in Folge gesteigerter Futteraufnahmearaktivität zu erklären.

Nach 18:00 Uhr ist dann bei fast allen Zielendgewichten und Besatzdichten ein Rückgang der Störungen auf einem m<sup>2</sup> festzustellen. So ist in den **Abendstunden** bei allen geprüften ZG und Besatzdichten ein kontinuierlicher Rückgang der relativen Anzahl Tiere, die durch Artgenossen gestört wurden zu beobachten. Mit **Beginn der Dunkelphase** (ab 22:00 Uhr) reduzierte sich die Anzahl Störungen je m<sup>2</sup> auf oftmals unter 20 %. Eine Ausnahme bildete die Mittellangmaß (ZG 2,0 kg) mit einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> bzw. 39 kg/m<sup>2</sup>. Hier wurden teilweise in der Dunkelphase noch über 30 % der Tiere durch andere Artgenossen gestört.

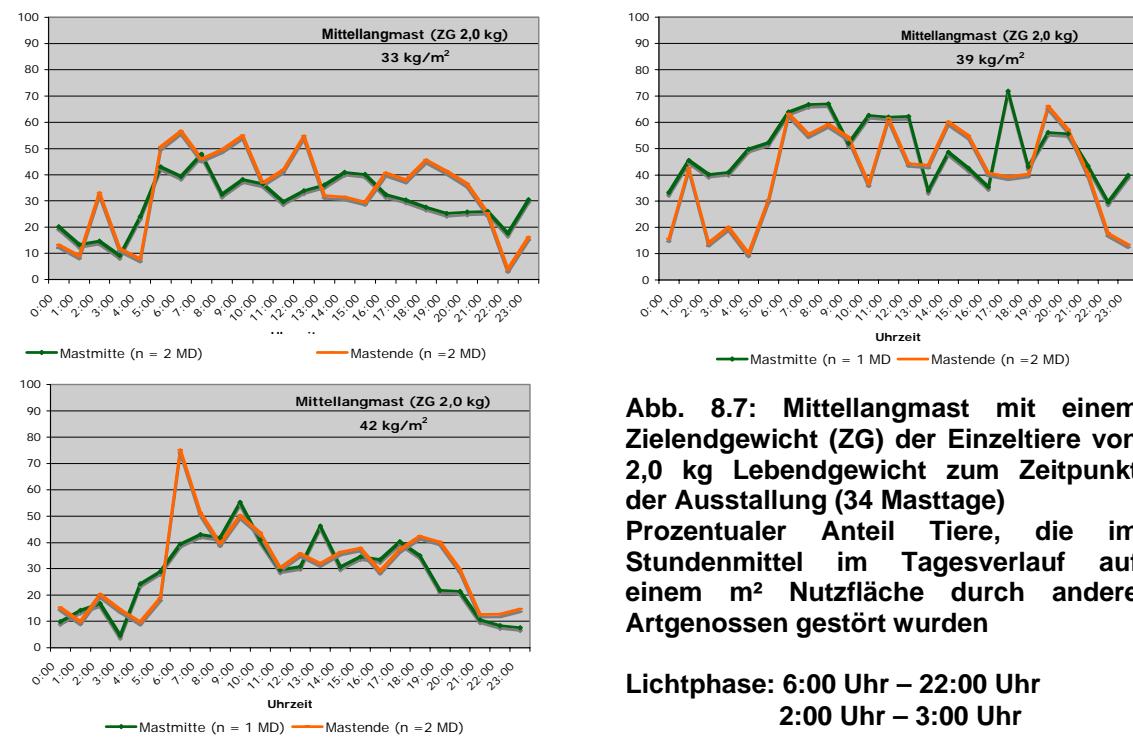
Die innerhalb der Dunkelphase **zwischengeschaltete Lichtphase** (von 2:00 Uhr bis 3:00 Uhr), die diese in eine zusammenhängende Dunkelphase von 4 Stunden und von wenigstens 2 Stunden geteilt hat, führte bei allen Mastdurchgängen i.d.R. zu einem nur geringfügigen Anstieg der Störungen auf oftmals etwa 20 %. Im Extremfall konnte hier aber auch ein sprunghafter Anstieg auf über 40 % beobachtet werden (ZG 2,0 kg, 39 kg/m<sup>2</sup>). Deutlich erkennbar ist aber, dass im Anschluss an die Lichtphase über einen noch längeren Zeitraum vermehrt Störungen festgestellt werden konnten. So traten insbesondere am Mastende in der ersten Stunde der anschließenden, zweiten Dunkelphase Störungen in erhöhtem Umfang auf. Dies wird besonders bei den drei geprüften Zielendgewichten bei den höheren Besatzdichten von 39 kg/m<sup>2</sup> und 42 kg/m<sup>2</sup> deutlich.



**Abb. 8.6: Kurzmast mit einem Zielendgewicht (ZG) der Einzeltiere von 1,5 kg Lebendgewicht zum Zeitpunkt der Ausstellung (31 Masttage)**

Prozentualer Anteil Tiere, die im Stundenmittel im Tagesverlauf auf einem m<sup>2</sup> Nutzfläche durch andere Artgenossen gestört wurden

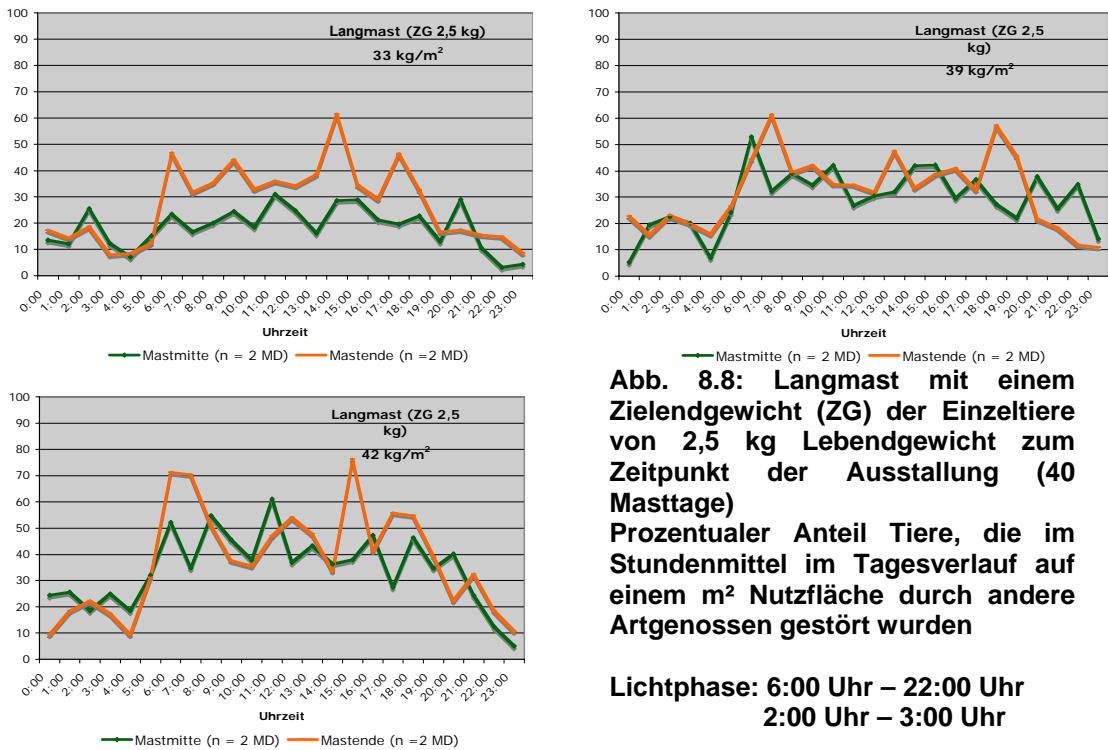
**Lichtphase: 6:00 Uhr – 22:00 Uhr  
2:00 Uhr – 3:00 Uhr**



**Abb. 8.7: Mittellangmast mit einem Zielendgewicht (ZG) der Einzeltiere von 2,0 kg Lebendgewicht zum Zeitpunkt der Ausstellung (34 Masttage)**

Prozentualer Anteil Tiere, die im Stundenmittel im Tagesverlauf auf einem m<sup>2</sup> Nutzfläche durch andere Artgenossen gestört wurden

**Lichtphase: 6:00 Uhr – 22:00 Uhr  
2:00 Uhr – 3:00 Uhr**



**Abb. 8.8: Langmast mit einem Zielendgewicht (ZG) der Einzeltiere von 2,5 kg Lebendgewicht zum Zeitpunkt der Ausstellung (40 Masttage)**

**Prozentualer Anteil Tiere, die im Stundenmittel im Tagesverlauf auf einem  $\text{m}^2$  Nutzfläche durch andere Artgenossen gestört wurden**

## 8.6 Gegenseitige Störungen innerhalb der Hellphase

### 8.6.1 Störende Tiere innerhalb der Hellphase

Die relative Anzahl Tiere (%), die im Tagesmittel innerhalb der Hellphase (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) andere Artgenossen, innerhalb von einer Minute auf einem  $\text{m}^2$  bei den drei geprüften Zielendgewichten (ZG = Mastdauer; Kurzmaст: 1,5 kg, Mittellangmaст: 2,0 kg und Langmaст: 2,5 kg) und den drei Besatzdichten ( $33 \text{ kg/m}^2$ ,  $39 \text{ kg/m}^2$  und  $42 \text{ kg/m}^2$ ) gestört haben ist in der Abbildung 8.9 zusammenfassend dargestellt. Ausführliche Daten zu den einzelnen Mastdurchgängen zeigt die Tabelle 8.7.

Die durchschnittlich innerhalb der Hellphase erfasste relative Anzahl Tiere, die auf einem  $\text{m}^2$  innerhalb von 1 Minute andere Artgenossen störten schwankt bei den geprüften Besatzdichten und Zielendgewichten zwischen 14 % (2 Tiere) und bis zu 30 % (5 Tiere) der auf einem  $\text{m}^2$  befindlichen Tiere.

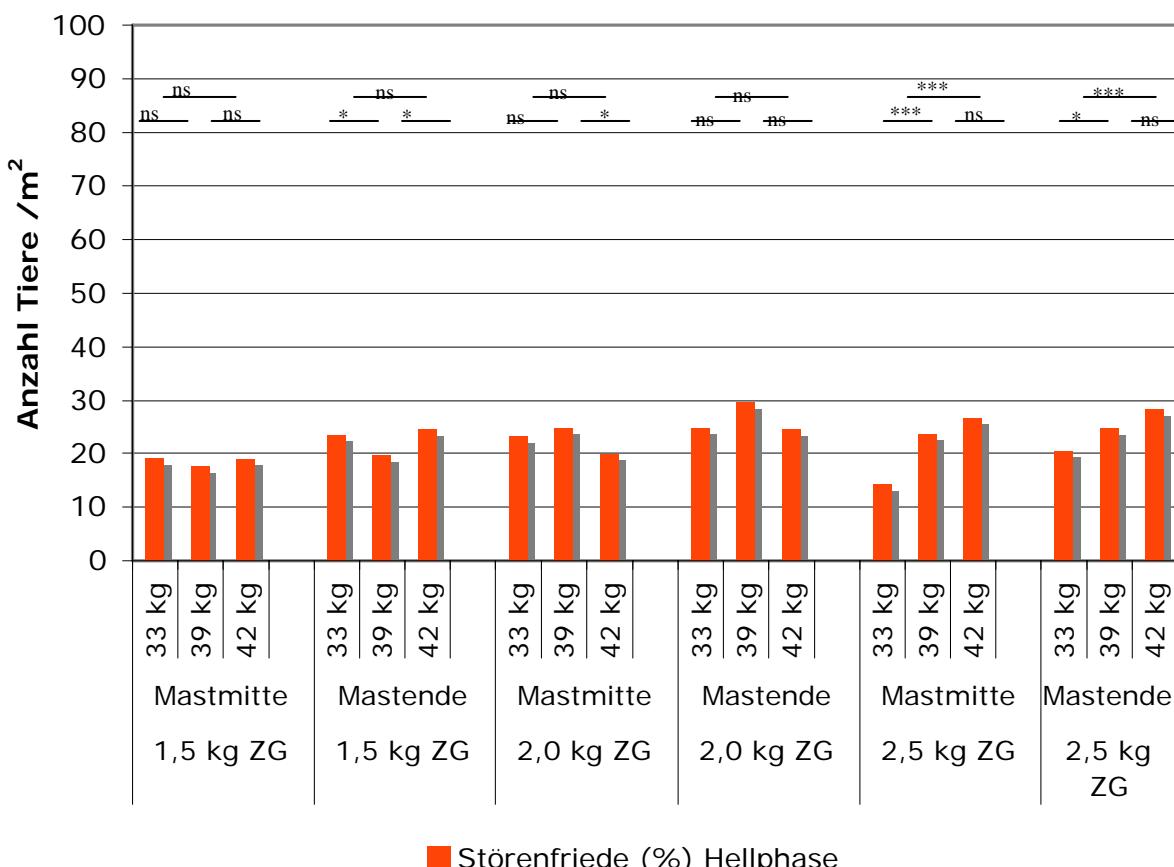
Auffallend ist, dass innerhalb eines ZG jeweils mehr Störenfride am Mastende als in der Mitte der Mastphase auftraten.

Mit durchschnittlich 5 Tieren/ $\text{m}^2$  konnten die meisten Störenfride in der Kurzmaст am Mastende und der höchsten, geprüften Besatzdichte von  $42 \text{ kg/m}^2$  festgestellt werden. Bezogen auf die auf einem  $\text{m}^2$  befindliche durchschnittliche Anzahl Masthühner, sind jedoch mit nahezu 30 % der Tiere, die meisten Störenfride bei der Mittellangmaст und einer Besatzdichte von  $39 \text{ kg/m}^2$  beobachtet worden. Mit bis zu 28 % der Tiere (durchschnittlich 4 Tiere/ $\text{m}^2$ ) waren ebenfalls häufig Störenfride bei der Langmaст und der höchsten hier geprüften Besatzdichte von  $42 \text{ kg/m}^2$  vorhanden.

Zwischen den drei geprüften Zielendgewichten ergab sich ein uneinheitliches Bild. So traten absolut gesehen mit steigendem Zielendgewicht von 1,5 kg über 2,0 kg zu 2,5 kg zum selben Mastzeitpunkt bei gleicher Besatzdichte immer weniger Tiere als Störenfride auf. Eine Ausnahme war hier die Mittellangmaст (ZG 2,0 kg) bei der mittleren hier geprüften Besatzdichte, bei der zu beiden Mastzeitpunkten im Vergleich zu den beiden anderen ZG am meisten Störenfride auftraten. Auf die durchschnittliche Anzahl Masthühner bezogen, die sich auf

einem m<sup>2</sup> aufhielten (prozentualer Anteil), ergab sich ein völlig anders Bild. So traten bei der Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> in der Langmast zu beiden Mastzeitpunkten zwar auch relativ die wenigsten Störenfriede auf, bei den beiden höheren Besatzdichten (39 kg/m<sup>2</sup> und 42 kg/m<sup>2</sup>) konnten dem gegenüber aber bei der Kurzmast prozentual die wenigsten Störenfriede ermittelt werden.

Innerhalb eines Zielengewichtes konnte besonders in der Langmast, ein zum Teil signifikanter Anstieg der Anzahl Störenfride/m<sup>2</sup> mit steigender **Besatzdichte** von 33 kg/m<sup>2</sup> über 39 kg/m<sup>2</sup> auf 42 kg/m<sup>2</sup> festgestellt werden. Dem gegenüber konnte bei der Mittellangmast dies lediglich bei einer Erhöhung der Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> auf 39 kg/m<sup>2</sup> (ns) beobachtet werden. Bei einer weiteren Erhöhung der Besatzdichte auf 42 kg/m<sup>2</sup> sank hier die Anzahl Störenfride/m<sup>2</sup> wieder ab. In der Kurzmast war in der Mitte der Mastphase kein wesentlicher Unterschied im Auftreten von Störenfrieden zwischen den drei geprüften Besatzdichten zu beobachten, wo hingegen am Mastende signifikant weniger Störenfride bei einer Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> gegenüber 33 und 42 kg/m<sup>2</sup> auftraten.



**Abb. 8.9: Durchschnittlich erfasste Anzahl Tiere (%) die innerhalb der Hellphase (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) sowohl in der Mitte der Mast als auch am Mastende innerhalb von 1 Minute andere Artgenossen auf einem m<sup>2</sup> bei den 3 Zielengewichten (ZG) und den 3 geprüften Besatzdichten störten (Mittelwerte aus 2 Mastdurchgängen und jeweils 3 Beobachtungsarealen)**

**Tab. 8.7 Durchschnittlich erfasste Anzahl Tiere (absolut und prozentualer Anteil) die innerhalb der Hellphase andere Artgenossen innerhalb von 1 Minute ( $n = 153$  Beobachtungsfrequenzen je Mastzeitpunkt und Mastdurchgang) auf einem  $m^2$  bei den 3 Zielendgewichten (ZG) und den 3 geprüften Besatzdichten stören**

Durchschnittliche Tierzahl (%)	Besatzdichte	Störende Tiere innerhalb der Hellphase		
		Kurzmast ZG 1,5 kg (31 MT)	Mittellangmast ZG 2,0 kg (34 MT)	Langmast ZG 2,5 kg (40 MT)
	Mittel DA & DB*	Mittel DA & DB*	Mittel DA & DB*	
Mastmitte	33 kg/ $m^2$	3,23 (19,01 %)	2,96 (23,27 %)	1,68 (14,16 %)
	39 kg/ $m^2$	3,24 (17,58 %)	5,27 (24,86 %)	3,00 (23,80 %)
	42 kg/ $m^2$	4,40 (18,83 %)	4,37 (19,87 %)	3,46 (26,63 %)
Mastende	33 kg/ $m^2$	4,44 (23,60 %)	3,74 (24,86 %)	2,46 (20,45 %)
	39 kg/ $m^2$	3,93 (19,68 %)	4,83 (29,61 %)	3,16 (24,76 %)
	42 kg/ $m^2$	5,26 (24,60 %)	4,26 (24,66 %)	4,05 (28,30 %)

\* = DA/DB: Durchgang A bzw. B: Wiederholungsdurchgang mit derselben Besatzdichte und demselben Zielendgewicht

### 8.6.2 Störungen (Anzahl Tiere) innerhalb der Hellphase

Die Anzahl Tiere (absolut und relativ), die innerhalb der Hellphase (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) durch andere Artgenossen, innerhalb von einer Minute auf einem  $m^2$  bei den drei geprüften Zielendgewichten (ZG: Kurzmast 1,5 kg, Mittellangmast 2,0 kg und Langmast 2,5 kg) und den drei Besatzdichten (33 kg/ $m^2$ , 39 kg/ $m^2$  und 42 kg/ $m^2$ ) gestört wurden sind in den **Abbildungen 8.10 und 8.11** zusammenfassend dargestellt. Ausführliche Daten zu den einzelnen Mastdurchgängen zeigt die **Tabelle 8.8**.

Innerhalb der Hellphase wurden durchschnittlich zwischen 2,5 Tiere (21 %) und bis zu 12 Tiere (53 %) innerhalb von 1 Minute auf einem  $m^2$  durch andere Artgenossen gestört. Die geringste Frequenz an Störungen war dabei bei der Langmast und der niedrigsten hier geprüften Besatzdichte von 33 kg/ $m^2$  sowohl in der Mitte der Mast als auch am Mastende festzustellen (2,5 bzw. 4 Tiere; 21 % bzw. 34 % der Tiere auf einem  $m^2$ ). Die meisten Tiere wurden hingegen in der Mittellangmast und einer Besatzdichte von 39 kg/ $m^2$  (12 bzw. 9 Tiere; 53 % der Tiere auf einem  $m^2$ ) zu beiden geprüften Mastzeitpunkten ermittelt.

Grundsätzlich traten bei allen drei ZG bei derselben Besatzdichte am **Mastende** im Vergleich zur **Mastmitte** mehr Tiere auf, die durch Artgenossen gestört wurden.

Bei der Gegenüberstellung der drei geprüften **Zielendgewichte** lag bei gleichem Mastzeitpunkt und gleicher Besatzdichte in der Langmast die absolute Anzahl Masthühner, die auf einem  $m^2$  durch andere Artgenossen gestört wurden, am niedrigsten. Relativ (bezogen auf die auf einem  $m^2$  befindliche Anzahl Tiere) sind beim Vergleich der drei ZG bei entsprechend gleicher Besatzdichte (kg/ $m^2$ ) lediglich bei einer Besatzdichte von 33 kg/ $m^2$  bei der Langmast die wenigsten Tiere durch andere Artgenossen gestört worden. Wo hingegen bei einer Besatzdichte von 39 kg/ $m^2$  prozentual die wenigsten Tiere in der Kurzmast (ZG 1,5 kg) zu beiden Mastzeitpunkten gestört wurden und bei der höchsten hier geprüften Besatzdichte von 42 kg/ $m^2$  traten bei der Langmast die meisten Störungen auf (40 % bzw. 49,5 % der Tiere/ $m^2$ ).

Bei allen drei geprüften Besatzdichten konnten innerhalb eines ZG, mit Ausnahme der Mittellangmast am Mastende, bei der höchsten hier geprüften Besatzdichte von 42 kg/ $m^2$  im Vergleich zu 33 kg/ $m^2$  signifikant mehr Tiere (absolut) beobachtet werden, die durch andere Artgenossen gestört wurden. Sowohl in der Kurzmast zu beiden Mastzeitpunkten, als auch in der Langmast am Mastende, konnte zudem eine signifikante Zunahme an Störungen (absolute

Anzahl Tiere) von 39 kg/m<sup>2</sup> auf 42 kg/m<sup>2</sup> festgestellt werden, wo hingegen bei der Mittellangmast bei einer Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> die meisten Störungen auftraten.

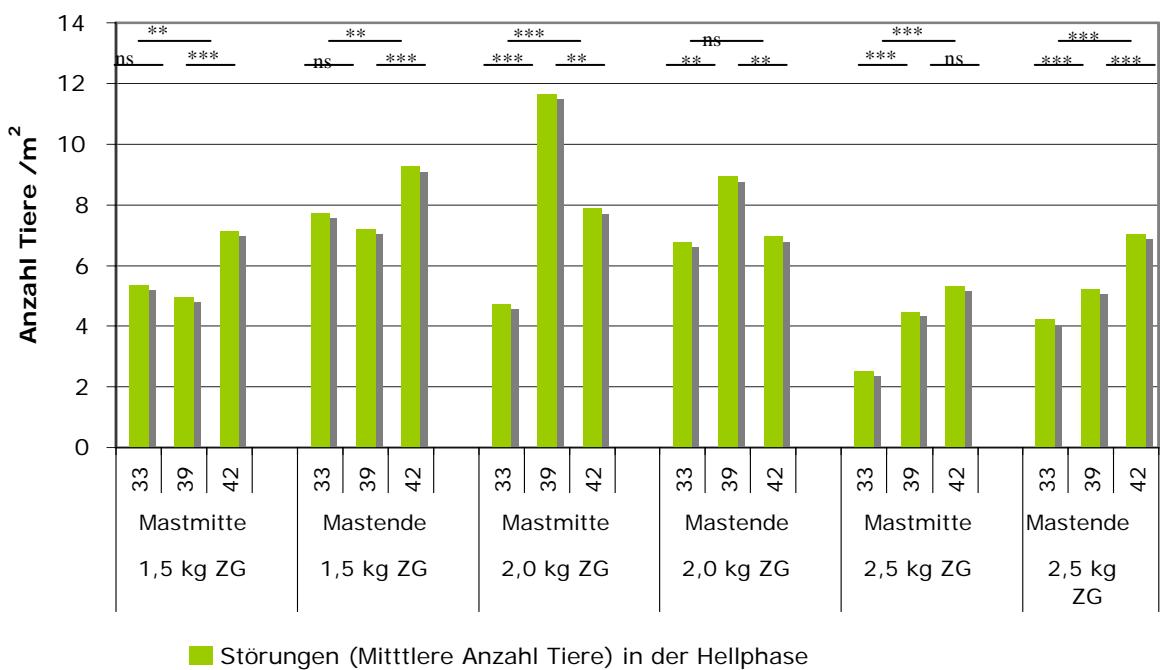
Bezogen auf die auf einem m<sup>2</sup> durchschnittliche Anzahl Tiere (%) konnte lediglich in der Langmast mit steigender Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> über 39 kg/m<sup>2</sup> auf 42 kg/m<sup>2</sup> sowohl in der Mitte der Mast als auch am Mastende eine signifikante Zunahme an Störungen festgestellt werden (von 21 % bzw. 35 % auf 40 % bzw. 49 %). In der Mittellangmast konnte eine signifikante Zunahme lediglich in der Mitte der Mast bei einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> auf 39 kg/m<sup>2</sup> festgestellt werden (von 35 % auf 53 %), wo hingegen am Mastende der Anstieg von 45 % auf 53 % nicht signifikant war. Bei einer weiteren Erhöhung der Besatzdichte auf 42 kg/m<sup>2</sup> ist bei diesem ZG zu beiden Mastzeitpunkten ein Rückgang der Störungen auf 35 % bzw. 40 % zu verzeichnen.

In der Kurzmast konnten zwischen den drei geprüften Besatzdichten zu entsprechendem Mastzeitpunkt (Mastmitte bzw. Mastende) nur geringfügige Unterschiede ermittelt werden. Lediglich bei einer Erhöhung der Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> auf 42 kg/m<sup>2</sup> konnte hier am Mastende mit einem Anstieg der Störungen von 36 % auf 42 % eine signifikante Zunahme von gegenseitigen Störungen festgestellt werden.

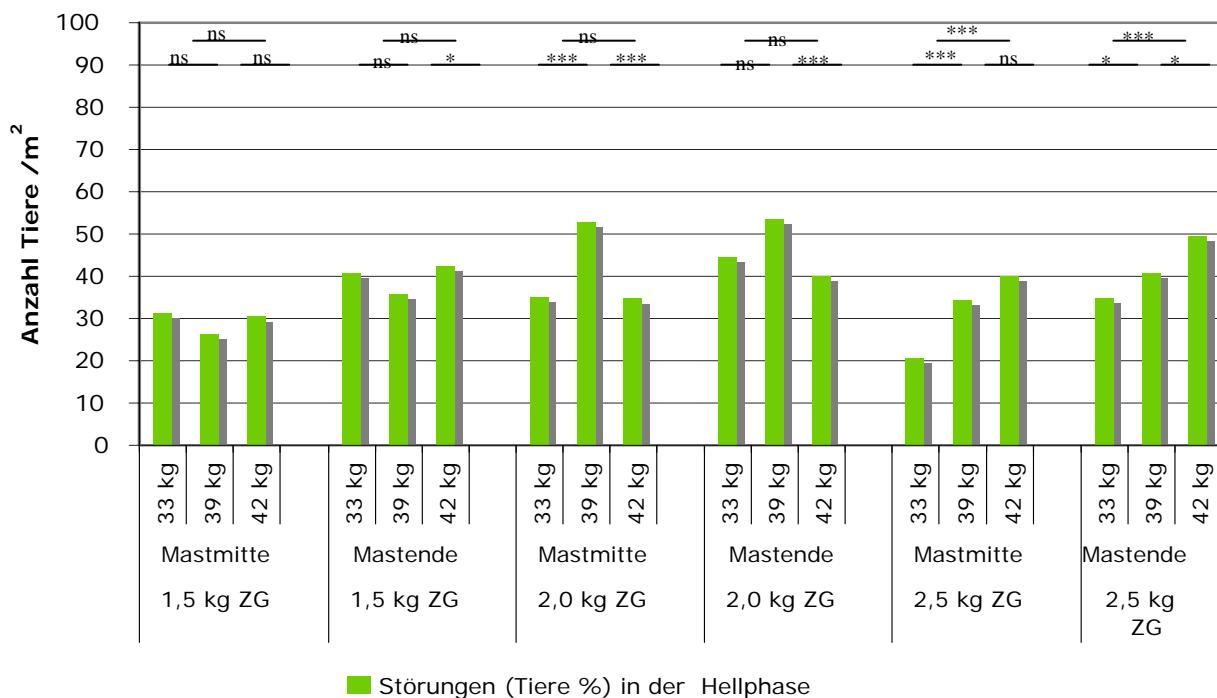
**Tab. 8.8 Durchschnittlich erfasste Anzahl Tiere (absolut und relativ) die innerhalb der Hellphase (16 h) von anderen Artgenossen innerhalb von 1 Minute (n = 153 Beobachtungssequenzen je Mastzeitpunkt und Mastdurchgang) auf einem m<sup>2</sup> bei den 3 Zielengewichten (ZG) und den 3 geprüften Besatzdichten gestört wurden**

Störungen (Anzahl Tiere) innerhalb der Hellphase					
Mastzeitpunkt	Besatzdichte	Kurzmast ZG 1,5 kg (31 MT)	Mittellangmast ZG 2,0 kg (34 MT)	Langmast ZG 2,5 kg (40 MT)	
		Mittel DA & DB*	Mittel DA & DB*	Mittel DA & DB*	
Mastmitte	33 kg	5,38 (31,22 %)	4,75 (35,08 %)	2,51 (20,65 %)	
	39 kg	4,97 (26,24 %)	11,67 (52,78 %)	4,49 (34,35 %)	
	42 kg	7,15 (30,44 %)	7,89 (34,75 %)	5,34 (39,95 %)	
Mastende	33 kg	7,74 (40,77 %)	6,79 (44,53 %)	4,22 (34,90 %)	
	39 kg	7,20 (35,81 %)	8,95 (53,43 %)	5,25 (40,80 %)	
	42 kg	9,27 (42,37 %)	6,97 (39,97 %)	7,05 (49,46 %)	

\* = DA/DB: Durchgang A bzw. B: Wiederholungsdurchgang mit derselben Besatzdichte und demselben Zielengewicht



**Abb. 8.10:** Durchschnittlich erfasste Anzahl Tiere (absolut) die innerhalb der Hellphase (16 h) sowohl in der Mitte der Mast als auch am Mastende durch andere Artgenossen innerhalb von 1 Minute auf einem m<sup>2</sup> bei den 3 Zielendgewichten (ZG) und den 3 geprüften Besatzdichten gestört wurden (Mittelwerte aus 2 Mastdurchgängen und jeweils 3 Beobachtungsarealen)



**Abb. 8.11:** Durchschnittlich erfasste Anzahl Tiere (%) die innerhalb der Hellphase (16 h) sowohl in der Mitte der Mast als auch am Mastende durch andere Artgenossen innerhalb von 1 Minute auf einem m<sup>2</sup> bei den 3 Zielendgewichten (ZG) und den 3 geprüften Besatzdichten gestört wurden (Mittelwerte aus 2 Mastdurchgängen und jeweils 3 Beobachtungsarealen)

## 8.7 Gegenseitige Störungen innerhalb der Dunkelphase (inkl. 1h Licht)

### 8.7.1 Störenfriebe innerhalb der Dunkelphase

Die absolute sowie relative Anzahl Tiere, die im Tagesmittel innerhalb der Dunkelphase (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr, inklusive 1 h Licht von 2:00 Uhr bis 3:00 Uhr) andere Artgenossen, innerhalb von einer Minute auf einem m<sup>2</sup> bei den drei geprüften Zielengewichten (ZG: Kurzmast 1,5 kg, Mittellangmast 2,0 kg und Langmast 2,5 kg) und den drei Besatzdichten (33 kg/m<sup>2</sup>, 39 kg/m<sup>2</sup> und 42 kg/m<sup>2</sup>) gestört haben, sind in den **Abbildung 8.12 und 8.13** zusammenfassend dargestellt. Ausführliche Daten zu den einzelnen Mastdurchgängen zeigt die **Tabelle 8.9**.

Innerhalb der Dunkelphase mit einer zwischengeschalteten einstündigen Lichtphase traten, abhängig vom Zielengewicht und der Besatzdichte, im Durchschnitt zwischen 1 (6 % bzw. 8 % der Tiere auf einem m<sup>2</sup>) und in Ausnahmefällen bis zu 5 Tiere (20 %) innerhalb von 1 Minute auf einem m<sup>2</sup> auf, die andere Artgenossen störten.

Die wenigsten Störenfriebe konnten auch hier bei der Langmast und der geringsten hier geprüften Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> (1 Tier bzw. 6 % der Tiere auf einem m<sup>2</sup>) festgestellt werden, wo hingegen bei der Mittellangmast und einer Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> die meisten Störenfriebe (5 Tiere bzw. 20 % der Tiere auf einem m<sup>2</sup>) beobachtet werden konnten.

Innerhalb eines **Zielengewichtes (ZG)** konnte gezeigt werden, dass oftmals zwischen den drei geprüften **Besatzdichten** keine erheblichen Unterschiede im Vorkommen von Störenfrieben innerhalb der Dunkelphase auftraten. So konnten in der Kurzmast sowohl in der Mitte der Mast, als auch am Mastende mit durchschnittlich bis zu 1,5 Störenfrieben/m<sup>2</sup> keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei geprüften Besatzdichten festgestellt werden. So nahm hier aber tendenziell die Anzahl Störenfriebe/m<sup>2</sup> im Mastverlauf ab.

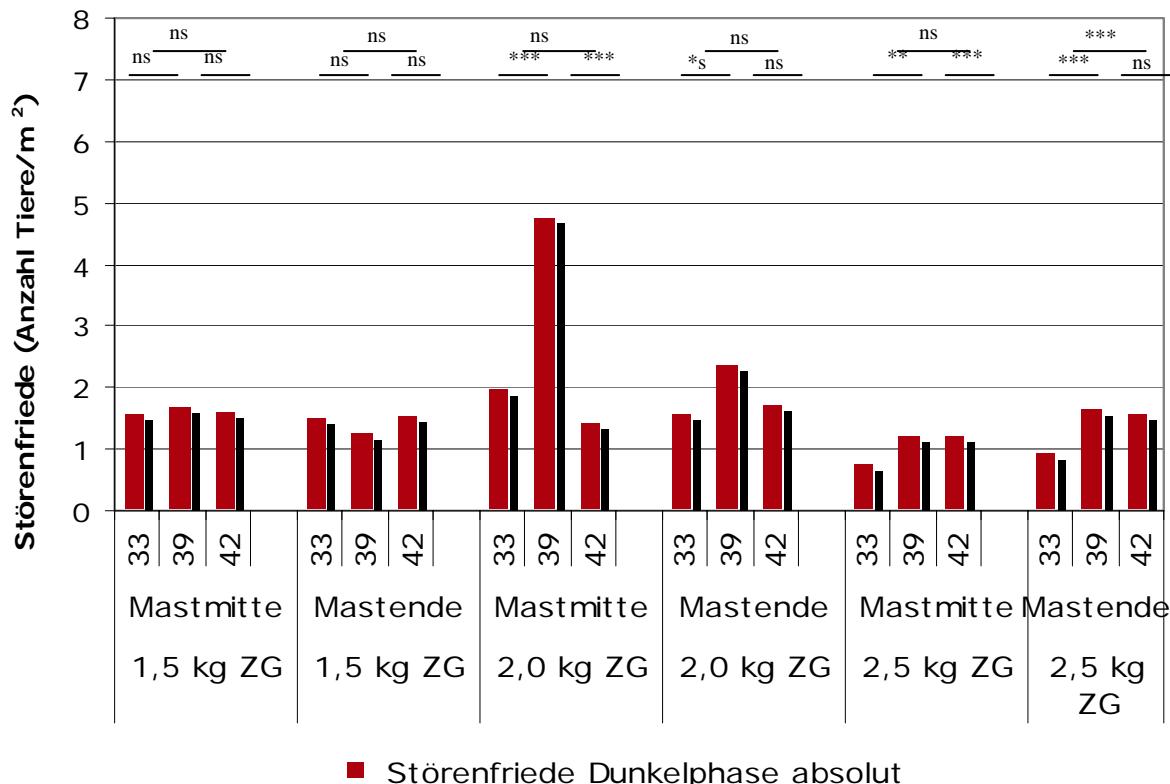
Bei der Mittellangmast traten besonders in der Mitte der Mast signifikant mehr Störenfriebe bei einer Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> im Vergleich zu 33 kg/m<sup>2</sup> bzw. 42 kg/m<sup>2</sup> auf. Am Mastende war kein so deutlicher Unterschied mehr festzustellen.

Bei der Langmast sind besonders bei einem Anstieg der Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> auf 39 kg/m<sup>2</sup> mehr Störenfriebe (absolut und relativ), mit zum Teil signifikanten Unterschieden, aufgetreten.

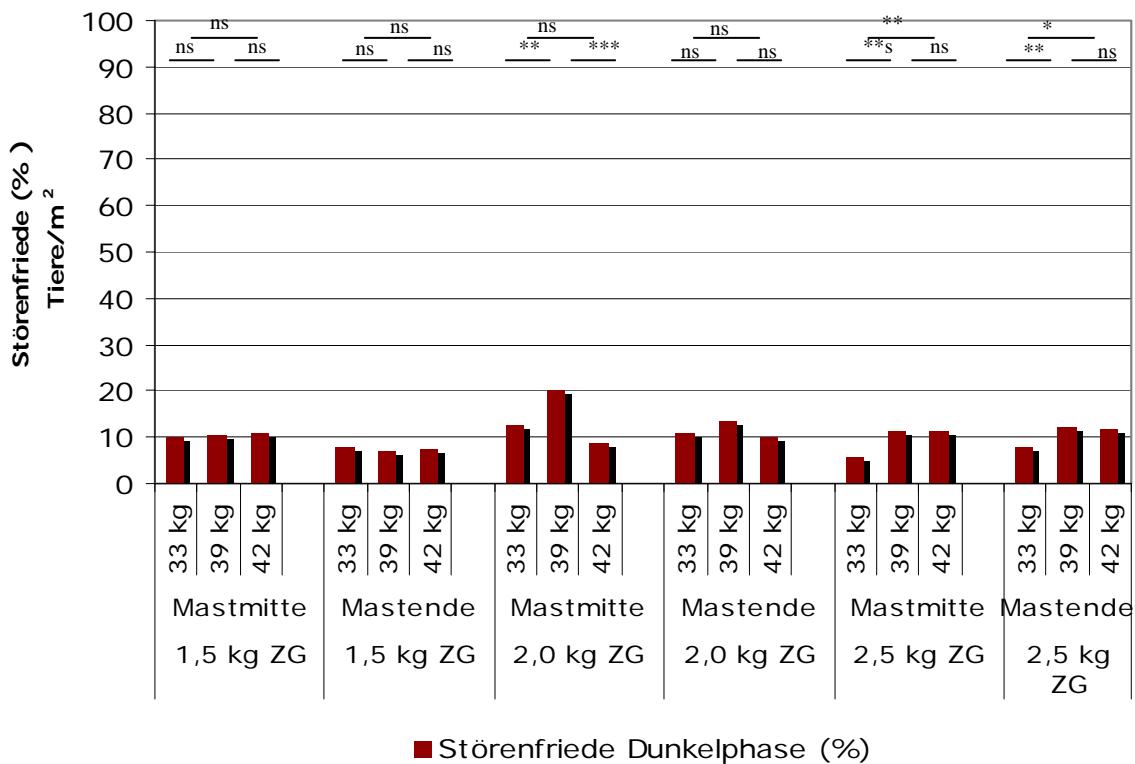
**Tab. 8.9 Mittlere Anzahl Tiere (absolut und relativ) die innerhalb der Dunkelphase andere Artgenossen innerhalb von 1 Minute (n = 63 Beobachtungssequenzen je Mastzeitpunkt und Mastdurchgang) auf einem m<sup>2</sup> bei den 3 Zielengewichten (ZG) und den 3 geprüften Besatzdichten stören**

Störenfriebe innerhalb der Dunkelphase (inkl. 1 h Licht)				
Störenfriebe	Besatzdichte	Kurzmast ZG 1,5 kg (31 MT)	Mittellangmast ZG 2,0 kg (34 MT)	Langmast ZG 2,5 kg (40 MT)
		Mittel DA & DB*	Mittel DA & DB*	Mittel DA & DB*
Mastmitte	33 kg	1,56 (10,30 %)	1,95 (12,83 %)	0,70 (5,83 %)
	39 kg	1,64 (10,61 %)	4,72 (20,16 %)	1,17 (11,48 %)
	42 kg	1,57 (10,82 %)	1,39 (8,71 %)	1,17 (11,45 %)
Mastende	33 kg	1,46 (7,93 %)	1,54 (10,98 %)	0,89 (8,02 %)
	39 kg	1,22 (6,86 %)	2,33 (13,58 %)	1,60 (12,45 %)
	42 kg	1,51 (7,37 %)	1,70 (9,92 %)	1,54 (11,99 %)

\* = DA/DB: Durchgang A bzw. B: Wiederholungsdurchgang mit derselben Besatzdichte und demselben Zielengewicht



**Abb. 8.12:** Durchschnittliche Anzahl Tiere (absolut) die innerhalb der Dunkelphase (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr, inkl. 1 h Licht) sowohl in der Mitte der Mast als auch am Mastende andere Artgenossen auf einem m<sup>2</sup> innerhalb von 1 Minute bei den 3 Zielendgewichten (ZG) und den 3 geprüften Besatzdichten störten (Mittelwerte aus 2 Mastdurchgängen und jeweils 3 Beobachtungsarealen)



**Abb. 8.13:** Durchschnittliche Anzahl Tiere (relativ) die innerhalb der Dunkelphase (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr, inkl. 1 h Licht) sowohl in der Mitte der Mast als auch am Mastende andere Artgenossen auf einem m<sup>2</sup> innerhalb von 1 Minute bei den 3 Zielendgewichten (ZG) und den 3 geprüften Besatzdichten störten (Mittelwerte aus 2 Mastdurchgängen und jeweils 3 Beobachtungsarealen)

### **8.7.2 Störungen (Anzahl Tiere) innerhalb der Dunkelphase**

Die Anzahl Tiere (absolut und relativ), die innerhalb der Dunkelphase (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) einschließlich einer zwischengeschalteten einstündigen Hellphase (2:00 Uhr bis 3:00 Uhr) durch andere Artgenossen innerhalb von einer Minute auf einem  $m^2$  bei den drei geprüften Zielendgewichten (ZG: Kurzmast 1,5 kg, Mittellangmast 2,0 kg und Langmast 2,5 kg) und den drei Besatzdichten ( $33 \text{ kg/m}^2$ ,  $39 \text{ kg/m}^2$  und  $42 \text{ kg/m}^2$ ) gestört wurden sind in den **Abbildungen 8.14 und 8.15** zusammenfassend dargestellt. Ausführliche Daten zu den einzelnen Mastdurchgängen zeigt die **Tabelle 8.10**.

Abhängig vom Zielendgewicht (ZG) und der Besatzdichte wurden innerhalb der Dunkelphase inklusiv einer einstündigen Hellphase durchschnittlich etwa 2 Tiere/ $m^2$  (zwischen 11 % und 19 % der Tiere auf einem  $m^2$ ) innerhalb von einer Minute durch andere Artgenossen gestört (Störungen). Eine Ausnahme bildete hier die Langmast mit einer Besatzdichte von  $33 \text{ kg/m}^2$ , wo mit durchschnittlich 1 bzw. 1,5 Tieren (8 % bzw. 13 %), die wenigsten Störungen festgestellt werden konnten. Mit 4 und bis zu 10 Tieren/ $m^2$  (23 % bzw. 40 % der Tiere auf einem  $m^2$ ) wurden in der Mittellangmast mit einer Besatzdichte von  $39 \text{ kg/m}^2$  besonders viele Tiere durch andere Artgenossen gestört.

Zwischen den drei geprüften ZG ergab sich bei gleichem Mastzeitpunkt und gleicher Besatzdichte ein uneinheitliches Bild. So wurden absolut betrachtet in der Langmast im Vergleich zu den beiden anderen Mastdauern zu jeweils gleichem Mastzeitpunkt und gleicher Besatzdichte die wenigsten Tiere gestört (1 bis 2,5 Tiere). Eine Ausnahme bildete die Besatzdichte von  $39 \text{ kg/m}^2$  am Mastende, wo in der Kurzmast die wenigsten Tiere (absolut) gestört wurden. Die höchste Anzahl Masthühner wurde hingegen in der Mittellangmast, mit Ausnahme der Besatzdichte von  $42 \text{ kg/m}^2$  in der Mastmitte, gestört.

Bezogen auf die auf einem  $m^2$  durchschnittlich befindliche Anzahl Masthühner (% Anteil Tiere/ $m^2$ ), konnte in der Langmast lediglich bei der niedrigsten hier geprüften Besatzdichte von  $33 \text{ kg/m}^2$  in der Mitte der Mast die wenigsten Störungen ermittelt werden. Sowohl am Mastende, als auch bei der nächst höheren Besatzdichte von  $39 \text{ kg/m}^2$  wurden prozentual die wenigsten Masthühner in der Kurzmast im Vergleich zu den beiden anderen Zielendgewichten gestört. Bei der Besatzdichte von  $42 \text{ kg/m}^2$  waren die Unterschiede zwischen den drei ZG weniger deutlich.

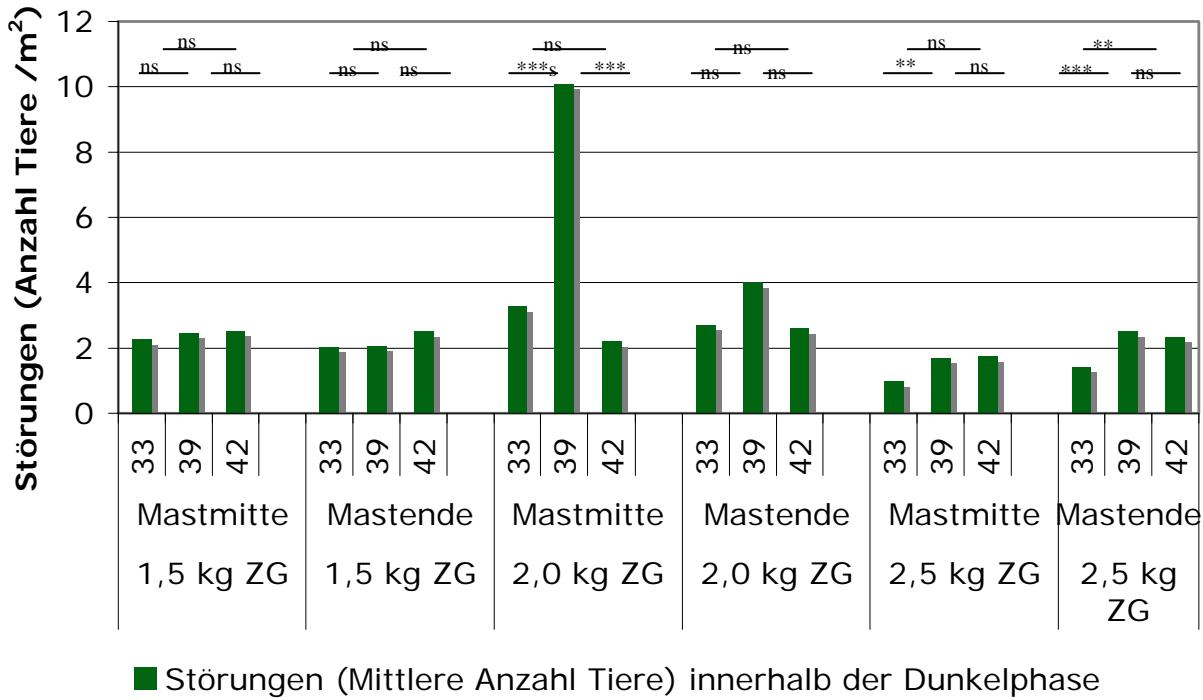
Beim Vergleich der drei geprüften **Besatzdichten** innerhalb eines Zielendgewichtes konnte bei allen drei Zielendgewichten sowohl in der Mastmitte als auch am Mastende ein zum Teil signifikanter Anstieg des Auftretens von Störungen mit einem Anstieg der Besatzdichte von  $33 \text{ kg/m}^2$  auf  $39 \text{ kg/m}^2$  festgestellt werden.

Ein weiterer Anstieg der Beatzdichte von  $39 \text{ kg/m}^2$  auf  $42 \text{ kg/m}^2$  führte bei allen drei geprüften ZG zu keiner signifikanten Erhöhung von Störungen innerhalb der Dunkelphase. Tendenziell wurden lediglich bei der Kurzmast sowohl in der Mitte der Mast als auch am Mastende mehr Tiere durch andere Artgenossen gestört, wo hingegen in der Mittellangmast ein Rückgang der Störungen (signifikant) beobachtet werden konnte und in der Langmast die Anzahl Störungen ebenfalls geringfügig abnahm.

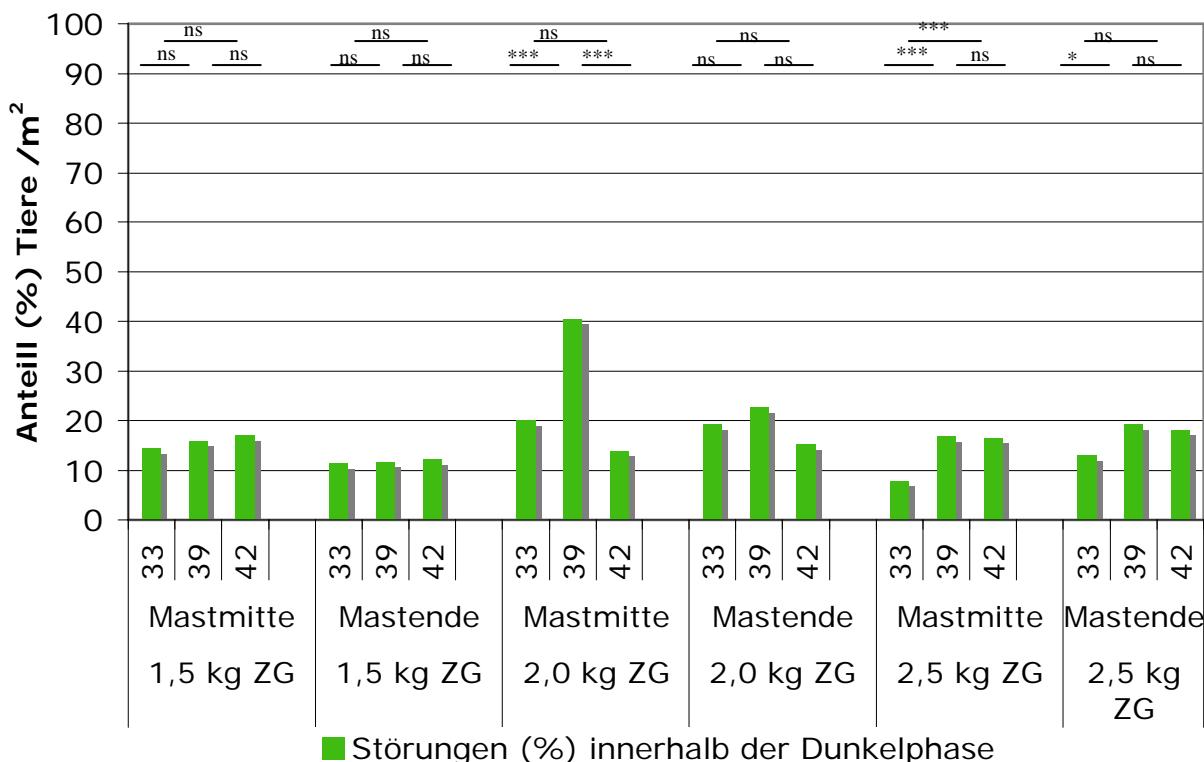
**Tab. 8.10: Mittlere Anzahl Tiere (absolut und relativ) die innerhalb der Dunkelphase (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr, inkl. 1 h Licht) durch andere Artgenossen (n = 63 Beobachtungssequenzen je Mastzeitpunkt und Mastdurchgang) innerhalb von 1 Minute auf einem m<sup>2</sup> bei den 3 Zielendgewichten (ZG) und den 3 geprüften Besatzdichten gestört wurden**

Störungen (Anzahl Tiere) innerhalb der Dunkelphase (inkl. 1h Licht)				
Mastzeitpunkt	Besatzdichte	Kurzmast ZG 1,5 kg (31 MT)	Mittellangmast ZG 2,0 kg (34 MT)	Langmast ZG 2,5 kg (40 MT)
		Mittel DA & DB*	Mittel DA & DB*	Mittel DA & DB*
Mastmitte	33 kg/m <sup>2</sup>	2,26 (14,43 %)	3,27 (20,06 %)	0,97 (7,80 %)
	39 kg/m <sup>2</sup>	2,47 (15,86 %)	10,10 (40,44 %)	1,70 (16,78 %)
	42 kg/m <sup>2</sup>	2,53 (16,96 %)	2,21 (13,77 %)	1,74 (16,38 %)
Mastende	33 kg/m <sup>2</sup>	2,04 (11,21 %)	2,71 (19,15 %)	1,42 (12,94 %)
	39 kg/m <sup>2</sup>	2,05 (11,55 %)	4,01 (22,58 %)	2,49 (19,23 %)
	42 kg/m <sup>2</sup>	2,51 (12,08 %)	2,60 (15,17 %)	2,33 (18,07 %)

\* = DA/DB: Durchgang A bzw. B: Wiederholungsdurchgang mit derselben Besatzdichte und demselben Zielendgewicht



**Abb. 8.14:** Durchschnittliche Anzahl Tiere (absolut) die innerhalb der Dunkelphase (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr, inkl. 1 h Licht) sowohl in der Mitte der Mast als auch am Mastende durch andere Artgenossen auf einem m<sup>2</sup> bei den 3 Zielengewichten (ZG) und den 3 geprüften Besatzdichten gestört wurden (Mittel aus 2 Mastdurchgängen und jeweils 3 Beobachtungsarealen)



**Abb. 8.15:** Durchschnittliche Anzahl Tiere (relativ) die innerhalb der Dunkelphase (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr, inkl. 1 h Licht) sowohl in der Mitte der Mast als auch am Mastende durch andere Artgenossen innerhalb von 1 Minute auf einem m<sup>2</sup> bei den 3 Zielengewichten (ZG) und den 3 geprüften Besatzdichten gestört wurden (Mittelwert aus 2 Mastdurchgängen und jeweils 3 Beobachtungsarealen)

## 8.8 Anzahl Beobachtungssequenzen OHNE Störungen

### 8.8.1 Beobachtungen OHNE Störungen innerhalb von 24 Stunden

Je Mastdurchgang und Stallabteil wurden zu zwei Mastzeitpunkten, einmal in der Mitte der Mastperiode und einmal am Mastende, über 24 Stunden jeweils 216 Beobachtungssequenzen (je Stunde 3 Zeitpunkte, 3 Kameras je Stall mit jeweils  $1 \text{ m}^2$  Beobachtungsareal) mit einer Dauer von jeweils 1 Minute ausgewertet.

Die Anzahl Beobachtungssequenzen (Mittelwert aus 2 Mastdurchgängen), in denen innerhalb der ausgewerteten 24 Stunden bei den drei geprüften Zielengewichten (ZG: Kurzmast 1,5 kg, Mittellangmast 2,0 kg und Langmast 2,5 kg) und den drei Besatzdichten ( $33 \text{ kg/m}^2$ ,  $39 \text{ kg/m}^2$  und  $42 \text{ kg/m}^2$ ) KEINE Störungen von stehenden oder ruhenden Masthühnern durch andere Artgenossen aufgetreten sind, fasst dabei die **Tabelle 8.11** sowie die **Abbildung 8.16** zusammen.

Über den Zeitraum von 24 Stunden sind abhängig vom Mastzeitpunkt, dem Zielgewicht (ZG) und der Besatzdichte bei maximal 49 % und minimal 9 % der Beobachtungen KEINE Störungen aufgetreten. Umgekehrt bedeutet das, dass von den 216 Beobachtungssequenzen innerhalb eines Stalles und innerhalb von 24 Stunden wenigstens 51 % und bis zu 91 % der einminütigen Beobachtungen MIT wenigstens einer Störung (hervorgerufen durch andere Artgenossen) verliefen. Grundsätzlich konnten die meisten Beobachtungen OHNE Störungen in der Langmast beobachtet werden. Hier traten bei der niedrigsten hier geprüften Besatzdichte von  $33 \text{ kg/m}^2$  mit 49 %, die meisten Beobachtungssequenzen OHNE Störungen auf. Wo hingegen sowohl in der Mittellangmast und einer Besatzdichte von  $39 \text{ kg/m}^2$  als auch in der Kurzmast und der höchsten hier geprüften Besatzdichte von  $42 \text{ kg/m}^2$  lediglich 9 % bzw. 11 % der Beobachtungen OHNE Störungen verliefen.

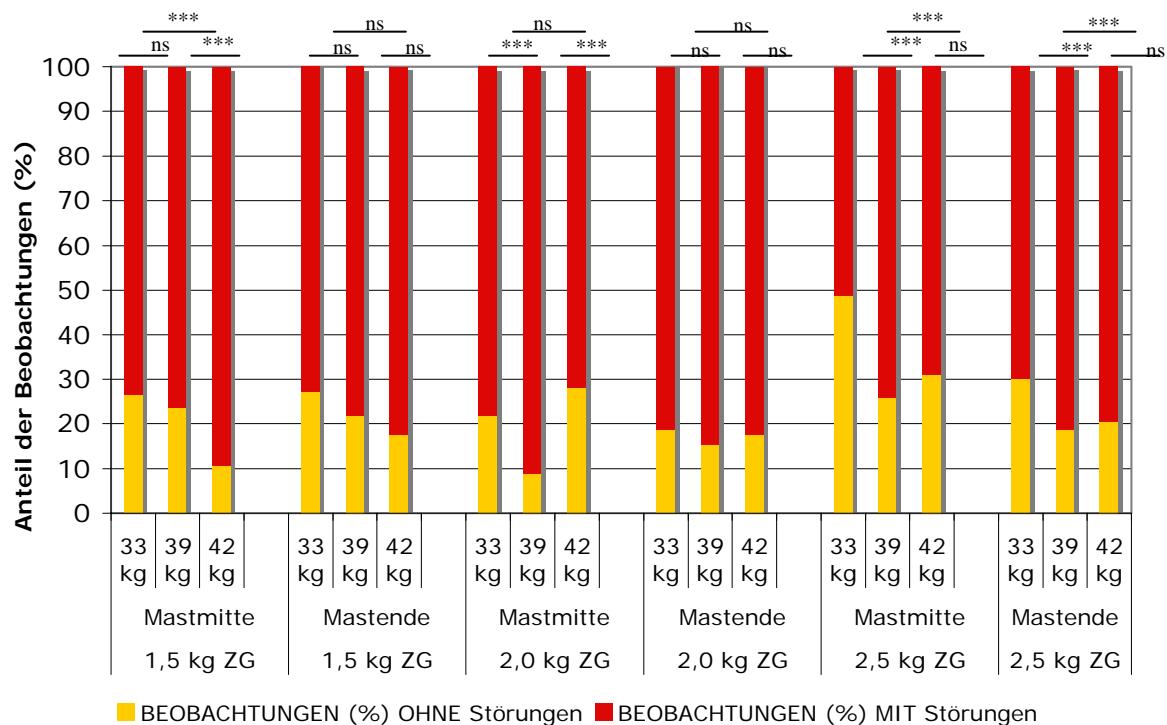
Einen Einfluss auf die Anzahl Beobachtungssequenzen MIT bzw. OHNE Störungen hat ganz offensichtlich der **Mastzeitpunkt**. Bei gleicher Besatzdichte und gleichem Zielengewicht, konnte oftmals ein Rückgang der Beobachtungen OHNE Störungen mit zunehmendem Mastalter gezeigt werden.

Beim Vergleich der drei geprüften **Besatzdichten** konnte bei allen drei Zielengewichten ein zum Teil signifikanter Rückgang der Beobachtungen OHNE Störungen mit steigender Besatzdichte von  $33 \text{ kg/m}^2$  auf  $39 \text{ kg/m}^2$  zu beiden hier geprüften Mastzeitpunkten festgestellt werden. Eine weitere Erhöhung der Besatzdichte auf  $42 \text{ kg/m}^2$  führte dagegen, mit Ausnahme der Kurzmast, zu keiner weiteren deutlichen Reduktion der Beobachtungssequenzen OHNE Störungen. Vielmehr konnte insbesondere in der Mittellangmast geringfügig aber auch in der Langmast wieder eine Zunahme der Sequenzen OHNE Störungen festgestellt werden.

**Tab 8.11: Anzahl einminütiger Beobachtungssequenzen (absolut und relativ) bei denen innerhalb von 24 Stunden (n = 216 einminütige Beobachtungen je Stallabteil, Mastdurchgang und Mastzeitpunkt) KEINE Störungen durch andere Artgenossen auftraten (Mittelwert aus 2 Mastdurchgängen; Je Stallabteil 3 Kameraareale von 1 m<sup>2</sup>)**

Anzahl Beobachtungen OHNE Störungen innerhalb von 24 h (n = 216 Beobachtungen je MD)				
Mastzeitpunkt	Besatzdichte	Kurzmast ZG 1,5 kg (31 MT)	Mittellangmast ZG 2,0 kg (34 MT)	Langmast ZG 2,5 kg (40 MT)
		Mittel DA & DB*	Mittel DA & DB*	Mittel DA & DB*
Mastmitte	33 kg	57 (26,39 %)	47 (21,76 %)	105,5 (48,84 %)
	39 kg	51 (23,61 %)	19 (8,80 %)	56 (25,93 %)
	42 kg	23 (10,65 %)	60,5 (28,01 %)	67 (31,02 %)
Mastende	33 kg	58,5 (27,08 %)	40,5 (18,75 %)	65 (30,09 %)
	39 kg	47 (21,76 %)	33 (15,28 %)	40,5 (18,75 %)
	42 kg	38 (17,59 %)	38 (17,59 %)	44 (20,37 %)

\* = DA/DB: Durchgang A bzw. B: Wiederholungsdurchgang mit derselben Besatzdichte und demselben Zielendgewicht



**Abb. 8.16: Beobachtungssequenzen (%) die MIT (roter Bereich) bzw. OHNE (gelber Bereich) Störungen durch Artgenossen innerhalb von 24 Stunden (n = 216 einminütige Beobachtungen je Stallabteil, Mastdurchgang und Mastzeitpunkt) verliefen (Mittelwert aus 2 Mastdurchgängen; Je Stallabteil 3 Kameraareale von 1 m<sup>2</sup>)**

### 8.8.2 Beobachtungen OHNE Störungen innerhalb der Hellphasen

Die Anzahl (absolut und relativ) der einminütigen Beobachtungen die innerhalb der Lichtphasen (6:00 bis 22:00 und 2:00 bis 3:00 Uhr) bei den drei geprüften Zielendgewichten (ZG: Kurzmast 1,5 kg, Mittellangmast 2,0 kg und Langmast 2,5 kg) und den drei Besatzdichten ( $33 \text{ kg/m}^2$ ,  $39 \text{ kg/m}^2$  und  $42 \text{ kg/m}^2$ ) OHNE Störungen verliefen sind in **Tabelle 8.12** sowie in **Abbildung 8.17** zusammengefasst ( $n = 153$  einminütige Beobachtungen je Stallabteil, Mastzeitpunkt und Mastdurchgang).

Grundsätzlich verliefen innerhalb der Hellphasen mit maximal 38 % und wenigstens 5 % der einminütigen Beobachtungssequenzen nur sehr wenige Beobachtungen OHNE Störungen. Umgekehrt bedeutet das, dass bei wenigstens 62 % und bis zu 95 % der einminütigen Beobachtungssequenzen in den Hellphasen wenigstens ein Tier durch einen Artgenossen gestört wurde.

Einen Einfluss auf die Anzahl Beobachtungen bei denen KEINE Störungen innerhalb der Hellphasen auftraten konnte sowohl bezüglich des Mastzeitpunktes, der Mastdauer (Zielendgewicht, ZG) und tendenziell auch bei der Besatzdichte festgestellt werden.

So konnten die meisten Beobachtungen OHNE Störungen mit bis zu 38 % bei der Langmast und der niedrigsten hier geprüften Besatzdichte von  $33 \text{ kg/m}^2$  in der Mitte der Mastphase beobachtet werden, wo hingegen in der Kurzmast (ZG 1,5 kg) und einer Besatzdichte von  $42 \text{ kg/m}^2$  mit 5 % in der Mastmitte und 6,5 % am Mastende die wenigsten Beobachtungssequenzen ermittelt werden konnten, bei denen KEINE Störungen aufgetreten sind.

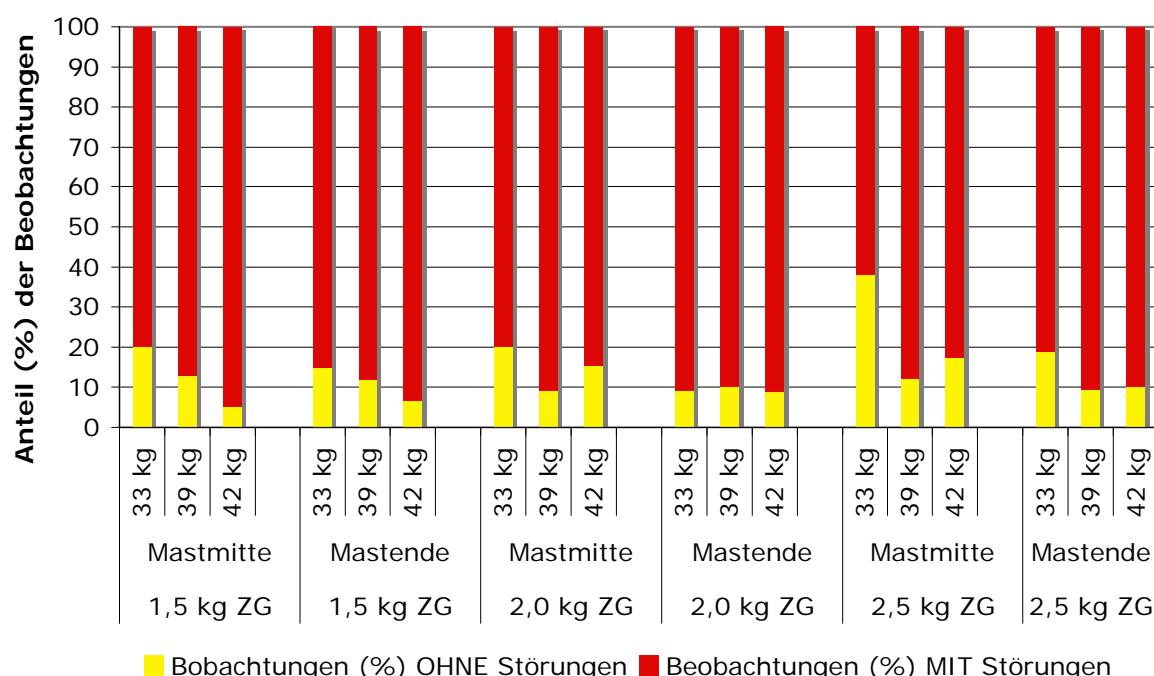
Prinzipiell traten bei jeweils demselben Zielendgewicht und der gleichen Besatzdichte weniger Sequenzen OHNE Störungen in der Mitte der Mast als am Mastende auf.

Bezogen auf das **Zielendgewicht** (Mastdauer) konnten bei der Langmast verglichen mit den beiden anderen Mastdauern (2,0 kg zw. 1,5 kg) bei gleicher Besatzdichte oftmals die meisten Beobachtungssequenzen OHNE Störungen festgestellt werden. Eine Ausnahme bildete die Besatzdichte von  $39 \text{ kg/m}^2$ . Hier waren am meisten Beobachtungen OHNE Störungen bei der Kurzmast aufgetreten.

Innerhalb der drei geprüften ZG konnte sowohl zum Zeitpunkt der Mastmitte als auch am Mastende bei einem Anstieg der **Besatzdichte** von  $33 \text{ kg/m}^2$  auf  $39 \text{ kg/m}^2$  ein Rückgang der Beobachtungssequenzen OHNE Störungen von oftmals wenigstens 10 % festgestellt werden. Eine weitere Erhöhung der Besatzdichte auf  $42 \text{ kg/m}^2$  führte hingegen lediglich bei der Kurzmast sowie bei der Mittellangmast am Mastende, zu einem weiteren deutlichen Rückgang der Beobachtungssequenzen OHNE Störungen.

**Tab 8.12: Anzahl einminütiger Beobachtungssequenzen (absolut und relativ) innerhalb der Hellphasen (n = 153 einminütige Beobachtungen je Stallabteil, Mastdurchgang und Mastzeitpunkt) bei denen KEINE Störungen durch andere Artgenossen auftraten (Mittelwert aus 2 Mastdurchgängen; 3 Kameras je Stallabteil)**

Anzahl Beobachtungen OHNE Störungen innerhalb der Hellphase (n = 153 Beobachtungen je MD)				
Mastzeitpunkt	Besatzdichte	Kurzmast ZG 1,5 kg (31 MT)	Mittellangmast ZG 2,0 kg (34 MT)	Langmast ZG 2,5 kg (40 MT)
		Mittel MD A & MD B	Mittel MD A & MD B	Mittel MD A & MD B
Mastmitte	33 kg	31 (20,26 %)	31 (20,26 %)	58 (37,91 %)
	39 kg	19,5 (12,75 %)	14 (9,15 %)	18,5 (12,09 %)
	42 kg	8 (5,23 %)	23,5 (15,36 %)	26,5 (17,32 %)
Mastende	33 kg	22,5 (14,71 %)	14 (9,15 %)	29 (18,95 %)
	39 kg	18 (11,76 %)	15,5 (10,13 %)	14,5 (9,48 %)
	42 kg	10 (6,54 %)	13,5 (8,82 %)	15,5 (10,13 %)



**Abb. 8.17: Relativer Anteil Beobachtungssequenzen innerhalb der Hellphasen die MIT (rote Balken) bzw. OHNE (gelbe Balken) Störungen durch Artgenossen (n = 153 einminütige Beobachtungen je Stallabteil, Mastdurchgang und Mastzeitpunkt) verliefen (Mittelwert aus 2 Mastdurchgängen; 3 Kameras je Stallabteil)**

### 8.8.3 Beobachtungen OHNE Störungen innerhalb der Dunkelphase

Die Anzahl (absolut und relativ) Beobachtungssequenzen, mit einer Länge von jeweils 1 Minute, die innerhalb der Dunkelphasen (22:00 bis 2:00 sowie 3:00 bis 6:00 Uhr) bei den drei geprüften Zielendgewichten (ZG: Kurzmast 1,5 kg, Mittellangmast 2,0 kg und Langmast 2,5 kg) und den drei Besatzdichten ( $33 \text{ kg/m}^2$ ,  $39 \text{ kg/m}^2$  und  $42 \text{ kg/m}^2$ ) OHNE Störungen verliefen sind in **Tabelle 8.13** sowie in **Abbildung 8.18** zusammenfassend dargestellt ( $n = 63$  Beobachtungen je Mastzeitpunkt, Besatzdichte und Durchgang).

Zu berücksichtigen ist, dass aufgrund zu geringer Lichtverhältnisse in den Dunkelphasen in der Mitte der Mast bei der Kurzmast sowie der Mittellangmast bei einer Besatzdichte von  $42 \text{ kg/m}^2$  das Verhalten lediglich bei 2 von 3 Kameras ausgewertet werden konnte.

Innerhalb der Dunkelphasen verliefen unabhängig von der Besatzdichte, dem Zielendgewicht und dem Mastzeitpunkt zwischen 75 % und minimal 8 % der Beobachtungssequenzen OHNE Störungen. Umgekehrt bedeutet das, dass bei wenigstens 25 % und maximal 92 % der einminütigen Beobachtungssequenzen innerhalb der Dunkelphasen wenigstens ein Tier durch einen anderen Artgenossen gestört wurde. Die meisten Beobachtungssequenzen OHNE Störungen konnten dabei bei der Langmast (ZG 2,5 kg) und der niedrigsten hier geprüften Besatzdichte von  $33 \text{ kg/m}^2$  festgestellt werden (75 %), wo hingegen die wenigsten Beobachtungen OHNE Störungen bei der Mittellangmast (ZG 2,0 kg) und einer Besatzdichte von  $39 \text{ kg/m}^2$  auftraten. (8 %)

Ein Einfluss auf die Anzahl der Beobachtungen bei denen innerhalb der Dunkelphasen KEINE Störungen auftraten ist sowohl bezüglich des Mastzeitpunktes, der Mastdauer (Zielendgewicht, ZG) als auch der Besatzdichte erkennbar.

Im **Mastverlauf** ist ein Rückgang der Beobachtungssequenzen OHNE Störungen innerhalb eines ZG und derselben Besatzdichte in den Dunkelphasen bei der Langmast einer Abnahme von oftmals bis zu 20 % deutlich erkennbar. Bei den beiden anderen Zielendgewichten (1,5 kg und 2,0 kg) ist das Ergebnis weniger eindeutig. So sind im Mastverlauf oftmals keine wesentliche Änderung der Anzahl Beobachtungen OHNE Störungen bei gleicher Besatzdichte festgestellt worden. Eine Ausnahme bildet die Kurzmast mit einer Besatzdichte von  $33 \text{ kg/m}^2$ , wo sich die Anzahl Beobachtungssequenzen OHNE Störungen um 20 % (von 40 % auf 60 %) im Mastverlauf erhöhte. Ebenso konnte in der Mittellangmast bei einer Besatzdichte von  $39 \text{ kg/m}^2$  eine Zunahme von Beobachtungssequenzen OHNE Störungen vom Zeitpunkt der Mastmitte zum Mastende von nahezu 25 % festgestellt werden.

Die meisten Beobachtungssequenzen OHNE Störungen konnten sowohl zum Zeitpunkt der Mastmitte als auch am Mastende in der Langmast bei allen drei geprüften Besatzdichten festgestellt werden. Zwischen der Mittellangmast und der Kurzmast waren die Unterschiede weniger deutlich.

Innerhalb eines Zielendgewichtes konnte sowohl in der Mastmitte als auch am Mastende ein Rückgang der Beobachtungssequenzen OHNE Störungen mit einem Anstieg der **Besatzdichte** von  $33 \text{ kg/m}^2$  auf  $39 \text{ kg/m}^2$  festgestellt werden. Eine Ausnahme bildete die Kurzmast zum Zeitpunkt der Mastmitte. Hier stieg die Anzahl Beobachtungen OHNE Störungen mit steigender Besatzdichte von  $33 \text{ kg/m}^2$  auf  $39 \text{ kg/m}^2$  an. Bei einer weiteren Erhöhung der Besatzdichte von  $39 \text{ kg/m}^2$  auf  $42 \text{ kg/m}^2$  konnte lediglich bei der Kurzmast ein weiterer Rückgang der Beobachtungssequenzen OHNE Störungen festgestellt werden. Sowohl in der Mittellangmast als auch in der Langmast stieg zu beiden Mastzeitpunkten die Anzahl der Beobachtungssequenzen OHNE Störungen an.

Tab 8.13: Anzahl (absolut und relativ) einminütiger Beobachtungssequenzen innerhalb der Dunkelphasen ( $n = 63$  einminütige Beobachtungen je Stallabteil, Mastdurchgang und Mastzeitpunkt) bei denen KEINE Störungen durch andere Artgenossen auftraten (Mittelwert aus 2 Mastdurchgängen; 3 Kameras je Stallabteil)

Beobachtungen (%) OHNE Störungen innerhalb der Dunkelphase (excl. 1 h Licht, $n = 63$ Beobachtungen je MD)				
Mastzeitpunkt	Besatzdichte	Kurzmast ZG 1,5 kg (31 MT)	Mittellangmast ZG 2,0 kg (34 MT)	Langmast ZG 2,5 kg (40 MT)
		Mittel MD A & MD B	Mittel MD A & MD B	Mittel MD A & MD B
Mastmitte	33 kg	26,00 (41,27 %)	26,50 (42,06 %)	47,50 (75,40 %)
	39 kg	31,50 (50,00 %)	5,00 (7,94 %)	37,50 (59,52 %)
	42 kg	15,00 (35,71 %)	16,00 (38,10 %)	40,50 (64,29 %)
Mastende	33 kg	38,00 (60,32 %)	27,00 (42,86 %)	36,00 (57,14 %)
	39 kg	29,00 (46,03 %)	21,00 (33,34 %)	26,00 (41,27 %)
	42 kg	28,00 (44,44 %)	26,50 (42,06 %)	28,50 (45,24 %)

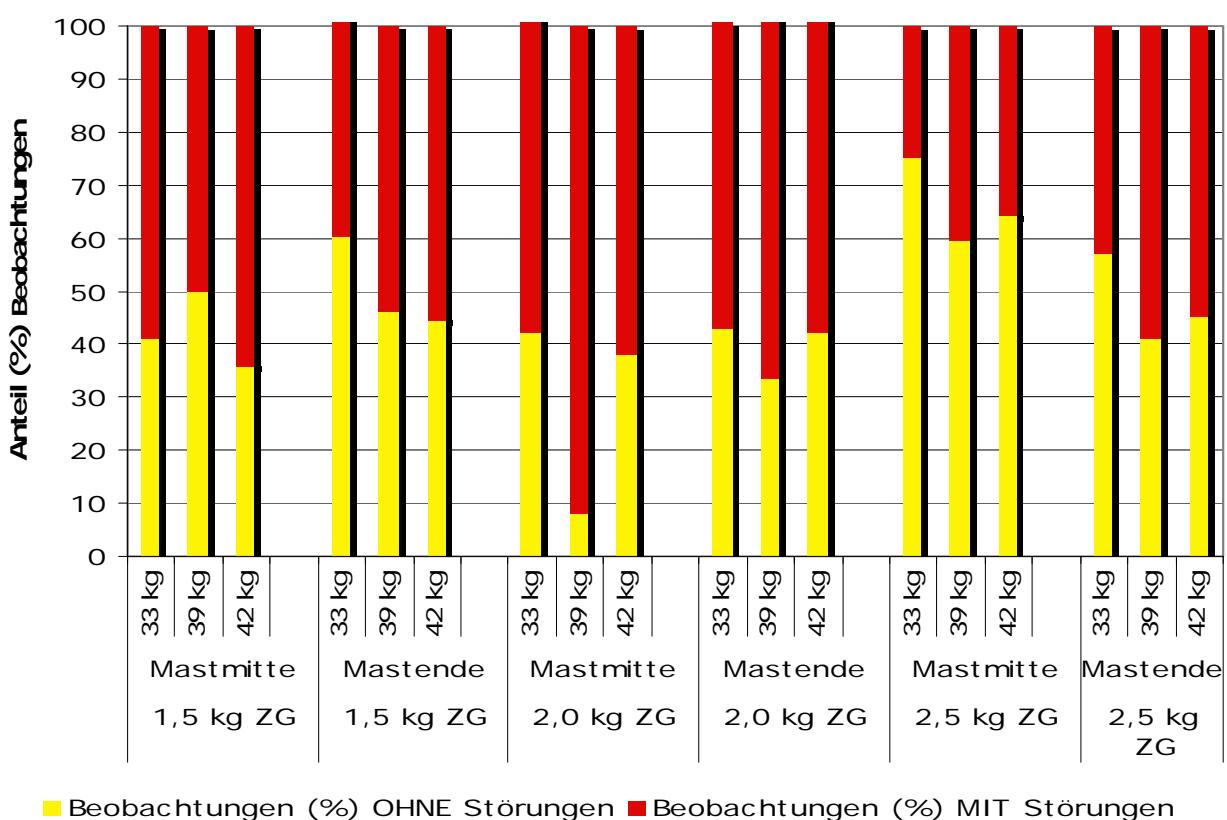


Abb. 8.18: Relativer Anteil Beobachtungssequenzen die MIT (rote Balken) bzw. OHNE (gelbe Balken) Störungen durch Artgenossen innerhalb der Dunkelphasen ( $n = 63$  einminütige Beobachtungen je Stallabteil, Mastdurchgang und Mastzeitpunkt) verliefen (Mittelwert aus 2 Mastdurchgängen; 3 Kameras je Stallabteil)

## 8.9 Auftreten raumgreifender Verhaltensweisen

### 8.9.1 Staubbaden

Die im Tagesmittel (Mittelwerte aus 2 Mastdurchgängen) im mittleren Stallbereich auf einem m<sup>2</sup> durchschnittliche Anzahl Tiere (absolut und relativ), die innerhalb von einer Minute Staubbaden gezeigt haben, fasst die **Tabelle 8.14 sowie Abbildung 8.19** zusammen.

Mit zum Teil erheblichen Schwankungen sowohl zwischen den drei geprüften Zielendgewichten (ZG), dem Mastzeitpunkt als auch zwischen den drei Besatzdichten, konnte Staubbaden im Tagesmittel z.T. gar nicht und bei bis zu 15 % der Tiere die sich auf einem m<sup>2</sup> aufhielten, beobachtet werden.

Im Gegensatz zu anderen Verhaltensweisen wird das Staubbaden ganz wesentlich durch die Einstreuqualität beeinflusst. Es ist davon auszugehen, dass die Einstreubeschaffenheit im beobachteten Areal (1 m<sup>2</sup>) zwischen den Mastdurchgängen variierte und damit die Sandbadeaktivität hierdurch starken Schwankungen unterlag.

Mit bis zu 15 % der auf einem m<sup>2</sup> in der Mitte der Mastperiode beobachteten Masthühner konnte Staubbaden am häufigsten in der Kurzmast (ZG 1,5 kg) und einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> festgestellt werden. Dem gegenüber wurde kein Staubbaden sowohl bei der Kurzmast (ZG 1,5 kg) als auch in der Mittellangmast (ZG 2,0 kg) in der Mastmitte bei einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> beobachtet.

Vom Zeitpunkt der Mastmitte zum Mastende (**Mastverlauf**) konnte mehrheitlich innerhalb eines Zielendgewichtes (ZG) bei gleicher Besatzdichte ein Rückgang von Tieren, die Staubbaden zeigten festgestellt werden.

In der **Kurzmast** (ZG 1,5 kg) stieg mit zunehmender Besatzdichte die Anzahl staubbadender Tiere an. So konnte hier ein Anstieg von 0 % (Mastmitte) bzw. 5 % (Mastende) bei einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> auf 15 % bzw. 11 % bei einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> ermittelt werden.

Ebenso ist in der **Mittellangmast** (ZG 2,0 kg) ein Anstieg der staubbadenden Tiere mit steigender Besatzdichte von 0 % (Mastmitte) bzw. 6 % (Mastende) bei einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> auf 11 % bzw. 6,5 % zu beobachten. In der **Langmast** (ZG 2,5 kg) sank hingegen mit steigender Besatzdichte tendenziell die Staubbadeaktivität.

Bei der Vorkommenshäufigkeit von Staubbaden zeigte sich zwischen den Mastdurchgängen demnach ein sehr uneinheitliches Bild mit erheblichen Variationen. Vermutlich besteht hier ein direkter Zusammenhang zwischen der Staubbadeaktivität und der Einstreubeschaffenheit. Es ist davon auszugehen, dass bei ungenügender Einstreuqualität auch die Staubbadeaktivität sinkt.

### 8.9.2 Flügelschlagen/ Flattern

Der Anteil Masthühner (absolut und relativ), der auf einem m<sup>2</sup> innerhalb von 1 Minute durchschnittlich (Tagesmittel aus 2 Mastdurchgängen) Flügelschlagen/ Flattern zeigte, stellt die **Tabelle 8.15 sowie die Abbildung 8.20** dar.

Flügelschlagen trat im Tagesmittel auf einem m<sup>2</sup>, abhängig vom Mastzeitpunkt, dem Zielendgewicht (ZG) und der Besatzdichte bei wenigstens 5 % und bis zu 34 % der Tiere auf.

Sowohl die häufigste als auch die geringste Anzahl Tiere die Flügelschlagen zeigte, konnte in der Mittellangmast (ZG 2,0 kg) bei einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> beobachtet werden.

Der Anteil Tiere, die Flügelschlagen bzw. Flattern zeigten, wurde dabei ganz wesentlich durch die Mastdauer (ZG), den Mastzeitpunkt und die Besatzdichte beeinflusst.

So konnte im **Verlauf der Mast** bei allen drei geprüften Zielendgewichten (ZG) innerhalb derselben Besatzdichte ein Rückgang von Flügelschlagen/Flattern vom Zeitpunkt Mastmitte zum Mastende festgestellt werden. Dabei ging der Anteil Tiere, die Flügelschlagen zeigten um wenigstens 1 % und im Extremfall um bis zu 29 % zurück.

Beim Vergleich der drei geprüften **Zielendgewichte** ist mit Ausnahme der Mittellangmast (ZG 2,0 kg) und einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup>, wo im Tagesmittel bis zu 34 % der Tiere Flügelschlagen zeigten, Flügelschlagen am häufigsten in der Langmast (ZG 2,5 kg) bei allen drei geprüften Besatzdichten aufgetreten.

Mit steigender Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> auf 39 kg/m<sup>2</sup> bzw. auf 42 kg/m<sup>2</sup> konnte bei allen drei geprüften Zielendgewichten (ZG) ein Rückgang von Tieren, die Flügelschlagen bzw. Flattern

ausführten, beobachtet werden. Eine Ausnahme bildete hier sowohl die Kurzmast (ZG 1,5 kg) als auch die Mittellangmast (ZG 2,0 kg) am Mastende. Hier stieg die Anzahl Tiere, die Flügelschlagen zeigten, bei einer Erhöhung der Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> auf 39 kg/m<sup>2</sup> an. Erst bei einer weiteren Erhöhung der Besatzdichte auf 42 kg/m<sup>2</sup> sank die Anzahl Tiere, die diese raumfordernde Verhaltensweise zeigten.

### 8.9.3 Flügel-Bein-Strecken

Der Anteil Masthühner (absolut und relativ), die auf einem m<sup>2</sup> im Tagesmittel innerhalb von einer Minute Flügel-Bein-Strecken zeigten ist in **Tabelle 8.16** sowie in **Abbildung 8.21** dargestellt.

Bei allen 3 geprüften Zielendgewichten (ZG) konnte mit einem nur geringem Einfluss der Besatzdichte und des Mastzeitpunktes (Mastmitte bzw. Mastende) Flügel-Bein-Strecken im Tagesmittel bei wenigstens 6 % und maximal bis zu 14 % der Tiere beobachtet werden.

Am häufigsten konnte dieses Verhalten bei der Mittellangmast (ZG 2,0 kg) und der Langmast (ZG 2,5 kg) bei der geringsten hier geprüften Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> erfasst werden, wo hingegen bei der Kurzmast (ZG 1,5 kg) Flügel-Bein-Strecken am Mastende am seltensten auftrat.

Innerhalb eines **Zielendgewichtes** ist bei gleicher Besatzdichte bei allen drei geprüften ZG ein geringfügiger Rückgang des Flügel-Bein-Streckens im Mastverlauf, vom Zeitpunkt Mastmitte zum Mastende, festgestellt werden. Besonders deutlich ist dieses in der Kurzmast mit einem ZG von 1,5 kg.

Mit steigender **Besatzdichte** von 33 kg/m<sup>2</sup> auf 39 kg/m<sup>2</sup> bzw. auf 42 kg/m<sup>2</sup> konnte innerhalb eines ZG oftmals ein geringfügiger Rückgang von Flügel-Bein-Strecken festgestellt werden. Besonders deutlich konnte dieses sowohl in der Mitte der Mast als auch am Mastende in der Langmast (ZG 2,5 kg) festgestellt werden.

**Tab. 8.14: Im Tagesmittel (24 Stunden) beobachtete Masthühner (absolut und relativ), die innerhalb von 1 Minute auf einem m<sup>2</sup> Staubbaden zeigten**

		Staubbaden (Tagesmittel)		
Mastzeitpunkt	Besatzdichte	Kurzmaст ZG 1,5 kg (31 MT)	Mittellangmaст ZG 2,0 kg (34 MT)	Langmaст ZG 2,5 kg (40 MT)
		Mittel MD A & MD B	Mittel MD A & MD B	Mittel MD A & MD B
Mastmitte	33 kg	0,00* (0,00 %)	0,00* (0,00 %)	1,02 (9,17 %)
	39 kg	1,69 (9,13 %)	na	1,21 (8,98 %)
	42 kg	3,46 (15,12 %)*	2,67* (10,85 %)	0,27 (2,34 %)
Mastende	33 kg	1,00 (4,90 %)	0,50 (5,83 %)	0,75 (7,20 %)
	39 kg	0,58 (2,79 %)	0,98 (6,09 %)	1,09 (7,99 %)
	42 kg	1,30 (11,38 %)	1,13 (6,50 %)	0,69 (5,08 %)

\* 1 von 2 Mastdurchgängen ausgewertet, na = nicht ausgewertet, MD = Mastdurchgang a bzw. B (Wiederholungsdurchgang)

**Tab. 8.15: Im Tagesmittel (24 Stunden) beobachtete Masthühner (absolut und relativ), die innerhalb von 1 Minute auf einem m<sup>2</sup> Flügelschlagen zeigten**

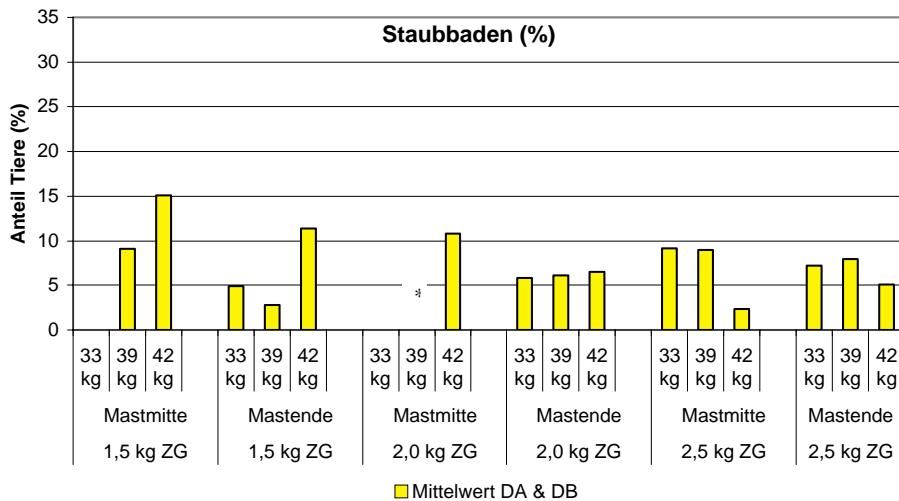
		Flügelaschlagen (Tagesmittel)		
Besatzdichte	Kurzmaст ZG 1,5 kg (31 MT)	Mittellangmaст ZG 2,0 kg (34 MT)	Langmaст ZG 2,5 kg (40 MT)	
	Mittel MD A & MD B	Mittel MD A & MD B	Mittel MD A & MD B	
Mastmitte	33 kg	3,96* (23,21 %)	3,66* (33,98 %)	2,82 (26,59 %)
	39 kg	3,37 (18,14 %)	na	2,91 (24,16 %)
	42 kg	2,43* (10,62 %)	2,49* (10,13 %)	2,39 (20,72 %)
Mastende	33 kg	1,55 (7,34 %)	2,73 (5,28 %)	1,40 (12,26 %)
	39 kg	2,08 (9,60 %)	1,71 (10,61 %)	1,32 (9,67 %)
	42 kg	1,69 (7,07 %)	1,62 (9,10 %)	1,11 (8,45 %)

\* 1 von 2 Mastdurchgängen ausgewertet, na = nicht ausgewertet, MD = Mastdurchgang a bzw. B (Wiederholungsdurchgang)

**Tab. 8.16: Im Tagesmittel (24 Stunden) beobachtete Masthühner (absolut und relativ), die innerhalb von 1 Minute auf einem m<sup>2</sup> Flügel-Bein-Strecken zeigten**

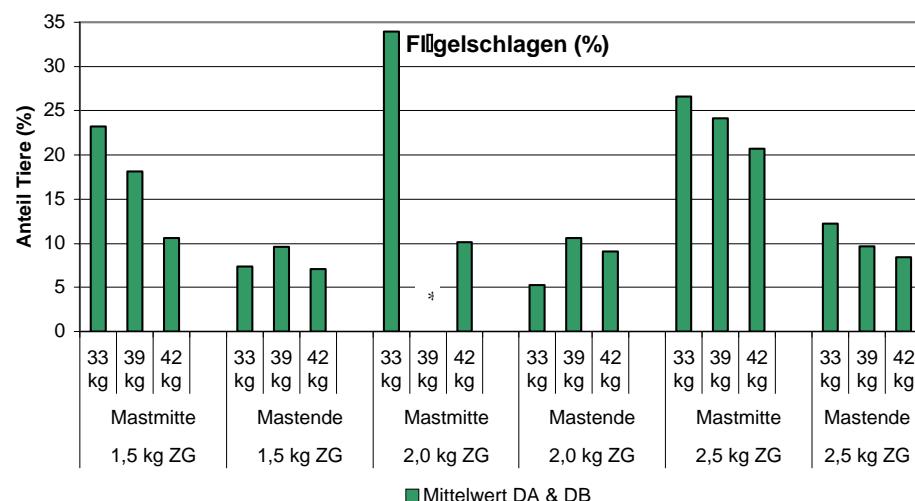
		Flügel-Beinstrecken (%)		
Besatzdichte	Kurzmaст ZG 1,5 kg (31 MT)	Mittellangmaст ZG 2,0 kg (34 MT)	Langmaст ZG 2,5 kg (40 MT)	
	Mittel MD A & MD B	Mittel MD A & MD B	Mittel MD A & MD B	
Mastmitte	33 kg	1,72* (10,11 %)	1,50* (13,94 %)	1,41 (13,13 %)
	39 kg	1,74 (9,40 %)	na	1,28 (11,00 %)
	42 kg	2,54* (11,12 %)	1,54* (6,26 %)	1,14 (10,00 %)
Mastende	33 kg	1,51 (7,17 %)	1,56 (10,58 %)	1,55 (13,34 %)
	39 kg	1,65 (7,51 %)	1,75 (10,82 %)	1,37 (10,17 %)
	42 kg	1,81 (6,16 %)	1,58 (8,87 %)	1,20 (8,94 %)

\* 1 von 2 Mastdurchgängen ausgewertet, na = nicht ausgewertet, MD = Mastdurchgang a bzw. B (Wiederholungsdurchgang)



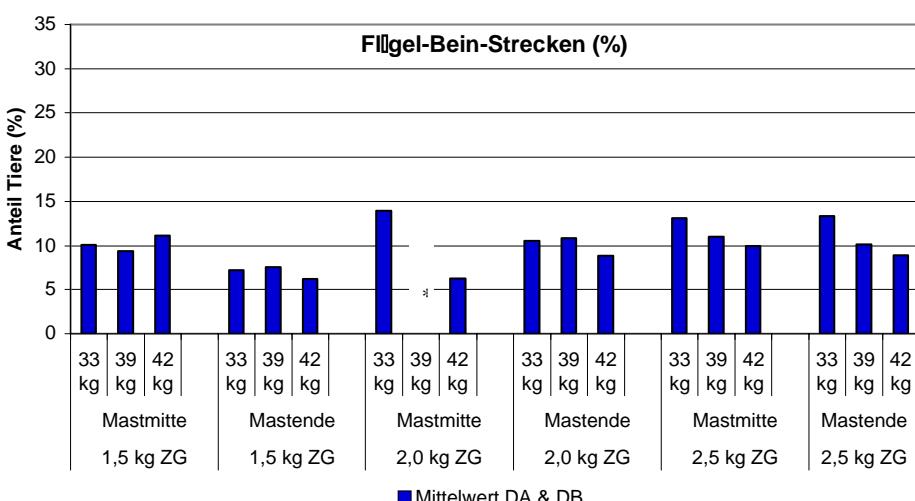
**Abb. 8.19: Relative Anzahl Masthühner, die im Tagesmittel (24 Stunden), innerhalb von 1 Minute auf einem m<sup>2</sup> Staubbaden zeigten**

\* = nicht ausgewertet



**Abb. 8.20: Relative Anzahl Masthühner, die im Tagesmittel (24 Stunden), innerhalb von 1 Minute auf einem m<sup>2</sup> Flügelschlagen zeigten**

\* = nicht ausgewertet



**Abb. 8.21: Relative Anzahl Masthühner, die im Tagesmittel (24 Stunden), innerhalb von 1 Minute auf einem m<sup>2</sup> Flügel-Bein-Strecken zeigten**

\* = nicht ausgewertet

## 8.10 Diskussion und Schlussfolgerungen

Nach EU-RL 2007/43/EG ist eine dreifach gestaffelte Besatzdichteregelung mit einer Basisbesatzdichte von 33 kg Lebendgewicht/m<sup>2</sup> und einer möglichen Erhöhung auf 39 kg Lebendgewicht/m<sup>2</sup> und bis zu 42 kg Lebendgewicht/m<sup>2</sup> bei Erfüllung spezieller Anforderungen möglich.

Bei dieser Besatzdichteregelung findet die Einbeziehung der verschiedenen, in der Praxis je nach Marksituation üblichen Mastzielengewichte der Einzeltiere und somit die Mastdauer, keine Berücksichtigung. Dabei hat das geplante Mastzielengewicht einen direkten Einfluss auf die auf einem m<sup>2</sup> eingestallte Tierzahl. So werden abhängig vom gewünschten durchschnittlichen Mastzielengewicht der Einzeltiere und je nach maximal möglicher Besatzdichte (kg/m<sup>2</sup>) unterschiedlich viele Tiere auf einem m<sup>2</sup> eingestallt. Im Extremfall, bei einem kalkulierten Endgewicht der Einzeltiere von 1500 g (Mastdauer etwa 30 Tage) und einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup>, können so bis zu 28 Tiere am Ende der Mast auf einem m<sup>2</sup> angetroffen werden, wo hingegen bei gleicher Besatzdichte aber einem höheren durchschnittlichen Mastengewicht der Einzeltiere von 2500 g (Mastdauer etwa 40 Tage) 17 Tiere/m<sup>2</sup> vorhanden wären.

Nicht klar ist, ob unter diesen Voraussetzungen, in einem in der Praxis üblicherweise unstrukturiertem Stall mit Bodenhaltung, eine art- und verhaltensgerechte Unterbringung überhaupt für alle Tiere gewährleistet ist. Insbesondere ist nicht nachgewiesen, ob unter diesen Bedingungen störungsfreies Ruhen für alle Tiere möglich ist. Nicht bekannt ist auch, in wieweit sich diese Besatzdichten auf raumgreifende Verhaltensweisen, wie Flügelschlagen oder Flügel-Bein-Strecken, auswirken.

Mit den hier durchgeföhrten ethologischen Untersuchungen sollte daher geprüft werden, in welchem Umfang gegenseitige Störungen von Masthühnern durch andere Artgenossen bei den drei nach RL vorgegebenen Besatzdichten und drei unterschiedlichen Mastzielengewichten (ZG) auftreten und ob dabei ein Einfluss der Besatzdichte und des Mastzielengewichtes auf die Ausübung raumgreifender Verhaltensweisen besteht.

Gezeigt werden konnte, dass sich das Verhalten der Masthühner und das Auftreten von gegenseitigen Störungen innerhalb der Herden unabhängig vom geplanten Zielengewicht und der Besatzdichte im Verlauf der Mast änderte und auch zwischen den geprüften Zielengewichten und Besatzdichten Unterschiede feststellbar waren.

### A Unabhängig vom Zielengewicht und der Besatzdichte

Unabhängig vom Mastzielengewicht (ZG) und der Besatzdichte konnte grundsätzlich bei allen drei geprüften Zielengewichten und den drei Besatzdichten, mit steigendem **Mastalter** sowohl eine Zunahme der Anzahl Masthühner, die andere Artgenossen störten als auch der Tiere, die durch andere Artgenossen gestört wurden festgestellt werden. So stieg die relative Anzahl Tiere, die im Tagesmittel auf einem m<sup>2</sup> innerhalb von einer Minute gestört wurden von wenigstens 20 % (Ausnahme 50 %) zum Zeitpunkt der Mastmitte auf wenigstens 28 % und bis zu 40 % am Mastende an. Das bedeutet, dass bei den hier geprüften Besatzdichten und Zielengewichten innerhalb von 1 Minute im Tagesmittel (24 h) bereits in der Mitte der Mastphase wenigstens 1/5 der Masthühner und im Extremfall die Hälfte der Tiere, die sich auf einem m<sup>2</sup> aufhielten, durch andere Artgenossen gestört wurden. Am Mastende wurden dann sogar über ¼ der Masthühner durch andere Tiere gestört.

Dies deutet darauf hin, dass obwohl mit zunehmendem Alter die Tieraktivität (Fortbewegung, Laufaktivität) sinkt (BLOKHUIS und VAN DER HAAR, 1990; LEWIS und HURNIK, 1990; ANDREWS et al 1997; REITER und BESSEI 2000), dennoch die verbleibenden aktiven Tiere als Störenfriede andere Artgenossen im hohen Maße stören. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Anstieg gegenseitiger Störungen im Mastverlauf durch die Zunahme der Tierfläche jedes Einzeltieres mit steigendem Alter und einem damit verbundenem Rückgang der noch freien Stallbodenfläche (siehe Kapitel Tierflächenberechnung) auf der sich aktive Tiere bewegen können, verbunden ist. Weniger Tieraktivität im Verlauf der Mast bedeutet aber auch, dass es zu einer Zunahme von Ruhen und Sitzen kommt (BLOKHUIS und VAN DER HAAR, 1990, BESSEI 1992; REITER und BESSEI 2000). Somit können potentiell auch mehr Tiere durch aktive Artgenossen gestört werden. Eine Trennung von ungestörten Ruhe- und

Aktivitätszonen im Stall sind bei den hier geprüften Zielendgewichten und Besatzdichten offenbar nicht bzw. nur sehr begrenzt vorhanden.

Demnach sollte unter Praxisbedingungen mehr dafür Sorge getragen werden, eine Aufteilung des Stalles, z.B. verschiedene Abtrennungen, zu fördern.

Am Tag, innerhalb der **Hellphase** wurden regelmäßig Störungen beobachtet. Abhängig vom Zielendgewicht und der Besatzdichte wurden wenigstens 20 % und bis zu 50 % der Masthühner durchschnittlich auf einem m<sup>2</sup> innerhalb von einer Minute von anderen Artgenossen gestört. Dabei konnten zwischen 2 (14 % der Tiere auf einem m<sup>2</sup>) und bis zu 5 Tiere (30 %) auf einem m<sup>2</sup> als Störenfriede ausgemacht werden. Innerhalb der einminütigen Beobachtungssequenzen mit einem Beobachtungsareal von einem m<sup>2</sup> (n = 153 Beobachtungssequenzen je Stall und Mastzeitpunkt) verliefen maximal 1/3 (38 %) OHNE Störungen. Das bedeutet umgekehrt, dass bei etwa 2/3 der einminütigen Beobachtungssequenzen wenigstens 1 Tier durch ein anderes, sich in Bewegung befindliches Tier, gestört wurde. Im Extremfall trat bei 95 % der Beobachtungen wenigstens eine Störung auf. Ungestörtes Ruhen konnte demnach in der Hellphase nur zu einem geringen Prozentsatz bei allen drei geprüften Zielendgewichten und Besatzdichten ermittelt werden.

Auch zeigen die Ergebnisse zum Vorkommen von Störungen im **Tagesverlauf** deutlich einen sprunghaften Anstieg der Störungen von Masthühnern durch andere Artgenossen mit Beginn der Lichtphase (6:00 Uhr). Zu diesem Zeitpunkt wurden bis zu 70 % der Tiere auf einem m<sup>2</sup> innerhalb von einer Minute durch andere Artgenossen gestört. Im weiteren Verlauf der Hellphase blieben die Störungen auf einem etwa gleich bleibend hohen Niveau, wobei wenigstens 30 % der Tiere auf einem m<sup>2</sup> gestört wurden. So traten gleichermaßen viele Störungen im Verlauf des Vormittags bis 12:00 Uhr bzw. 13:00 Uhr auf. Hier scheint, unabhängig von dem Zielendgewicht und der Besatzdichte die Hauptaktivitätszeit der Herde zu liegen. Häufig ging erst am späteren Nachmittag die Anzahl Störungen leicht zurück. Dies deutet auf weniger Tieraktivität und mehr Ruhephasen am Nachmittag hin. Ein wiederkehrender Kurzzeitrhythmus innerhalb des Tages ist dabei nicht offensichtlich. So weisen auch diese Ergebnisse darauf hin, dass bei allen hier geprüften Zielendgewichten und Besatzdichten eine Synchronisation der Herden in kürzere, über den Tag verteilte Ruhe- und Aktivitätsphasen nur sehr begrenzt erfolgte. Vielmehr sind über die gesamte Hellphase ständig einzelne Tiere aktiv und stören hierdurch andere Artgenossen. Dies deckt sich mit Untersuchungen von REITER und BESSEI (2000), die ab einer Gruppengröße von 60 Tieren und hoher Besatzdichte (20 Tiere/m<sup>2</sup>) keine Kurzzeit-Rhythmik mehr feststellen konnten.

Innerhalb der **Dunkelphase** (Lichtintensität unter 2 Lux), mit einer eingeschobenen einstündigen Hellphase, wodurch diese in eine vierstündige und eine, abhängig von der Jahreszeit, wenigstens zweistündige zusammenhängende Dunkelphase unterteilt wurde, sind zwischen 11 % und 19 % (durchschnittlich etwa 2 Tiere) der auf einem m<sup>2</sup> befindlichen Masthühner von anderen Artgenossen gestört worden (im Extremfall bis zu 40 %). Ohne Störungen verliefen in der Dunkelphase zwischen 75 % und minimal 8 % der einminütigen Beobachtungssequenzen (n = 63 Beobachtungssequenzen je Stall und Mastzeitpunkt). Die **zwischengeschaltete einstündige Lichtphase** führte dabei zu einem geringfügigen Anstieg der Störungen auf oftmals etwa 20 %. Gezeigt werden konnte, dass durch die zwischengeschaltete Lichtphase, insbesondere am Mastende und bei den höheren Besatzdichten, zu Beginn der anschließenden zweiten Dunkelphase die Anzahl Tiere, die durch andere Artgenossen gestört wurde, nur langsam wieder auf den Ausgangswert zurück ging. Demnach führte die zwischengeschaltete Lichtphase zu einer länger andauernden Unruhe innerhalb der Herden.

Das Auftreten **raumgreifender Verhaltensweisen** in dem beobachteten Areal variierte zwischen den untersuchten Mastdurchgängen z.T. erheblich. Dennoch konnte bei allen drei geprüften Zielendgewichten und den drei Besatzdichten z.T. ein Rückgang dieser Verhaltensweisen, insbesondere von Flügelschlägen, unabhängig von der Besatzdichte und dem Zielendgewicht, im Verlauf der Mast festgestellt werden.

## B Einfluss des Zielendgewichtes und der Besatzdichte

Die ethologischen Untersuchungen konnten abhängig vom geplanten Zielendgewicht (ZG; Mastdauer) und somit der eingestallten Tierzahl und der Mastdauer sowie abhängig von der Besatzdichte (kg Lebendgewicht/m<sup>2</sup>) sowohl Unterschiede im Auftreten von gegenseitigen Störungen als auch im Vorkommen raumgreifender Verhaltensweisen aufzeigen.

Einen zum Teil deutlichen Einfluss hatte dabei das vorab kalkulierte **angestrebte Zielengewicht und die hiermit direkt zusammenhängende eingestallte Anzahl Tiere pro m<sup>2</sup>**. So konnte deutlich gezeigt werden, dass bei gleicher Besatzdichte (kg/m<sup>2</sup>) bei einem Mastzielengewicht von 2,5 kg (Langmast) oftmals weniger Tiere (20 % bis 38 %) durch andere Artgenossen im Tagesmittel (24 h) gestört wurden als bei einem ZG von 1,5 kg (25 % bis 41 %) und 2,0 kg (26 % bis 50 %). Besonders eindeutige Unterschiede konnten dabei bei einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> und 39 kg/m<sup>2</sup> ermittelt werden. Bei alleiniger Betrachtung der Hellphase waren die Unterschiede zwischen den drei Zielengewichten mit der jeweils gleichen Besatzdichte oftmals weniger deutlich ausgeprägt, wo hingegen innerhalb der Dunkelphasen (inklusive einer einstündigen Hellphase) deutlich weniger Masthühner auf einem m<sup>2</sup> bei einem Zielengewicht von 2,5 kg gestört wurden (7 % bis 19 % versus 11 % und bis zu 23 %). Auch raumgreifende Verhaltensweisen konnten bei der Langmast (ZG 2,5 kg) deutlich regelmäßiger und oftmals auch häufiger (insbesondere Flügelschlagen und Flügel-Bein-Strecken) beobachtet werden, als bei der Kurzmast (ZG 1,5 kg) und der Mittellangmast (ZG 2,0 kg) bei entsprechender Besatzdichte.

Die Unterschiede zwischen den geplanten Zielengewichten zeigen somit sehr deutlich, dass ein höheres kalkuliertes Zielengewicht von 2,5 kg weniger gegenseitige Störungen der Masthühner innerhalb der Mast zur Folge hat und auch raumgreifende Verhaltensweisen regelmäßiger und z.T. deutlich häufiger auftreten. Dies mag vor allem daran liegen, dass in der Langmast durch das vorab höher angestrebte durchschnittliche Lebendgewicht der Einzeltiere am Mastende deutlich weniger Tiere auf einem m<sup>2</sup> eingestellt wurden. So unterschied sich bei gleicher Besatzdichte (kg/m<sup>2</sup>) die eingestallte Tierzahl je m<sup>2</sup> (ohne eingerechnete Verluste usw.) in der Langmast mit einem durchschnittlich kalkulierten Lebendgewicht des Einzeltieres von 2,5 kg (13 bis 17 Tiere) von der Mittellangmast mit einem durchschnittlichen Lebendgewicht der Einzeltiere von 2,0 kg (17 bis 21 Tiere) und der Kurzmast mit einem durchschnittlichen Einzeltiergewicht von 1,5 kg (22 bis 28 Tiere) um wenigstens 4 und bis zu 11 Tiere.

Beim direkten Vergleich der drei Zielengewichte muss aber auch berücksichtigt werden, dass die ethologischen Untersuchungen am Mastende entsprechend den drei geprüften Zielengewichten zu unterschiedlichen Lebensaltern stattgefunden haben und somit ggf. bedingt durch das Alter der Tiere hier auch Unterschiede aufgetreten sein mögen. So ist bekannt, dass mit zunehmendem Mastalter, entsprechend der Lang- und Mittellangmast, auch mit einem Rückgang der Tieraktivität zu rechnen ist (BERGMANN, 1992a; SHANAWANY, 1992, NIELSEN et al., 2004).

Da ganz offenbar das angestrebte ZG der Einzeltiere einen erheblichen Einfluss auf das Verhalten der Masthühner nimmt, sollten zukünftig bei der Festlegung von Besatzdichten (kg Lebendgewicht/m<sup>2</sup>) die geplanten durchschnittlichen Mastzielengewichte der Einzeltiere mit berücksichtigt werden.

Die ethologischen Untersuchungen konnten zudem zeigen, dass **innerhalb eines Zielengewichtes** oftmals **mit steigender Besatzdichte** sowohl die Anzahl Masthühner, die andere Artgenossen störten, als auch die Tiere die hierdurch gestört wurden, zunahmen. Ein häufig signifikanter Anstieg von gegenseitigen Störungen ist dabei zu beiden Mastzeitpunkten (Mastmitte und Mastende) sowohl im Tagesmittel als auch getrennt in Hell- und Dunkelphasen festgestellt worden. So konnten im Extremfall im Tagesmittel bis zu 8 Tiere mehr pro m<sup>2</sup> bei der höheren Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> im Gegensatz zu 33 kg/m<sup>2</sup> bei dem Zielengewicht von 2,0 kg ermittelt werden, mit der Folge, dass hier auch bis zu 20 % mehr Störungen festgestellt werden konnten (bis zu 50 % der Tiere auf einem m<sup>2</sup> wurden von anderen Artgenossen innerhalb von einer Minute gestört).

Bei einer **Erhöhung der Besatzdichte** von 33 kg/m<sup>2</sup> auf 39 kg/m<sup>2</sup> sind dabei gegenseitige Störungen besonders deutlich (signifikant) zu beiden Mastzeitpunkten bei einem Zielengewicht von 2,0 kg (Mittellangmast) und 2,5 kg (Langmast) angestiegen. Im Tagesmittel ist hier ein Anstieg der Anzahl von Masthühnern, die durch andere Artgenossen gestört wurden, von 15 % und 20 % (Mittellangmast) bzw. durchschnittlich um 5 % (Langmast) ermittelt worden. Bei einem Zielengewicht von 1,5 kg (Kurzmast) ist eine Zunahme von gegenseitigen Störungen bei einer Erhöhung der Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> auf 39 kg/m<sup>2</sup> lediglich am Mastende um 5 % aufgetreten (nicht signifikant).

Der zum Teil deutliche Anstieg von Störungen mag vor allem darin begründet sein, dass mit einer Erhöhung der Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> auf 39 kg/m<sup>2</sup> und den hier kalkulierten Zielengewichten der Einzeltiere am Ende der Mast auch wenigstens 3 Tiere mehr auf einem

$m^2$  eingestellt wurden (ohne Berücksichtigung etwaiger Zugaben durch eingeplante Verluste usw.). So konnten die hier durchgeführten Untersuchungen zur Raumnutzung auch eine Erhöhung der auf einem  $m^2$  angetroffenen Anzahl Tiere im Tagesdurchschnitt von wenigstens 1 Tier und im Extremfall bis zu 8 Tieren zeigen. Demnach führte die Erhöhung der Tierzahl/ $m^2$  bei diesen geplanten Zielendgewichten dann zu einer deutlich feststellbaren Zunahme von Unruhe innerhalb der Herden mit einer Zunahme von gegenseitigen Störungen, die sogar in den Dunkelphasen mit zum Teil noch signifikanten Unterschieden (Zeitpunkt Mastmitte) erkennbar war.

Im Unterschied zur Mittellangmast und der Langmast konnte in der Kurzmast zum Zeitpunkt der Mastmitte eine Zunahme gegenseitiger Störungen bei einer Erhöhung der Besatzdichte von 33  $kg/m^2$  auf 39  $kg/m^2$  nicht erfasst werden. Dies mag vor allem damit zusammen hängen, dass bei der höheren Besatzdichte von 39  $kg/m^2$  in den Beobachtungsarealen im Tagesmittel zu diesem Mastzeitpunkt auch nicht mehr Tiere/ $m^2$  festgestellt werden konnten, obwohl bei diesen Mastdurchgängen auf einem  $m^2$  rein rechnerisch 4 Tiere mehr eingestellt wurden (22 versus 26 Tiere). So konnten grundsätzlich bei der Kurzmast innerhalb der hier ausgewählten drei Kameraareale (jeweils 1  $m^2$ ) in der Mitte der Mast mit 17 und am Mastende mit maximal 20 Tieren/ $m^2$  wesentlich weniger Tiere (bis zu 9 Tiere weniger) im Durchschnitt auf einem  $m^2$  erfasst werden, als eigentlich kalkuliert und eingestellt wurden. Die geringere erfasste Tierzahl/ $m^2$  mag vor allem an den zufällig ausgewählten Kameraarealen liegen. Wie die Videoaufnahmen zeigen konnten verteilen sich die Masthühner so lange noch ausreichend Raum vorhanden war (Mastmitte) nicht gleichmäßig im Stall. In einigen Arealen lagen die Tiere eng beieinander und andere Stallbereiche wurden weniger stark frequentiert. Hierdurch entstanden, insbesondere in der Mitte der Mast, regelrechte „Tierinseln“ und Bereiche mit nur wenigen Tieren. Somit hat das beobachtete Areal einen entscheidenden Einfluss auf die dort beobachtete Anzahl Tiere. Möglich ist aber auch, dass die ohnehin schon hohe Tierzahl/ $m^2$  bei diesem ZG, bereits bei der niedrigen hier geprüften Besatzdichte von 33  $kg/m^2$  mit über 20 Tieren/ $m^2$  so hoch ist, dass sich eine weitere Erhöhung nicht in dem Maße bemerkbar macht. Bei einer weiteren Erhöhung der Besatzdichte von 39  $kg/m^2$  auf 42  $kg/m^2$  kam es bei allen drei geprüften ZG zu keiner weiteren signifikanten Zunahme von Tieren, die durch andere Artgenossen gestört wurden. Tendenziell nahmen aber dennoch, mit Ausnahme der Mittellangmast mit einem ZG von 2,0 kg und der Kurzmast zum Zeitpunkt der Mitte der Mast, im Tagesmittel die gegenseitigen Störungen um wenigstens 5 % (Kurzmast, Mastende sowie Langmast, Mastmitte) und bis zu 11 % (Langmast, Mastmitte) weiter zu. Bei einem ZG von 1,5 kg (Kurzmast) traten zum Zeitpunkt Mastmitte gleichermaßen viele Störungen auf. So scheint offenbar eine kalkulierte Erhöhung der durchschnittlich auf einem  $m^2$  befindlichen Anzahl Masthühner um 1 bzw. 2 Tiere (nicht Berücksicht sind etwaige Zunahmen durch einkalkulierte Verluste usw.) und damit eine Erhöhung der Besatzdichte am Ende der Mast von 39  $kg/m^2$  auf 42  $kg/m^2$ , sowohl bei der Kurzmast als auch bei der Langmast keinen wesentlichen Einfluss auf das Auftreten von gegenseitigen Störungen zu haben. Zu berücksichtigen ist dabei aber, dass gerade in der Kurzmast auch wesentlich weniger Tiere bei der Videoauswertung auf einem  $m^2$  erfasst wurden (siehe oben) als eigentlich eingestellt wurden.

Im Gegensatz dazu ging bei einem ZG von 2,0 kg (Mittellangmast) der Anteil Tiere, die von anderen Artgenossen gestört wurden, um 14 % und bis zu 23 % zurück (signifikant). Möglicherweise hängt auch das wieder mit der tatsächlich in den Kameraarealen anzutreffende durchschnittliche Anzahl Tiere zusammen, die hier bei der höheren Besatzdichte auch wieder zurückging.

Bei einer Erhöhung der Besatzdichte von 33  $kg/m^2$  auf 39  $kg/m^2$  konnten zudem bei allen drei geprüften Zielendgewichten ein zum Teil signifikanter Rückgang der einminütigen Beobachtungssequenzen festgestellt werden, in dem kein Tier durch einen Artgenossen gestört wurde. Eine weitere Erhöhung der Besatzdichte auf 42  $kg/m^2$  führte dagegen, mit Ausnahme der Kurzmast (ZG 1,5 kg), zu keiner weiteren deutlichen Reduktion der Beobachtungssequenzen OHNE Störungen. Vielmehr konnte insbesondere in der Mittellangmast (ZG 2,0 kg) geringfügig aber auch in der Langmast (ZG 2,5 kg) wieder eine Zunahme der Sequenzen OHNE Störungen festgestellt werden.

Die hier erfassten **raumgreifenden Verhaltensweisen**, wie Staubbäden, Flügelschlagen und Flügel-Bein-Strecken traten mit zum Teil sehr unterschiedlichen Häufigkeiten in den einzelnen Mastdurchgängen auf.

Beim Staubbadden zeigte sich ein sehr uneinheitliches Bild. So stieg, sowohl in der Kurzmast (ZG 1,5 kg) als auch in der Mittellangmast (ZG 2,0 kg), mit einer Erhöhung der Besatzdichte (BD) von 33 kg/m<sup>2</sup> über 39 kg/m<sup>2</sup> auf 42 kg/m<sup>2</sup> der Anteil staubbadender Tiere an, wo hingegen in der Langmast (ZG 2,5 kg) Staubbadden mit steigender Besatzdichte, insbesondere bei Erhöhung der BD von 39 kg/m<sup>2</sup> auf 42 kg/m<sup>2</sup>, eher zurück ging. Da dieses Verhalten stark von der Beschaffenheit und Struktur der Einstreu beeinflusst wird und Tiere bei geeignetem, lockeren Substrat auch von anderen benachbarten Tieren zum Staubbadden animiert werden, hat die im Beobachtungsareal vorhandene Einstreuqualität vermutlich einen weit aus größeren Effekt auf die relative Häufigkeit staubbadender Tiere, als die Besatzdichte.

Flügelschlagen, als das weitaus raumfordernste Verhalten, nahm oftmals bei allen drei geprüften Zielendgewichten mit steigender Besatzdichte ab. Besonders zum Zeitpunkt der Mastmitte konnte eine deutliche Abnahme von Flügelschlagen mit einer Erhöhung der Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> auf 39 kg/m<sup>2</sup> bzw. auf 42 kg/m<sup>2</sup> festgestellt werden. Somit beeinflusst die Besatzdichte ganz maßgeblich solche extrem raumfordernden Aktivitäten.

Flügel-Bein-Strecken wurde durch die Besatzdichte nur unwesentlich beeinflusst.

## **9 Kapitel IV - Tierkörperbeurteilung -**

### **9.1 Einleitung**

Verschiedene Untersuchungen zur Besatzdichte in der Masthühnerhaltung konnten bereits zeigen, dass die eingestallte Anzahl Tiere/m<sup>2</sup> bzw. das Lebendgewicht/m<sup>2</sup> (kg/m<sup>2</sup>) ganz wesentlich die Tiergesundheit, besonders das Auftreten von Kontaktdermatitiden und anderen Hautveränderungen, zu beeinflussen vermag (SØRENSEN et al., 2000; DOZIER et al., 2005, SIRRI et al., 2007).

Es kann davon ausgegangen werden, dass hohe Besatzdichten u.a. zu einem vermehrten Anfall von Fäkalien führen, wodurch die Einstreuqualität leidet. So steigt mit zunehmender Besatzdichte die Feuchte der Einstreu und fördert hierdurch die Entstehung von Pododermatitiden (SØRENSEN et al., 2000; DOZIER et al., 2005) und Brusthautveränderungen (SIRRI et al., 2007).

Aber auch das Vorkommen von Verletzungen der Haut, hervorgerufen durch gegenseitiges Bekratzen mit den Krallen, können durch die Besatzdichte beeinflusst werden (KRÜGER 2005). Kommt es zur Infektion dieser Hautläsionen, beispielsweise mit *E. coli*, resultieren hieraus tiefe Dermatitiden, die zu massiven Verlusten innerhalb der Haltungsperiode und zu Verwürfen am Schlachthof führen können.

In welchem Umfang solche Veränderungen der Haut, sei es Kontaktdermatitiden oder auch Hautverletzungen bei Masthühnern bei den nach EU-RL vorgesehenen Besatzdichten von bis zu 42 kg/m<sup>2</sup> und den derzeit üblichen Mastdauern von 30 und bis zu 40 Tagen, auftreten, sind nicht bekannt.

### **9.2 Material und Methode**

Innerhalb der 10 Mastdurchgänge, mit den drei hier geprüften Zielendgewichten (ZG) der Einzeltiere von durchschnittlich 1,5 kg (Kurzmast, etwa 30 Masttage), 2,0 kg (Mittellangmast, 34 Masttage) und 2,5 kg (Langmast, 40 Masttage) und den nach EU-RL vorgesehenen und hier zu prüfenden Besatzdichten von 33 kg/m<sup>2</sup>, 39 kg/m<sup>2</sup> und 42 kg/m<sup>2</sup>, erfolgte in beiden Stallabteilen eine Tierkörperbeurteilung sowohl im Stall als auch am Schlachthof.

So wurde, um einen Eindruck der Gefieder- und Brusthautverschmutzung zu erhalten, in jedem Durchgang und Stallabteil am letzten Masttag bei einer Stichprobe von 50 Tieren der Gefieder- und Hautzustand im Brustbereich beurteilt. Hierzu wurde das in **Tabelle 9.1** bzw. **Abbildung 9.1** dargestellte Beurteilungsschema verwendet.

**Tabelle 9.1: Beurteilungsschema zum Grad der Verschmutzung des Gefieders und der Haut im Brustbereich am letzten Masttag**

Note	Beurteilung Gefieder und Haut im Brustbereich
0	Keine Verschmutzung
1	Leichte Verfärbungen und Verklebungen des Gefieders
2	Verfärbungen und Verklebungen des Brustgefieders und kleinere Verklebungen des Gefieders mit Kot-Einstreuklumpen
3	Großflächige Verklebungen der Haut und des Gefieders mit Kot-Einstreuklumpen Haut zusätzlich gerötet



Note 0

Note 1

Note 2

Note 3

**Abb. 9.1: Schema zur Beurteilung des Verschmutzungsgrades des Gefieders und der Haut im Brustbereich**

Daneben wurden am Schlachthof am Ende der 10 Mastdurchgänge eine Tierkörperbeurteilung (Bonitur) mit systematischer Beurteilung einer repräsentativen Anzahl Tiere aus den beiden Stallabteilen vorgenommen hinsichtlich des Auftretens von:

- Brusthautveränderungen (500 Tiere Mastdurchgang und Stallabteil) (Beurteilungsschema siehe **Tabelle 9.2 und Abbildung 9.2**)
- Fußballenveränderungen (200 Fußpaare je Mastdurchgang und Stallabteil) (Beurteilungsschema siehe **Tabelle 9.3 und Abbildung 9.3**)
- und Verletzungen am Rücken (100 bis 150 Tiere je Mastdurchgang und Stallabteil) (Beurteilungsschema siehe **Tabelle 9.4 und Abbildung 9.4**)

**Tab. 9.2: Beurteilungsschema Brusthaut**

Note	Makroskopischer Befund
0	Keine makroskopisch sichtbaren Veränderungen an der Brusthaut
1	1 bis 2 kleine Brustflecken (Hämatome)
2	3 bis 4 kleine Brustflecken oder ein 1,0 cm bis 2,0 cm großes Hämatom
3	Großflächige Brusthautveränderungen (Hämatome) > 2,0 cm
4	Brustblasen oder nekrotische Veränderungen der Brusthaut



Note 0

Note 1

Note 2

Note 3

Note 4

**Abb. 9.2: Beurteilungsschema der Brusthaut**

**Tab.9.3: Beurteilungsschema der Fußballen (Sohlenballen)**

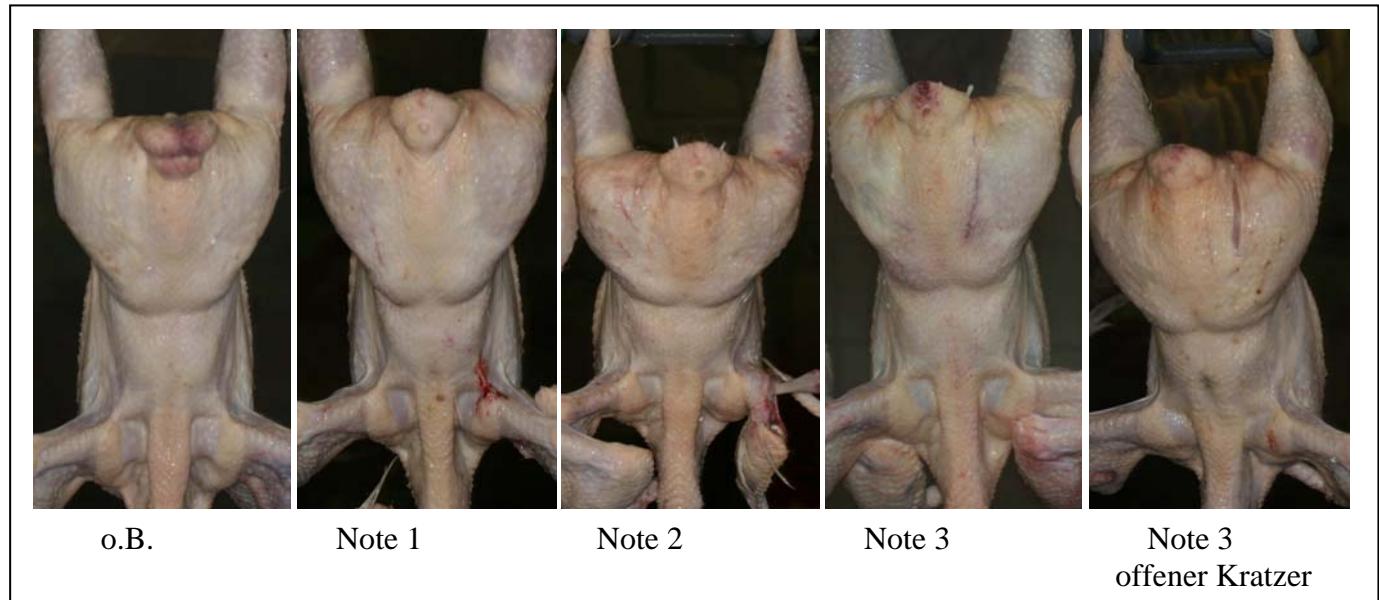
Note	Makroskopisch sichtbarer Befund
0	Keine makroskopisch sichtbare Veränderung
1	Geringgradige Pododermatitis; bis zu 1/3 des Ballens betroffen
2	Mittelgradige Pododermatitis; 1/3 bis zu ½ des Ballens betroffen
3	Hochgradige Pododermatitis; nahezu gesamter Ballen betroffen



**Abb. 9.3: Beurteilungsschema der Fußballen (Sohlenballen)**

**Tab. 9.4: Beurteilungsschema Rücken**

Note	Makroskopischer Befund am Rücken
Kratzer	
0	Kein Kratzer im Rückenbereich sichtbar
1	1 Kratzer
2	2 Kratzer oder 1 großer Kratzer über $\frac{1}{2}$ des Tierkörpers betreffend
3	3 Kratzer und mehr oder offener, weit auseinander klaffender Kratzer (Fleischwunde)
Offener Kratzer	weit auseinander klaffender Kratzer, Fleischwunde
Hämatome	
0	Kein Hämatom sichtbar
1	1 kleines Hämatom
2	2 kleine Hämatome
3	3 und mehr kleine Hämatome oder ab 1 großes Hämatom ( $> 2,0$ cm)



**Abb. 9.4: Beurteilungsschema Kratzer am Rücken**

### **9.3 Verschmutzung der Haut und des Gefieders im Brustbereich am Ende der Mast**

Die in den beiden Stallabteilen am letzten Masttag bei jeweils wenigstens 50 Tieren je eingestallter Besatzdichte (33 / 39 / 42 kg Lebendgewicht/m<sup>2</sup>) und Mastzielengewicht (ZG = Mastdauer; Kurzmast 1,5 kg, Mittellangmast 2,0 kg und Langmast 2,5 kg) erhobene Beurteilung bezüglich der Brustgefieder- und Brusthautverschmutzung stellen die **Tabelle sowie die Abbildung 9.4** zusammenfassend dar.

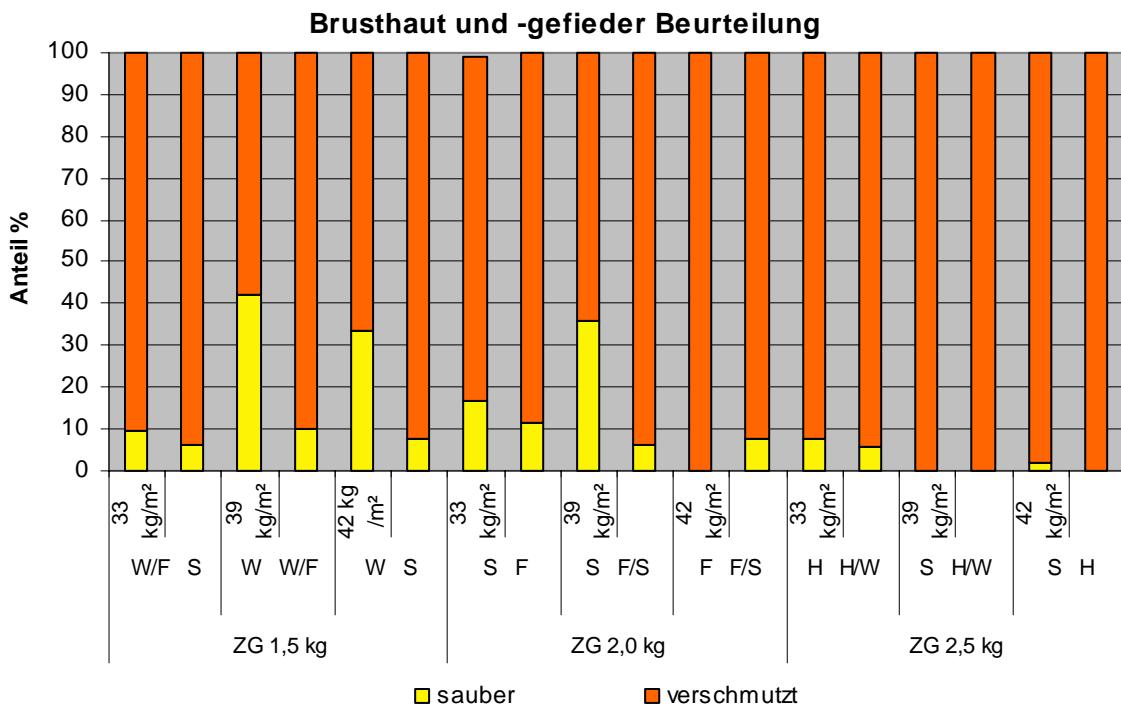
Insgesamt konnte bei der Bonitierung des Brustbereiches innerhalb der 10 Mastdurchgänge weitestgehend unabhängig vom Mastzielengewicht, der Besatzdichte und der Jahreszeit bei allen 20 geprüften Herden, bei einem Großteil der zur Beurteilung herangezogenen Tiere eine Verschmutzung der Brusthaut bzw. des Brustgefieders festgestellt werden. Dabei traten Verschmutzungen bei wenigstens 58 % und bis zu 100 % der Masthühner auf.

Tiere mit sauberen Brusthaut- bzw. Brustgefiederbereich konnten dabei am häufigsten sowohl bei der Kurzmast mit bis zu 42 % als auch bei der Mittellangmast mit bis zu 36 % der beurteilten Masthühner bei der mittleren hier geprüften Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> ermittelt werden. Aber auch bei der Kurzmast und der höchsten hier geprüften Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> wiesen mit 1/3 der beurteilten Tiere (33 %) im Vergleich zu den anderen Herden weniger Tiere Brusthaut- bzw. Brustgefiederverschmutzungen auf.

Auffallend ist, dass bei der Langmast mit Ausnahme der Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> (92 % bis 94 %), 100 % der beurteilten Tiere Verschmutzungen in der Brustregion aufwiesen. Dabei überwogen zudem mittel (Grad 2) und hochgradige (Grad 3) Ausprägungen. Dem Gegenüber traten bei der Kurzmast bis zu 42 % und bei der Mittellangmast bis zu 36 % keine Verschmutzungen im Brustbereich auf. Demnach wirkt sich ganz offenbar eine längere Mastdauer, bei der Langmast augenscheinlich auch zusammen mit hohen Besatzdichten, negativ auf den Brustgefieder- und Brusthautzustand aus.

**Tab. 9.4: Brusthaut- bzw. Brustgefiederverschmutzungen bei den am letzten Masttag bonitierten Masthühnern bei den drei geprüften Zielendgewichten und Besatzdichten**

Zielend- gewicht	Jahreszeit	BD	n	Ausprägung				Summe		%	
				0	1	2	3	schmutzig	sauber	sauber	schmutzig
ZG 1,5 kg	Wi/Frühj	33 kg/m <sup>2</sup>	52	5	19	10	18	47	5	9,62	90,38
	Sommer		50	3	17	20	10	47	3	6,00	94,00
	Winter	39 kg/m <sup>2</sup>	50	21	16	7	6	29	21	42,00	58,00
	Wi/Früh		50	5	16	20	9	45	5	10,00	90,00
	Winter	42 kg /m <sup>2</sup>	51	17	26	7	1	34	17	33,33	66,67
	Sommer		52	4	16	15	17	48	4	7,69	92,31
ZG 2,0 kg	Sommer	33 kg/m <sup>2</sup>	101	29	38	24	21	83	17	16,83	82,18
	Frühjahr		53	6	15	17	15	47	6	11,32	88,68
	Sommer	39 kg/m <sup>2</sup>	100	36	43	13	8	64	36	36,00	64,00
	Frühj/So		50	3	10	26	11	47	3	6,00	94,00
	Frühjahr	42 kg/m <sup>2</sup>	50	0	17	19	14	50	0	0,00	100,00
	Frühj/So		52	4	21	11	16	48	4	7,69	92,31
ZG 2,5 kg	Herbst	33 kg/m <sup>2</sup>	53	4	11	19	19	49	4	7,55	92,45
	Herbst/Wi		52	3	15	24	10	49	3	5,77	94,23
	Sommer	39 kg/m <sup>2</sup>	50	0	3	14	33	50	0	0,00	100,00
	Herbst/Wi		50	0	10	19	21	50	0	0,00	100,00
	Sommer	42 kg/m <sup>2</sup>	54	1	9	21	23	53	1	1,85	98,15
	Herbst		50	0	13	17	20	50	0	0,00	100,00



F: Frühjahr, S: Sommer, H: Herbst, W: Winter

**Abb. 9.4: Prozentualer Anteil Masthühner, die am letzten Masttag bei den drei geprüften Zielendgewichten und den drei nach EU-RL vorgesehenen Besatzdichten ein sauberes bzw. verschmutztes Brustgefieder (Brusthaut) aufwiesen (n = 50 bis 100 Tiere je Mastdurchgang und Stallabteil)**

## 9.4 Brusthautveränderungen zum Zeitpunkt der Schlachtung

Die Ergebnisse der am Ende der Mast bei den 20 Herden der 10 Mastdurchgänge durchgeführten Beurteilung der Brusthaut bezüglich des Auftretens von makroskopisch sichtbaren Veränderungen der Haut sind in **Tabelle 9.5** sowie in **Abbildung 9.5** dargestellt. Grundsätzlich konnte festgestellt werden, dass bei den hier geprüften Zielendgewichten (ZG = Mastdauer, Kurzmast 1,5 kg, Mittellangmast 2,0 kg und Langmast 2,5 kg) und den drei Besatzdichten (33 / 39 / 42 kg/m<sup>2</sup>) am Mastende bei den Masthühnern Brusthautveränderungen in Form von Brustblasen und Breast buttons, wie sie bei Puten zu beobachten sind, bei den Masthühnern (n = 500 je Herde) nicht aufgetreten sind. Vielmehr wiesen die Masthühner verschieden stark ausgeprägte Blutungen im Bereich der Brusthaut (Hämatome) auf.

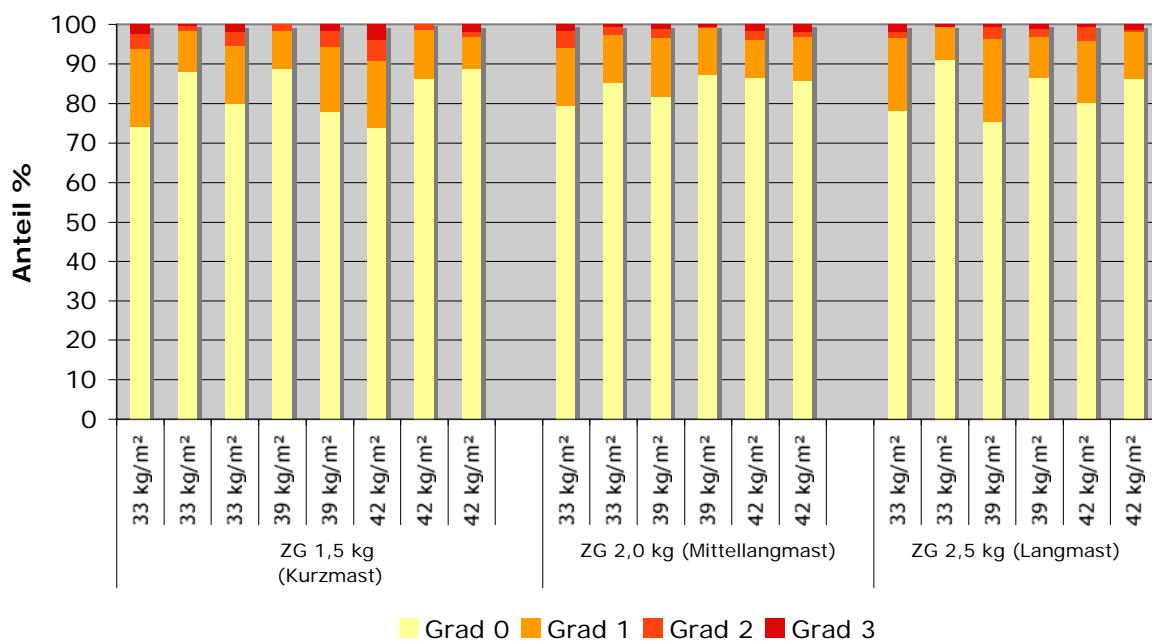
Solche Blutungen konnten bei wenigstens 14 % (Mittellangmast und einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup>) und bis zu 19 % (Kurzmast, Besatzdichte 33 kg/m<sup>2</sup>) der beurteilten Tiere der 20 Herden am Schlachtband erhoben werden. Dabei überwog bei allen ZG und Besatzdichten, mit einer Häufigkeit von 10 % und bis 15 %, der geringgradige Schweregrad (Grad 1). Hochgradige Blutungen (Grad 3) sind, mit weniger als 2 %, am seltensten aufgetreten.

Bei den beobachteten Blutungen im Bereich der Brusthaut handelte es sich immer um frische Hämatome. Es ist daher davon auszugehen, dass diese im Verlauf der Verladung, des Transportes oder beim Schlachtprozess entstanden sind. Beispielsweise können am noch lebenden Tier frisch herausgerissene Federn zu solchen Unterhautblutungen führen. Aber auch durch andere Artgenossen hervorgerufene Kratzverletzungen, wären denkbar, wobei die Brustregion hierfür eher untypisch ist.

Somit sind die hier bei den Masthühnern feststellbaren Brusthautveränderungen weder durch das Zielendgewicht noch durch die Besatzdichte im Stall zu beeinflussen. Eine Gegenüberstellung mit einem direkten Vergleich der bei den einzelnen ZG und Besatzdichten aufgetretenen Brusthautveränderungen ist demnach nicht sinnvoll.

**Tab. 9.5: Brusthautveränderungen (absolut und relativ) bei Masthühnern ( $n = 500$  je Herde) zum Zeitpunkt der Schlachtung bei den drei geprüften Mastzielengewichten (ZG) und den drei nach EU-RL vorgegebenen Besatzdichten (Mittelwert aus jeweils 2 Mastdurchgängen, je Besatzdichte und ZG)**

Zielengewicht	Besatz-dichte	o.B. (Grad 0)		Grad 1		Grad 2		Grad 3		Summe verändert	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
ZG 1,5 kg (Kurzmast)	33 kg/m <sup>2</sup>	403	80,68	75	14,92	14	2,80	8	1,67	97	19,38
	39 kg/m <sup>2</sup>	417	83,30	66	13,10	14	2,70	6	1,20	85	17,00
	42 kg/m <sup>2</sup>	415	82,93	62	12,47	14	2,80	10	2,07	87	17,33
ZG 2,0 kg (Mittellangmast)	33 kg/m <sup>2</sup>	412	82,30	67	13,40	16	3,10	7	1,40	90	17,90
	39 kg/m <sup>2</sup>	423	84,50	67	13,40	7	1,30	4	0,80	78	15,50
	42 kg/m <sup>2</sup>	431	86,20	52	10,30	8	1,60	10	2,00	70	13,90
ZG 2,5 kg (Langmast)	33 kg/m <sup>2</sup>	423	84,60	67	13,30	4	0,70	7	1,40	77	15,40
	39 kg/m <sup>2</sup>	405	80,95	78	15,66	12	2,49	5	1,00	96	19,15
	42 kg/m <sup>2</sup>	417	83,30	69	13,80	10	1,90	5	1,00	84	16,70



**Abb. 9.5: Prozentuale Verteilung der Brusthautveränderungen bei Masthühnern zum Zeitpunkt der Schlachtung ( $n = 500$  Tiere je Herde) bei den drei geprüften Zielengewichten ZG und den drei nach EU-RL vorgegebenen Besatzdichten ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )**

## 9.5 Fußballenstatus

Die **Abbildung 9.6** stellt den prozentualen Anteil der am Schlachtband beurteilten Füße (n = 400 Füße je Stallabteil und Mastdurchgang), die eine Pododermatitis (PD) in unterschiedlichen Schweregraden am Sohlenballen zeigten und denen, die keinen Befund am Ballen aufwiesen bei den drei geprüften Mastzielendgewichten (ZG = Mastdauer, Kurzmaст 1,5 kg, Mittellangmast 2,0 kg und Langmast 2,5 kg) und den drei nach EU-RL vorgesehenen Besatzdichten (33 / 39 und 42 kg/m<sup>2</sup>) gegenüber. Einzelheiten sowie absolute Zahlen zeigt die **Tabelle 9.6**.

Bei der Darstellung der Ergebnisse wurden ganz bewusst die 10 Mastdurchgänge getrennt betrachtet und nicht die beiden Wiederholungsdurchgänge gemittelt, da ganz offensichtlich sowohl ein Einfluss der Jahreszeit als auch ein Effekt der Besatzdichte innerhalb eines Mastdurchganges bezüglich des Fußballenstatus der Herden bestand.

Die Beurteilung der Fußballen konnte deutlich zeigen, dass in allen Mastdurchgängen und bei allen hier eingestallten Besatzdichten bei wenigstens 58 % der beurteilten Sohlenballen eine Pododermatitis anzutreffen war. Bei 90 % der Herden (18 der 20 Herden) konnte sogar eine Pododermatitis im Sohlenballenbereich bei über 75 % der beurteilten Füße festgestellt werden. Überwiegend trat dabei die mittlere (Grad 2) und die schwere (Grad 3) Form einer Pododermatitis auf.

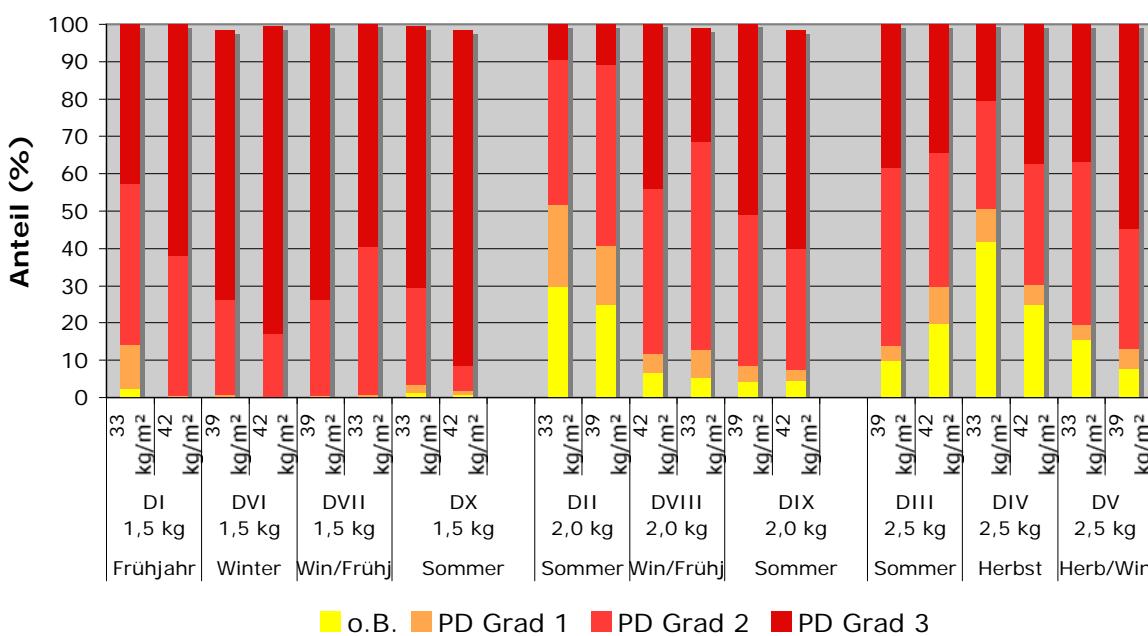
Mit oftmals wenigstens 98 % und bis zu 100 % veränderte Fußballen konnte eine PD am häufigsten in der Kurzmaст mit einem **Zielendgewicht** der Einzeltiere von durchschnittlich 1,5 kg bei allen drei geprüften Besatzdichten festgestellt werden. Mit Ausnahme des Mastdurchganges I und einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup>, bei denen 12 % der Fußballen eine geringgradige PD aufwiesen, war bei maximal 2 % der beurteilten Ballen eine geringgradige PD vertreten. Die überwiegende Mehrzahl der Ballen zeigte demnach eine mittel- und hochgradige PD, mit einem auffallend gehäuften Auftreten von hochgradiger PD, auf. Da diese Mastdurchgänge mit einem ZG von 1,5 kg aber vornehmlich in der feucht-kalten Jahreszeit durchgeführt wurden (Ausnahme DX), ist bei der Interpretation der Ergebnisse der Einfluss der Jahreszeit mit zu berücksichtigen. So ist anzunehmen, dass es bei feucht-kalter Witterung und reduzierte Lüftungsintensität zu vermehrter feuchter Einstreu kommt und sich dieses negativ auf die Fußballengesundheit auswirkt. Dennoch konnte auch bei dem im Sommer durchgeföhrten Mastdurchgang (DX) bei nahezu 100 % der Fußballen eine PD festgestellt werden.

Gegenüber der Kurzmaст konnten in den Durchgängen mit Mittellangmast z.T. deutlich häufiger Fußballen ohne Befund festgestellt werden. So trat hier eine PD bei wenigstens 70 % und bis zu 96 % der beurteilten Fußballen auf. Mit wenigstens 25 % und bis zu 30 % der Fußballen ohne Befund sind bei dieser Mastform am wenigstens Fußballenläsionen in dem im Sommer durchgeföhrten Mastdurchgang II vorgekommen. So scheint auch hier ein tendenzieller Effekt der Jahreszeit zu bestehen. Bezuglich der aufgetretenen Schweregrade kann bei diesen Mastdurchgängen gezeigt werden, dass hier oftmals der mittlere Schweregrad (Grad 2), gefolgt von hochgradiger PD (Grad 3) überwog. Geringgradige Sohlenballenveränderungen waren hingegen häufig bei weniger als 10 % und maximal 22 % der beurteilten Fußballen zu finden.

Mit bis zu 42 % makroskopisch unauffälligen Sohlenballen und maximal 92 % veränderte Ballen konnte eine PD am seltensten bei der Langmaст festgestellt werden. Hier überwog, zu oftmals etwa gleichen Anteilen, die mittlere und schwere Ausprägung einer PD. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist aber auch hier die Jahreszeit zu berücksichtigen. Es ist davon auszugehen, dass der Fußballenstatus dieser vornehmlich im Sommer und im Herbst durchgeföhrten Mastdurchgänge durch ein eher trocken-warmes Klima positiv beeinflusst wurde. Dennoch konnte auch hier bei dem im Spätherbst/Winter durchgeföhrten DV eine, im Vergleich zu den übrigen in der feucht-kalten Jahreszeit erfolgten Mastdurchgänge, bessere Fußballengesundheit festgestellt werden.

Zwischen den drei geprüften **Besatzdichten** innerhalb eines Zielendgewichtes konnte im Gesamtgeschehen kein eindeutiger Einfluss der Besatzdichte bezüglich des Auftretens von Pododermatitis festgestellt werden, da die Mastdurchgänge bzw. Herden sich doch erheblich unterschieden. Innerhalb der einzelnen Mastdurchgänge mit den beiden jeweils zeitgleich gemästeten Herden mit unterschiedlicher Besatzdichte konnte aber sehr wohl ein Einfluss der Besatzdichte festgestellt werden. So fällt beim Vergleich des Vorkommens von Pododermatitis zwischen den beiden jeweils mit unterschiedlicher Besatzdichte eingestallten Herden innerhalb

eines Mastdurchganges auf, dass jeweils mehr Fußballen mit einer Pododermatitis bei der jeweils höheren Besatzdichte vertreten waren. Bei 75 % (15 Herden) der 20 Herden sind bei der jeweils höheren Besatzdichte auch vermehrt Fußballenveränderungen aufgetreten. Dabei sind wenigstens 1 % (DVI; ZG: 1,5 kg; BD: 39 kg/m<sup>2</sup> gegenüber 42 kg/m<sup>2</sup>) und im Extremfall bis zu 17 % (DIV; ZG 2,5 kg; BD: 33 kg/m<sup>2</sup> gegenüber 42 kg/m<sup>2</sup>) mehr PD bei der entsprechend höheren Besatzdichte aufgetreten. Mit der Ausnahme von lediglich 2 Mastdurchgängen konnte zudem beim Vergleich der beiden Herden innerhalb eines Mastdurchgangs bei der Herde mit der jeweils höheren Besatzdichte eine hochgradige PD (Schweregrad 3) häufiger festgestellt werden, als bei der entsprechend niedrigeren Besatzdichte. Hier konnten Unterschiede von oftmals über 10 % und bis nahezu 20 % erhoben werden. Umgekehrt dazu trat bei der jeweils niedrigeren Besatzdichte der mittlere Schweregrad (Grad 2) häufiger auf. Demnach verschob sich die Pododermatitisausprägung bei entsprechend höherer Besatzdichte weiter in Richtung von Schweregrad 3 zugunsten von Schweregrad 2.



**Abb. 9.6: Vorkommenshäufigkeit von Pododermatitis (PD) zum Zeitpunkt der Schlachtung mit den einzelnen Schweregraden und von makroskopisch unauffälligen Fußballen (o.B.) bei den 10 Mastdurchgängen (DI bis DX, 20 Herden) bei den drei geprüften Zielendgewichten (ZG) der Einzeltiere von 1,5 kg, 2,0 kg und 2,5 kg und den drei nach EU-RL vorgesehenen Besatzdichten (33 kg/m<sup>2</sup>, 39 kg/m<sup>2</sup> und 42 kg/m<sup>2</sup>)**

**Tab. 9.6: Vorkommenshäufigkeit von Fußballenveränderungen (PD) zum Zeitpunkt der Schlachtung bei den 10 Mastdurchgängen (DI bis DX; 20 Herden) bei den drei geprüften Mastzielengewichten und den drei nach EU-RL vorgesehenen Besatzdichten**

Zielend- gewicht	Jahreszeit	Besatz- dichte	n	Grad 0 /o.B. (abs. & %)	Grad 1 (abs. & %)	Grad 2 (abs. & %)	Grad 3 (abs. & %)	PD insg. (as. % %)
DI 1,5 kg	Frühjahr	33 kg/m <sup>2</sup>	402	10 2,49	47 11,69	173 43,03	172 42,79	392 97,51
		42 kg/m <sup>2</sup>	399	0 0,00	2 0,50	150 37,59	247 61,90	399 100,00
DVI 1,5 kg	Winter	39 kg/m <sup>2</sup>	400	1 0,25	2 0,49	104 25,62	293 72,17	399 98,28
		42 kg/m <sup>2</sup>	400	0 0,00	0 0,00	68 16,92	332 82,59	400 99,50
DVII 1,5 kg	Winter/ Frühjahr	39 kg/m <sup>2</sup>	401	0 0,00	2 0,50	104 25,94	295 73,57	401 100,00
		33 kg/m <sup>2</sup>	403	1 0,25	2 0,50	160 39,70	241 59,80	403 100,00
DX 1,5 kg	Sommer	33 kg/m <sup>2</sup>	400	5 1,24	8 1,99	105 26,12	282 70,15	395 98,26
		42 kg/m <sup>2</sup>	400	3 0,74	4 0,99	28 6,90	365 38,90	397 97,78
<hr/>								
DII 2,0 kg	Sommer	33 kg/m <sup>2</sup>	402	120 29,85	88 21,89	156 38,81	38 9,45	282 70,15
		39 kg/m <sup>2</sup>	384	96 25,00	60 15,63	186 48,44	42 10,94	288 75,00
DVIII 2,0 kg	Winter/ Frühjahr	42 kg/m <sup>2</sup>	403	27 6,72	20 4,98	178 44,28	178 44,28	376 93,53
		33 kg/m <sup>2</sup>	402	22 5,42	30 7,39	227 55,91	123 30,30	380 93,60
DIX 2,0 kg	Sommer	39 kg/m <sup>2</sup>	403	17 4,23	17 4,23	163 40,55	206 51,24	386 96,02
		42 kg/m <sup>2</sup>	400	18 4,43	12 2,96	133 32,76	237 58,37	382 94,09
<hr/>								
DIII 2,5 kg	Sommer	39 kg/m <sup>2</sup>	401	39 9,73	17 4,24	191 47,63	154 38,40	362 90,27
		42 kg/m <sup>2</sup>	401	79 19,70	40 9,98	144 35,91	138 34,41	322 80,30
DIV 2,5 kg	Herbst	33 kg/m <sup>2</sup>	402	168 41,90	35 8,73	116 28,93	83 20,70	234 58,35
		42 kg/m <sup>2</sup>	401	100 24,94	21 5,24	130 32,42	150 37,41	301 75,06
DV 2,5 kg	Herbst/ Winter	33 kg/m <sup>2</sup>	406	63 15,52	16 3,94	178 43,84	149 36,70	343 84,48
		39 kg/m <sup>2</sup>	402	31 7,71	21 5,22	130 32,34	220 54,73	371 92,29

## 9.6 Kratzer und Hämatome am Rücken

Eine Zusammenfassung aufgetretener Befunde am Rücken der stichprobenartig zum Zeitpunkt der Schlachtung (nach dem Brüh- und Rupfprozess) beurteilten Masthühner bei den drei geprüften Zielendgewichten (ZG = Mastdauer, Kurzmast 1,5 kg, Mittellangmast 2,0 kg und Langmast 2,5 kg) und der drei nach EU-RL vorgesehenen Besatzdichten (33 / 39 und 42 kg/m<sup>2</sup>) zeigen die **Tabellen 9.7 und 9.8**.

Graphisch ist die prozentuale Verteilung aufgetretener Kratzer bzw. Hämatome bei den Masthühnern bei den einzelnen Herden in den **Abbildungen 9.7 und 9.8** dargestellt.

Weder Kratzer noch Hämatome im Rückenbereich wiesen dabei bei zwischen 11 % (ZG 1,5 kg, BD 33 kg/m<sup>2</sup>) und bis zu 42 % (ZG 2,5 kg; BD 42 kg/m<sup>2</sup>) auf (**Tab. 9.7**). Die meisten Tiere ohne makroskopischen Befund konnten dabei bei der Langmast (26 % bis 42 %), gefolgt von der Mittellangmast (14 % bis 17 %) festgestellt werden. In der Kurzmast sind hingegen oftmals nur wenige Masthühner ohne Verletzungen am Rücken beobachtet worden (11 % bis 12 %). Eine Ausnahme ist hier die Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup>, bei der in einem der beiden Mastdurchgänge 31 % (DVI) der beurteilten Tiere weder Kratzer noch Hämatome aufwiesen, so dass im Mittel der beiden Herden 21 % ohne Befund waren.

Gezeigt werden konnte, dass Kratzer im Rückenbereich bei den beurteilten Tieren (n = zwischen 53 bis 150 Tiere einer Herde) zum Zeitpunkt der Schlachtung, im Mittel der beiden Herden mit dem selben Zielendgewicht und der gleichen Besatzdichte, bei wenigstens 42 % und bis zu 86 % der Masthühner festgestellt werden konnten.

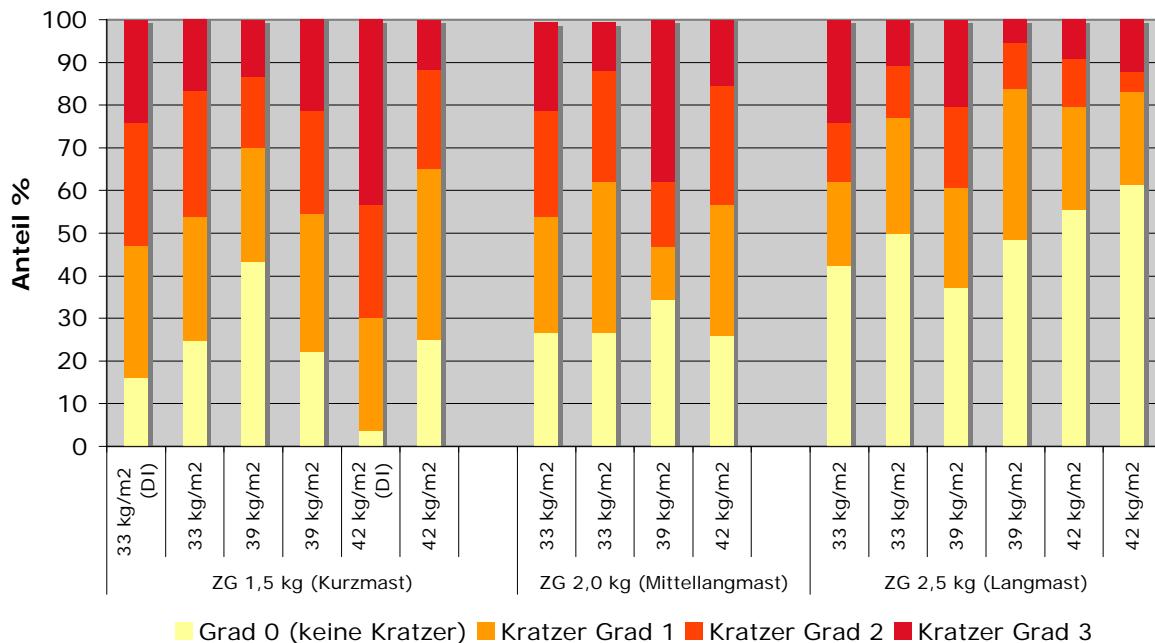
Prinzipiell konnte bei der Beurteilung der Rückenkratzer nicht mit Sicherheit zwischen frischen und bereits älteren Kratzspuren unterschieden werden, so dass nicht klar ist, ob diese Verletzungen bereits im Stall oder erst beim Verladen oder während des Transportes entstanden sind. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass bei gleichem Handling der Tiere beim Verladen und Transport bei allen Herden in einem etwa gleich großen Umfang zu diesen Zeitpunkten Kratzverletzungen bei den Tieren entstehen. Etwaige Unterschiede zwischen den Herden müssten demnach auf die Haltungsperiode im Stall zurückzuführen sein.

Besonders häufig konnten Kratzer am Rücken im ersten Mastdurchgang bei beiden Herden mit einem geplanten Endgewicht der Tiere von durchschnittlich 1,5 kg (Kurzmast) nachgewiesen werden. So sind hier bei einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> bei 84 % und bei einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> bei nahezu allen beurteilten Tieren (96 %) Kratzer in unterschiedlicher Ausprägung aufgetreten. Diese massenhaften Kratzverletzungen in diesem Mastdurchgang sind vermutlich auf einen Panikausbruch zurückzuführen. Es wird davon ausgegangen, dass die Herden vermutlich durch einen plötzlichen Lärm (gerissene Futterkette?) in Panik gerieten und in eine Ecke geflüchtet sind, wobei sie sich gegenseitig massive Kratzverletzungen zuführten, die sich im Nachgang entzündeten (Tiefe Dermatitis) und sich zum Teil auch systemisch ausbreiteten (Polyserositis). So konnte gegen Ende der Mast bei diesem Durchgang in beiden Herden auch vermehrt Tiere mit Bewegungseinschränkungen beobachtet werden (siehe Kapitel Herdengesundheit). Am Schlachthof kam es in Folge zu einem enormen Verwurf an Schlachtkörpern (siehe nachfolgenden Abschnitt).

Beim Vergleich der drei geprüften **Zielendgewichte** fällt auf, dass die meisten Tierkörper mit Kratzverletzungen oftmals bei der Kurzmast erhoben werden konnten, wo hingegen in der Langmast bei allen drei geprüften Besatzdichten am seltensten Kratzer am Rücken der Masthühner festgestellt werden konnten. Zu berücksichtigen ist aber, dass bei der Kurzmast der erste Mastdurchgang, wie oben beschrieben, erheblich zu dem hohen Anteil an Kratzern beigetragen hat. Dennoch scheint ganz offenbar das Risiko der Zufügung gegenseitiger Kratzer durch das geplante Mastzielendgewicht und damit durch die Anzahl Tiere/m<sup>2</sup> beeinflusst zu werden. So werden bei geringeren Tierzahlen von 13 und bis zu 17 Tieren in der Langmast sehr viel weniger Rückenkratzer beobachtet, als bei einer eingestallten Tierzahl/m<sup>2</sup> von 22 und bis zu 28 in der Kurzmast. Daneben sind, wie besonders auch der erste Mastdurchgang zeigt, bei einem Panikausbruch bei hoher Besatzdichte auch gleich mehr Tiere betroffen.

Innerhalb der drei Zielendgewichte konnte kein eindeutiger Einfluss der drei geprüften **Besatzdichten** auf das Auftreten von Kratzern im Rückenbereich festgestellt werden. Hämatome im Rückenbereich konnten bei wenigstens 1/3 der beurteilten Masthühner einer Herde (ZG 2,5 kg, BD 42kg/m<sup>2</sup>) und bei bis zu 62 % (ZG 2,0 kg, BD 39 kg/m<sup>2</sup>) am Mastende zum Zeitpunkt der Schlachtung erhoben werden. Bei allen Herden überwogen dabei

geringgradig ausgeprägte Hämatome (Grad 1). Großflächige Unterhautblutungen (Grad 3) traten hingegen nur selten auf. Da es sich hierbei um frische Verletzungen handelte, ist davon auszugehen, dass sich die Tiere diese Verletzungen kurz vor der Schlachtung, zum Zeitpunkt des Verladens und des Transportes zugezogen haben. Hervorgerufen wurden diese Verletzungen am Rücken vermutlich entweder durch die Krallen anderer Artgenossen oder aber durch herausgerissene Federn beim Handling oder dem Schlachtprozess der noch lebenden Tiere. Demnach sind die aufgetretenen Hämatome nicht im direkten Zusammenhang mit dem Zielendgewicht und der Besatzdichte im Stall zu sehen.



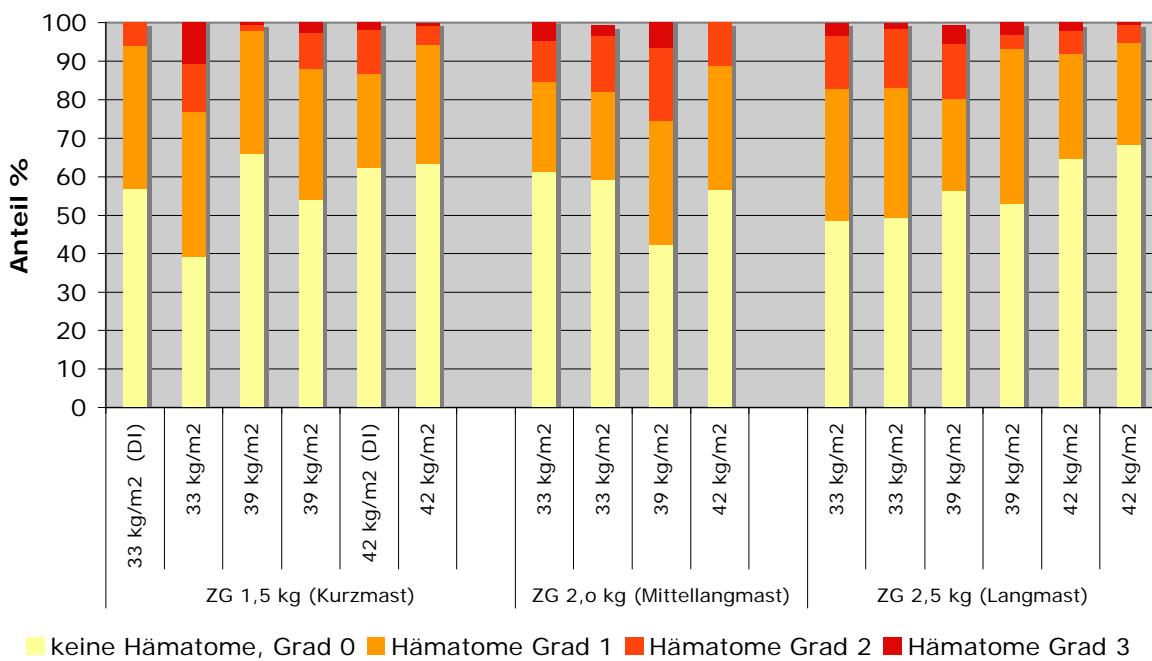
**Abb. 9.7: Prozentuale Verteilung aufgetretener Kratzverletzungen am Rücken der am Schlachtband beurteilten Masthühner bei den drei geprüften Zielendgewichten (ZG) und den drei nach EU-RL vorgesehenen Besatzdichten**

**Tab. 9.7: Durchschnittliche Anzahl (absolut und relativ) der am Schlachtband beurteilten Masthühner, die am Rücken keine Verletzungen bzw. verschieden stark ausgeprägte Kratzer aufwiesen (Mittelwerte von jeweils 2 Herden, die bei demselben ZG und derselben BD gehalten wurden)**

Mastziel-endgewicht	BD	n	o.B.*		Keine Kratzer Grad 0		Kratzer Grad 1		Kratzer Grad 2		Kratzer Grad 3		Kratzer insg.	
			o.B.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
ZG 1,5 kg (Kurzmast)	33 kg/m <sup>2</sup>	125	13	10,67	27	20,33	38	30,17	37	29,17	27	22,00	101	81,33
	39 kg/m <sup>2</sup>	150	32	21,33	49	32,67	45	29,67	31	20,33	29	19,33	104	69,33
	42 kg/m <sup>2</sup>	87	13	11,89	16	14,39	31	33,21	21	24,87	19	27,53	71	85,61
ZG 2,0 kg (Mittellang-mast)	33 kg/m <sup>2</sup>	150	26	17,33	40	26,67	47	31,33	38	25,33	24	16,00	109	72,67
	39 kg/m <sup>2</sup> *	137	19	13,87	47	34,31	17	12,41	21	15,33	52	37,96	90	65,69
	42 kg/m <sup>2</sup> *	150	25	16,67	39	26,00	46	30,67	42	28,00	24	16,00	112	74,67
ZG 2,5 kg (Langmast)	33 kg/m <sup>2</sup>	134	38	28,10	62	46,17	31	23,32	18	13,09	24	17,43	72	53,83
	39 kg/m <sup>2</sup>	149	39	26,04	63	42,79	43	29,37	23	14,97	21	12,87	86	57,21
	42 kg/m <sup>2</sup>	122	53	41,73	72	58,49	28	22,90	9	7,94	14	10,67	50	41,51

n = Anzahl Tiere je Herde

\* o.B.: weder Kratzer noch Hämatome



■ Keine Hämatome, Grad 0 ■ Hämatome Grad 1 ■ Hämatome Grad 2 ■ Hämatome Grad 3

**Abb. 9.8: Prozentuale Verteilung aufgetretener Hämatome am Rücken der am Schlachtband beurteilten Masthühner bei den drei geprüften Zielendgewichten (ZG) und den drei nach EU-RL vorgesehenen Besatzdichten**

**Tab. 9.8: Durchschnittliche Anzahl (absolut und relativ) der am Schlachtband beurteilten Masthühner, die am Rücken keine bzw. verschieden stark ausgeprägte Hämatome aufwiesen (Mittelwerte von jeweils 2 Herden, die bei demselben ZG und derselben BD gehalten wurden)**

Mastzielendgewicht	BD	n	Keine Hämatome Grad 0		Hämatome Grad 1		Hämatome Grad 2		Hämatome Grad 3		Hämatome insg.	
			abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
ZG 1,5 kg (Kurzmast)	33 kg/m²	125	58	48,17	47	37,17	13	9,33	10	6,33	69	52,83
	39 kg/m²	150	90	60,00	50	33,00	8	5,33	4	2,67	62	41,00
	42 kg/m²	87	55	62,80	25	27,68	6	8,16	1	1,36	32	37,20
ZG 2,0 kg (Mittellangmast)	33 kg/m²	150	91	60,33	35	23,00	19	12,67	6	4,00	60	39,67
	39 kg/m²*	137	58	42,34	44	32,12	26	18,98	15	10,95	85	62,04
	42 kg/m²*	150	85	56,67	48	32,00	17	11,33	1	0,67	66	44,00
ZG 2,5 kg (Langmast)	33 kg/m²	140	69	48,95	48	33,92	21	14,69	4	2,43	72	51,05
	39 kg/m²	149	82	54,68	46	31,98	15	9,11	6	3,93	67	45,02
	42 kg/m²	122	82	66,58	33	26,86	6	5,10	2	1,46	40	33,42

\* n = 1 Herde

## 9.7 Verworfene Tiere am Schlachthof und Transporttote

Die am Schlachthof erhobenen Daten zu den dort angelieferten Masthühnern, den tot angelieferten Tieren (Transporttote) sowie den am Schlachtband aussortierten Tieren (verworfenen Tiere) zeigt die **Tabelle 9.9**.

Mit Ausnahme des ersten Mastdurchganges (DI) lag der relative Anteil am Schlachthof tot angeliefelter Masthühner unterhalb von 0,5 %. In DI (Kurzmast, ZG 1,5 kg) konnten hingegen 0,66 % (42 kg/m<sup>2</sup>) bzw. 0,73 % (33 kg/m<sup>2</sup>) tote Tiere bei der Anlieferung festgestellt werden. Auch der Anteil der am Schlachtband verworfenen Tierkörper lag mit knapp 16 % (33 kg/m<sup>2</sup>) bzw. 22 % (42 kg/m<sup>2</sup>) in diesem Mastdurchgang deutlich über der, in den anderen Herden mit 0,45 % und bis zu 2,55 %, aussortierten Anzahl Tiere.

Demnach wurden in Mastdurchgang I die meisten Tierkörper am Schlachthof aussortiert und als untauglich beurteilt. Hauptverwurfsursache waren hier tiefe Dermatitiden sowie entzündliche Veränderungen an den inneren Organen. Die Befunde decken sich mit den bereits im Stall bzw. bei den verendeten Tieren erhobenen pathologischen Veränderungen (siehe Kapitel Tiergesundheit) und auch mit den am Rücken erhobenen Befunden (siehe Kratzer und Hämatome am Rücken).

Daneben konnte in DVI mit 2,55 % eine relativ hohe Zahl verworfener Tiere festgestellt werden. Hier dominierten Vereiterungen der inneren Organe sowie Aszites (Bauchwassersucht). Bei allen übrigen Mastdurchgängen lagen die Verwürfe unterhalb von 2 %.

Beim Vergleich der zeitgleich mit unterschiedlichen Besatzdichten eingestallten Herden der 10 Mastdurchgänge lag bei 6 Mastdurchgängen, der prozentuale Anteil der verworfenen Tiere bei der entsprechend höheren Besatzdichte geringfügig höher.

ZG	Besatzdichte kg/m <sup>2</sup>	MD*	Anzahl angeliefert	Tote bei Anlieferung		Verworfen		
				Anzahl Tiere	%	Anzahl Tiere	%	kg
ZG 1,5 kg (Kurzmast)	33 kg/m <sup>2</sup>	DI	10254	75	0,73	1613	15,73	2866,39
	42 kg/m <sup>2</sup>		12896	85	0,66	2786	21,60	3681,20
	42 kg /m <sup>2</sup>	DVI	13379	43	0,32	141	1,05	206,25
	39 kg/m <sup>2</sup>		12348	25	0,20	315	2,55	599,38
	39 kg/m <sup>2</sup>	DVII	12198	31	0,25	57	0,47	n.a.
	33 kg/m <sup>2</sup>		10346	32	0,31	98	0,95	n.a.
	33 kg/m <sup>2</sup>	DX	10564	28	0,27	92	0,87	153,48
	42 kg/m <sup>2</sup>		13503	37	0,27	66	0,49	103,46
ZG 2,0 kg (Mittellangmast)	33 kg/m <sup>2</sup>	DII	7718	1	0,01	35	0,45	18,72
	39 kg/m <sup>2</sup>		9476	2	0,02	140	1,48	23,92
	42 kg/m <sup>2</sup>	DVIII	9915	13	0,13	172	1,73	305,00
	33 kg/m <sup>2</sup>		7720	14	0,18	121	1,57	261,25
	39 kg/m <sup>2</sup>	DIX	9194	13	0,14	102	1,11	n.a.
	42 kg/m <sup>2</sup>		9917	14	0,14	107	1,08	n.a.
ZG 2,5 kg (Langmast)	42 kg/m <sup>2</sup>	DIII	7944	15	0,19	41	0,52	71,60
	39 kg/m <sup>2</sup>		7309	25	0,34	33	0,45	69,70
	33 kg/m <sup>2</sup>	DIV	6063	5	0,08	55	0,91	133,47
	42 kg/m <sup>2</sup>		8033	6	0,07	80	1,00	214,23
	39 kg/m <sup>2</sup>	DV	7395	12	0,16	91	1,23	238,68
	33 kg/m <sup>2</sup>		6322	5	0,08	73	1,15	195,37

\* MD: Mastdurchgang

## 9.8 Diskussion und Schlussfolgerungen

Anhand der sowohl im Stall als auch im Schlachthof an einer repräsentativen Anzahl Masthühner durchgeführten Tierkörperbeurteilung der 20 Herden konnte neben einem oftmals jahreszeitlichen Effekt ein Einfluss des geplanten Zielendgewichtes (ZG = Mastdauer, Kurzmast 1,5 kg, Mittellangmast 2,0 kg und Langmast 2,5 kg) ) und somit der Mastdauer als auch eine Auswirkung der Besatzdichte (33 / 39 und 42 kg/m<sup>2</sup>) auf die verschiedenen, am Tierkörper erhobenen Parameter festgestellt werden.

Die Interpretation der Ergebnisse wird hier aber zum Teil ganz wesentlich durch die Jahreszeit erschwert. So konnte in den Mastdurchgängen, die in der nass-kalten Jahreszeit lagen, eine oftmals schlechtere Einstreuqualität festgestellt werden (siehe Kapitel Einstreuqualität), die sich nachteilig auf die Tierkörper, insbesondere auf die Haut und das Gefieder auswirkt. So ist unter diesen Umständen nur ein direkter Vergleich der zeitgleich gemästeten Herden in den beiden Stallabteilen mit gleichem ZG aber unterschiedlicher Besatzdichte sinnvoll.

Dem ungeachtet zeigen die Ergebnisse, dass wenigstens die Hälfte und im Extremfall bei bis zu 100 % der am Mastende beurteilten Masthühner, unabhängig vom ZG und der Besatzdichte, **Verschmutzungen des Gefieders** und der Haut im Brustbereich aufwiesen. Dies war aber von Herde zu Herde und von Mastdurchgang zu Mastdurchgang sehr variabel. Dennoch wurde deutlich, dass bei längerer Mastdauer (Langmast) und hier besonders bei höherer Besatzdichte (39 kg/m<sup>2</sup> und 42 kg/m<sup>2</sup>) alle beurteilten Tiere Verschmutzungen in dieser Region aufwiesen. So führt eine längerer Kontaktzeit mit der Einstreu und zeitgleich eine höhere Besatzdichte, und ein damit verbundener größerer Kotanfall, zu verstärkenden Tierkörperverschmutzungen. Auch kann davon ausgegangen werden, dass die älteren Tiere gegen Ende der Mast längere Ruhezeiten zeigen und somit eine längere Kontaktzeit mit der Einstreu (Kot) haben.

Trotz zum Teil massiver Verschmutzungen der Tiere im Brustbereich traten **Brusthautveränderungen** bei den 20 Herden in Form von Kontaktdermatitiden, wie sie noch aus anderen Untersuchungen bei Masthühnern (SIRRI et al., 2007) beschrieben wurden oder auch bei Puten zu beobachten sind, bei den Masthühnern nicht auf. Offenbar reichte die Kontaktzeit der Brusthaut mit den in der Einstreu enthaltenden Ausscheidungen bei einer Mastdauer von maximal 40 Tagen nicht aus, um Irritationen der Haut im Brustbereich hervorzurufen. Auch kann die Art der verwendeten Einstreu Einfluss auf die Entstehung von Verletzungen der Haut im Brustbereich nehmen. Es kann davon ausgegangen werden, dass durch die hier verwendeten Hobelspäne als Einstreumaterial das Risiko von Mikroverletzungen im Gegensatz zu der Verwendung von Strohhäckseln, reduziert wird. Anzutreffen sind vielmehr verschieden stark ausgeprägte **Blutungen im Bereich der Brusthaut** (Hämatome) die bei maximal 19 % der Tiere innerhalb der Herden beobachtet werden konnten. Da es sich hierbei um frische Blutungen handelte, ist davon auszugehen, dass diese vornehmlich kurz vor der Schlachtung, beim Verladen, dem Transport oder beim Schlachtprozess durch herausgerissene Federn entstanden sind und demnach unabhängig vom ZG und der Besatzdichte zu werten sind.

Obwohl Kontaktdermatitiden im Brustbereich nicht aufgetreten sind, konnten **Fußballenläsionen** bei einem Großteil der beurteilten Mittelfußballen festgestellt werden. Demnach ist es völlig unzureichend, wie bisher üblich bei der Fleischuntersuchung lediglich den Brustbereich in Hinblick auf Anzeichen von Kontaktdermatitiden zu beurteilen. Wie die Untersuchung zeigen konnte, treten hier Veränderungen nicht in Erscheinung. Vielmehr sollten die Füße der Masthühner zukünftig bei der Überwachung im Schlachthof mit berücksichtigt werden. So weisen die Erhebungen zum **Fußballenstatus** auf ein massives Problem in der Masthühnerhaltung bezüglich der Fußballengesundheit hin. Am Ende der Mast ist bei über der Hälfte und oftmals sogar über ¾ bis hin zu 100 % der beurteilten Sohlenballen einer Herde eine Pododermatitis (PD) festgestellt worden. Dabei überwog bei allen 20 Herden sowohl der mittlere, als auch der hochgradige Schweregrad einer PD, wo hingegen geringgradige Veränderungen dabei maximal 22 % ausmachten. Erhebliche Fußballenveränderungen traten damit bei einer nicht unerheblichen Anzahl der Masthühner, unabhängig von der Mastdauer und der Besatzdichte auf. Ein Einfluss auf die Fußballengesundheit konnte dabei sowohl bezüglich der kalkulierten Mastzielendgewichte und damit der Mastdauer gezeigt werden, als auch bezüglich der Besatzdichte. Wobei nicht unwe sentlich die **Jahreszeit** die Fußballengesundheit mit zu beeinflussen vermag. So traten in den Sommermonaten mit trockener Witterung häufig weniger massive Pododermatitiden auf. Dies ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen.

Gezeigt werden konnte, dass bei der Kurzmast bei allen Herden mit wenigstens 95 % betroffener Sohlenballen am häufigsten aufgetreten sind. Dies mag vor allem daran liegen, dass hier aufgrund des geringen durchschnittlichen Einzeltiergewichtes die meisten Tiere/m<sup>2</sup>, abhängig von der Besatzdichte (BD) von 22 (BD: 33 kg/m<sup>2</sup>) und bis zu 28 Tieren/m<sup>2</sup> (BD: 42 kg/m<sup>2</sup>), eingestallt wurden und dementsprechend auch mehr Kot auf einem m<sup>2</sup> angefallen ist. Damit ist mit einer vermehrt feuchten Einstreu und einer gesteigerten Ammoniakbildung in der Einstreu zu rechnen, wodurch bei permanentem Kontakt die Haut geschädigt wird. Einschränkend muss dabei aber berücksichtigt werden, dass diese Mastdurchgänge vornehmlich in der feucht-kalten Jahreszeit stattgefunden haben und hierdurch ebenfalls in Folge feucht-kalter Witterung und reduzierter Lüftungsintensität mit einer schlechteren Einstreuqualität zu rechnen ist (PETERMANN, 2008). Dennoch konnte aber auch bei dem im Sommer durchgeführten Mastdurchgang (DX, Kurzmast) bei nahezu 100 % der Fußballen eine PD festgestellt werden.

Obwohl die Masthühner, im Verhältnis zur Kurz- und Mittellangmast, in der Langmast 6 bis 10 Tage länger Kontakt mit der Einstreu hatten, wurde hier bei den einzelnen Herden, mit im Einzelfall sogar bis zu 42 % unveränderter Sohlenballen (BD: 33 kg/m<sup>2</sup>), am seltensten eine PD festgestellt. So scheint hier nicht unbedingt die Mastdauer eine Rolle zu spielen, sondern vielmehr, wie bereits weiter oben beschrieben, die auf einem m<sup>2</sup> eingestallte Anzahl Tiere, die hier bei maximal 17 Tieren lag, einen wesentlichen Effekt auf die Fußballengesundheit auszuüben. Aber auch hier muss der saisonale Effekt mit berücksichtigt werden. Möglicherweise wirkte sich hier die eher trockene Jahreszeit, in der die drei Durchgänge der Langmast durchgeführt wurden, positiv auf die Fußballengesundheit aus. Es ist davon auszugehen, dass der Fußballenstatus dieser vornehmlich im Sommer und im Herbst durchgeführten Mastdurchgänge durch ein eher trocken-warmes Klima positiv beeinflusst wurde.

Gezeigt werden konnte auch, dass ein Einfluss der **Besatzdichte** häufig innerhalb eines Mastdurchganges zwischen den beiden zeitgleich gehaltenen Herden mit unterschiedlicher Besatzdichte bestand. So konnte bei 75 % der Herden (15 von 20 Herden) bei der jeweils höheren Besatzdichte vermehrt (1 % bis 17 %) eine PD festgestellt werden und auch überwog bei der jeweils höheren Besatzdichte der Schweregrad 3. Besonders eindeutige Unterschiede konnten dabei zwischen der Haltung bei der niedrigsten hier geprüften BD von 33 kg/m<sup>2</sup> und der höchsten hier geprüften BD von 42 kg/m<sup>2</sup> festgestellt werden.

**Verletzungen im Rückenbereich** konnten bei den Masthühnern am Ende der Mast zum Zeitpunkt der Schlachtung bei einer Vielzahl der Tiere festgestellt werden. Beim Auftreten von Kratzverletzungen, die innerhalb einer Herde bei über 40 % und bis zu 86 % vorkamen, spielt ganz offenbar das geplante **Mastzielengewicht** und damit die eingestallte Anzahl Tiere eine bedeutende Rolle. So konnten mit abnehmender Tierzahl/m<sup>2</sup> von der Kurzmast (22 bis 28 Tiere/m<sup>2</sup>) über die Mittellangmast (17 bis 21 Tiere/m<sup>2</sup>) zur Langmast (13 bis 17 Tiere/m<sup>2</sup>) auch zunehmend weniger Tiere mit Kratzverletzungen ausgemacht werden. Vermutlich in Folge einer Panik im Stall, kam es im ersten Mastdurchgang in beiden Herden zu einer massiven Zunahme von Rückenkratzern. Gezeigt werden konnte dabei, dass bei einem solchen **unvorhersehbaren Zwischenfall** bei einer zusätzlich noch hohen Besatzdichte im Stall mit einer großen Tierzahl vorhanden ist, das Risiko gegenseitiger Kratzverletzungen noch weiter ansteigt. Kommt es dann noch zu einer Infektion, beispielsweise wie in diesem Fall mit E. coli, kann dies zu enormen Verlusten und Verwürfen führen.

Mit wenigstens 1/3 und bei bis zu 62 % betroffenen Tieren traten **Hämatome im Bereich des Rückens** bei einer nicht geringen Anzahl an Masthühnern zum Zeitpunkt der Schlachtung auf. Da es sich hierbei um frische Blutungen handelte, ist aber davon auszugehen, dass diese vornehmlich kurz vor der Schlachtung, beim Verladen, dem Transport oder beim Schlachtprozess durch herausgerissene Federn entstanden sind und demnach unabhängig vom ZG und der Besatzdichte zu werten sind.

Mit oftmals unter 0,5 % angelieferten toten Tieren am Schlachthof und auch mit häufig weniger als 2 % als untauglich beurteilter Tierkörper sind die hier durchgeführten Mastdurchgänge mit der praxisüblichen Mast vergleichbar. Eine Ausnahme bildet auch hier wieder der erste Mastdurchgang, bei dem bis zu 0,73 % tote Tiere angeliefert wurden und mit bis zu 22 % am Schlachtband aussortierte Tiere es zu vermehrten Beanstandungen am Schlachthof kam.

Sowohl der Anteil toter Tiere bei Anlieferung als auch die aussortierte Anzahl Tiere wurde nicht oder nur unwesentlich durch das Mastzielengewicht und die Besatzdichte beeinflusst. Bei etwas mehr als der Hälfte der Mastdurchgänge (6 der 10 Mastdurchgänge) konnten geringfügig

weniger verworfene Tierkörper (%) innerhalb eines Mastdurchganges bei der Herde mit der jeweils niedrigeren Besatzdichte festgestellt werden.

## **10 Kapitel V - Stallluftparameter und Einstreuhigiene -**

Unter intensiven Haltungsbedingungen werden die Gesundheit und das Wohlbefinden der Masthühner ganz wesentlich durch die Haltungsumwelt beeinflusst. Neben dem Stallklima wird der Einstreubeschaffenheit und -qualität eine besonders entscheidende Rolle zugesprochen.

So führen Abweichungen der Stalllufttemperatur und/ oder der Luftfeuchtigkeit vom altersabhängigem Optimalwert zu einer Stressbelastung der Tiere, die bis hin zu Todesfällen führen kann. Aber auch hohe Ammoniakkonzentrationen in der Stallluft führen zu massiven gesundheitlichen Beeinträchtigungen der Tiere. Bei länger andauernder Exposition werden neben Schleimhautreizungen auch Veränderungen an der Lunge und den Luftsäcken beobachtet und die Infektionsanfälligkeit steigt.

In der derzeit praxisüblichen Mast in Bodenhaltung wird vor der erneuten Belegung der Stall eingestreut. Verwendet werden entweder Häckselstroh oder Hobelspäne aus Holz. Ein erneutes Nachstreuen innerhalb der Mast unterbleibt in den allermeisten Fällen. Dies bedeutet, dass sich der Kotanteil im Laufe der Mast erhöht und auch die eingetragene Feuchtigkeit, insbesondere bei ungenügender Lüftung, oftmals nicht ausreichend entfernt wird. Es kann davon ausgegangen werden, dass hohe Besatzdichten dabei zu einem vermehrten Anfall von Fäkalien führen, wodurch die Einstreuqualität leidet. So steigt mit zunehmender Besatzdichte die Feuchte der Einstreu und fördert hierdurch die Entstehung von Pododermatitiden (SØRENSEN et al., 2000; DOZIER et al., 2005) und Brusthautveränderungen (SIRRI et al., 2007).

Welchen Einfluss dabei die nach EU-RL vorgesehenen Besatzdichten sowie das angestrebte durchschnittliche Mastzielengewicht der Einzeltiere auf das Stallklima sowie die Einstreuqualität haben ist derzeit nicht geklärt. Daher wurden systematische Erhebungen zu einzelnen Stallluftkomponenten und zur Einstreubeschaffenheit im Verlauf von 10 Mastdurchgängen mit den drei entsprechenden BD nach EU-RL und drei derzeit üblichen Mastzielengewichten.

### **10.1 Material und Methode**

Im Verlauf der 10 Mastdurchgänge mit den drei hier geprüften Zielengewichten (ZG) der Einzeltiere von durchschnittlich 1,5 kg (Kurzmast, etwa 30 Masttage), 2,0 kg (Mittellangmast, 34 Masttage) und 2,5 kg (Langmast, 40 Masttage) und den nach EU-RL vorgesehenen und hier zu prüfenden Besatzdichten von 33 kg/m<sup>2</sup>, 39 kg/m<sup>2</sup> und 42 kg/m<sup>2</sup> wurden sowohl Daten zum Stallklima als auch die Einstreubeschaffenheit erfasst. Einzelheiten zum Versuchsaufbau enthält der Abschnitt 4 „Versuchsaufbau“.

Für die Erfassung der Temperatur und Luftfeuchte im Stall wurde jeweils ein kontinuierlich arbeitender Feuchte- und Temperaturfühler in jedem Stallabteil im mittleren Stallbereich auf einer Höhe von etwa 1m platziert (Fa. Rotronic).

Fremdgase in der Stallluft, wie die Konzentration von Ammoniak und Kohlenstoffdioxid wurden mit einem Gasspürgerät und entsprechendem Gasprüfröhrchen (Fa. Dräger, Lübeck) an mehreren Stellen im Stall auf Kopfhöhe der Tiere gemessen. Die Gasmessung erfolgte in jedem Mastdurchgang an drei Zeitpunkten (Mastbeginn, Mitte der Mast und Mastende).

Die Beurteilung der Einstreuqualität (einmaliges Einstreuen der beiden Stallabteile mit Hobelspänen vor der Belegung) wurde in Hinblick auf die Strukturbeschaffenheit, dem pH-Wert, der Temperatur direkt auf bzw. innerhalb der Einstreu sowie der Feuchtigkeit durchgeführt. Zudem wurde mit der Weender Analyse die Zusammensetzung der Einstreu am Mastende näher bestimmt.

Die Messungen und Beurteilungen wurden zu jeweils 3 Zeitpunkten (Beginn der Mast, Mitte der Mast sowie am Mastende) an 6 verschiedenen, gleichmäßig über das jeweilige Stallabteil verteilten Stellen vorgenommen. Dabei wurden sowohl Bereiche unterhalb der Tränkelinien (3 Probeorte) als auch frei im Stall, zwischen den Versorgungseinrichtungen, befindliche Einstreubereiche (3 Probeorte) berücksichtigt.

Die Strukturbeschaffenheit wurde, wie in **Tabelle 10.1** dargestellt, mit locker und trocken, verkrustet und trocken, fest und trocken und feucht (leicht, stark und sehr stark) beschrieben. Außerdem wurde der Anteil an Einstreu gegenüber Kot/Kotklumpen und Federn abgeschätzt.

**Tabelle 10.1. Notenschlüssel zur Strukturbeschaffenheit der Einstreu**

Note	Strukturbeschaffenheit
1	Locke und trocken
2	Trocken mit Kot-Einstreuklumpen
3	Fest und trocken
4	Leicht feucht
5	Stark feucht
6	Sehr stark feucht/matschig

Der pH-Wert der Einstreu wurde mit einem Boden-pH-Meter (pH-212, Firma Voltcraft) mit einer Sonde, die speziell für weichplastische Medien, wie beispielsweise Pflanzenböden und andere weichplastische Medien konzipiert ist, gemessen. Dazu wurde die Sonde des zuvor an jedem Masttag geeichten pH-Meters (2-Punkt-kalibrierung und automatische Temperaturkompensation) wenige Zentimeter in die Einstreu an den entsprechenden Probeorten eingestochen und der pH-Wert nach Stabilisierung abgelesen. Die Messung der Temperatur der Einstreu in etwa 2 cm Tiefe und auch direkt auf der Einstreu wurde mit einem Einstechthermometer (TL 305/306; Firma Center) durchgeführt. Zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes der Einstreu wurde an den entsprechenden Probeorten eine Einstreuprobe aus der obersten Schicht entnommen, luftdicht verschlossen und direkt nach Ankunft im Institut mit Hilfe eines elektronischen Feuchtigkeitsmessers (MA 40; Firma Sartorius) ausgewertet (Messmethode: Erwärmung von etwa 1 g der Einstreuprobe durch Infrarotstrahlung, Ermittlung des Gewichtsverlustes). Um die einzelnen Bestandteile der Einstreu am Mastende zu bestimmen, wurde von jeweils einer Sammelprobe unterhalb der Tränkelinien und einer Sammelprobe aus dem mittleren Stallbereich (zwischen den Versorgungseinrichtungen) mittels der Weender Analyse durchgeführt.

## 10.2 Ammoniak- und Kohlendioxidkonzentrationen der Stallluft

Die auf Tierhöhe jeweils am Anfang (innerhalb der 1. LW) in der Mitte (zwischen dem 14. LT und 20. LT) und am Mastende (letzter Masttag) erhobenen Konzentrationen (ppm) von Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) und Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) in der Stallluft sind in den **Abbildungen 10.1 und 10.2** zusammenfassend für die 10 Mastdurchgänge dargestellt.

Die auf Tierhöhe gemessenen Kohlenstoffdioxidkonzentrationen zeigen generell einen typischen Verlauf mit relativ hohen Werten am Anfang der Mast, bedingt durch das Heizungssystem (Gaskanonen mit offener Verbrennung) und einem kontinuierlichen Rückgang im Verlauf der Mast. Besonders hohe Konzentrationen, mit 3000 ppm und mehr konnten dabei in den beiden Mastdurchgängen (DVI und DVII) die im Winter bzw. Übergang zum Frühjahr stattgefunden haben, ermittelt werden. Auffallend ist hier, dass höhere Werte bei der jeweils zeitgleich eingestellten höheren Besatzdichte aufgetreten sind. Somit wurde zu 3 der insgesamt 60 Messzeitpunkten (5 % der Messungen) die nach EU-RL vorgegebene maximal tolerierbare Konzentration von 3000 ppm überschritten. Zudem wurde in 6 Fällen (10 % der Messungen) dieser „Maximalwert“ erreicht.

Die auf Kopfhöhe der Tiere erfassten Ammoniakkonzentrationen in der Stallluft können einen vielfach deutlichen Anstieg der Konzentrationen im Verlauf der Mast zeigen. Auch hier ist ein deutlicher jahreszeitlichen Einfluss mit erhöhten Werten in den durchgeführten Mastdurchgängen im Winter bzw. Übergang Winter zum Frühjahr erkennbar. So konnte bei insgesamt 3 Messungen (5 %), alle im Winter bzw. Winter/Frühjahr, eine Überschreitung der nach EU-RL maximal zu tolerierenden Konzentration von 20 ppm festgestellt. Bei 4 Messungen wurde dieser „Grenzwert“ soeben erreicht. Ein Einfluss der BD konnte hier nicht eindeutig festgestellt werden.

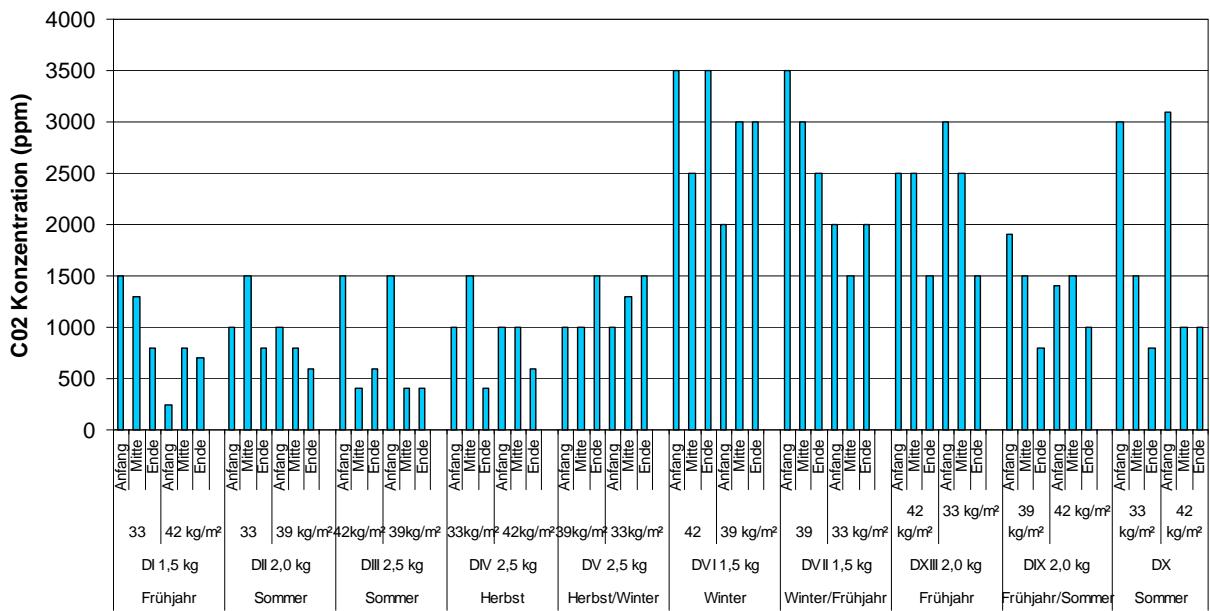


Abb. 10.1: Kohlenstoffdioxidkonzentrationen (ppm) der Stallluft sowohl am Anfang, in der Mitte und am Ende der Mast (n= 10 Mastdurchgänge, 20 Herden) bei den drei geprüften Besatzdichten (33/ 39 / 42 kg/m<sup>2</sup>) und den drei Zielendgewichten (ZG: 1,5/ 2,0 /2,5 kg LG am Mastende)

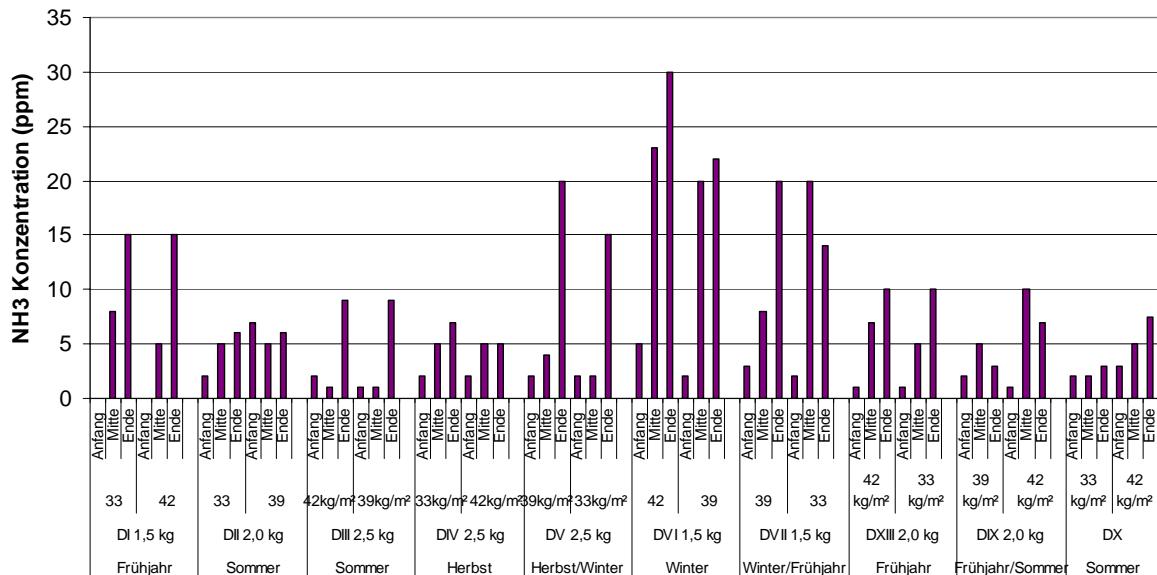


Abb. 10.2: Ammoniakkonzentrationen (ppm) der Stallluft sowohl am Anfang, in der Mitte und am Ende der Mast (n= 10 Mastdurchgänge, 20 Herden) bei den drei geprüften Besatzdichten (33/ 39 / 42 kg/m<sup>2</sup>) und den drei Zielendgewichten (ZG: 1,5/ 2,0 /2,5 kg LG am Mastende)

### 10.3 Benotung der Einstreuqualität

Die Einstreubeschaffenheit, die an jeweils 6 Stellen (3 unterhalb der Tränkelinien, 3 zwischen Futter- und Tränkebereich) je Stallabteil am Anfang (1. LW), in der Mitte (15. LT bis 17 LT) und am letzten Masttag in Hinblick auf Struktur und Konsistenz benotet wurde zeigt die **Abbildung 10.3** zusammenfassend für die jeweiligen Mastdurchgänge mit den geprüften Mastzielengewichten (ZG = Mastdauer, Kurzmaß 1,5 kg, Mittellangmaß 2,0 kg und Langmaß 2,5 kg) verschiedenen Besatzdichten.(BD: 33 /39 / 42 kg/m<sup>2</sup>).

Deutlich wird, dass die Beurteilung der Einstreubeschaffenheit hinsichtlich Struktur und Konsistenz (Notenskala von 1 = locker und trocken bis 6 = hochgradig feucht und pappig) unterhalb der Tränkelinien in allen ZG und bei allen BD die Einstreuqualität bereits innerhalb der 1. LW, mit nur wenigen Ausnahmen, eine mittlere Note von 4 (leicht feucht und verklebt) und schlechter (5 = stark feucht und verkrustet; 6 = sehr stark feucht; pappig- schmierige Masse) aufzeigte (**Foto 10.2**). Am Mastende waren im Tränkebereich dann oftmals stark feuchte, matschig-pappige Areale oder auch feste Platten anzutreffen (**Foto 10.7 und 10.8**).

Die Einstreu zwischen den Versorgungseinrichtungen (mittig im Stall) wies zu Beginn der Mast bei allen ZG und BD eine Durchschnittsnote von 1 (locker und trocken) auf (**Foto 10.1**). Bereits zur Mitte der Mast ist hier generell eine mittlere Note von über 2 (verkrustet, aber trocken) vertreten, wobei oftmals, insbesondere in den Mastdurchgängen in der feucht- kalten Jahreszeit (DV bis DVII), eine mittlere Note von 3 (feste, trockene Platte) überwog und z.T. auch eine mittlere Note von 4 (verkrustet und leicht feucht) vergeben wurde (**Foto 10.3 und 10.4**). Feste, stark verkrustete Einstreuplatten, mit nur schmalen Bereichen lockeren Substrates, dominierten am Mastende zwischen den Versorgungseinrichtungen (**Foto 10.5 bis 10.6**).

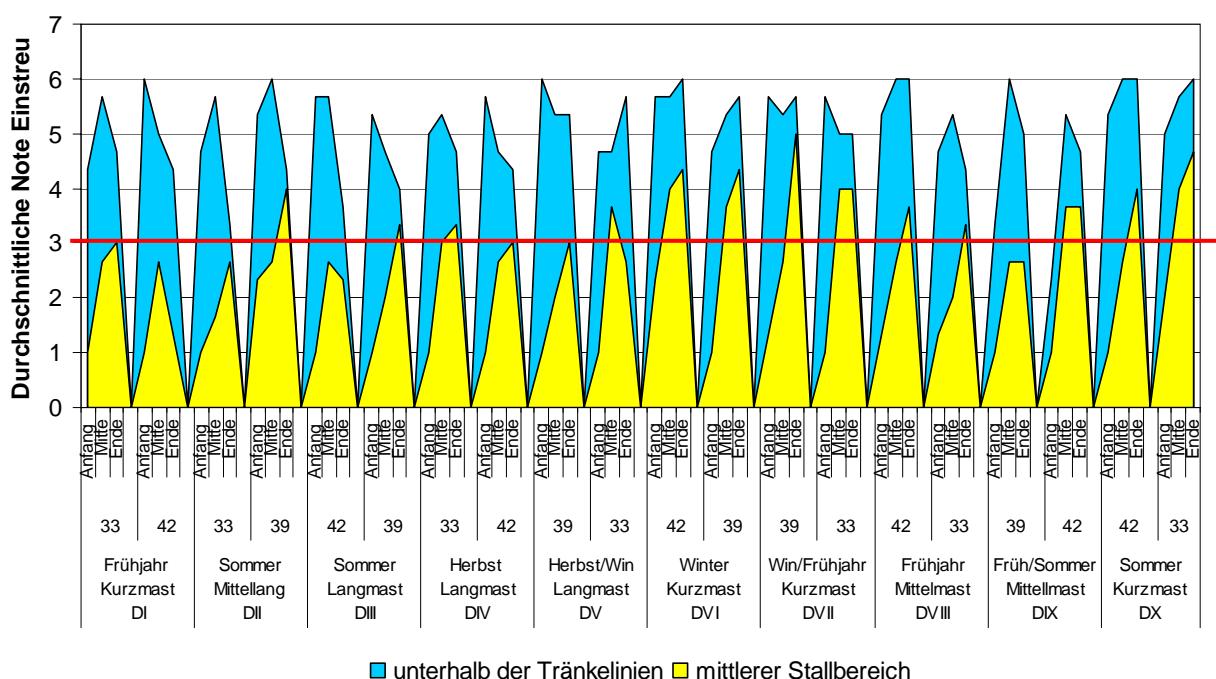


Abb. 10.3: Einstreubeschaffenheit (Notenskala von 1 = locker und trocken bis 6 = hochgradig feucht und pappig) unterhalb der Tränkelinien und zwischen den Versorgungseinrichtungen zu drei Mastzeitpunkten in den 10 Mastdurchgängen mit unterschiedlichem ZG und BD



Foto 10.1 und 10.2: Einstreuqualität in der 1. LW



Foto 10.3 und 10.4: Einstreuqualität zur Mitte der Mast



Foto 10.5 und 10.6: Einstreuqualität am Mastende



Foto 10.7 und 10.8: Einstreuareale am Mastende, teilweise mit Plattenbildung und hgr. feucht-matschigen Regionen

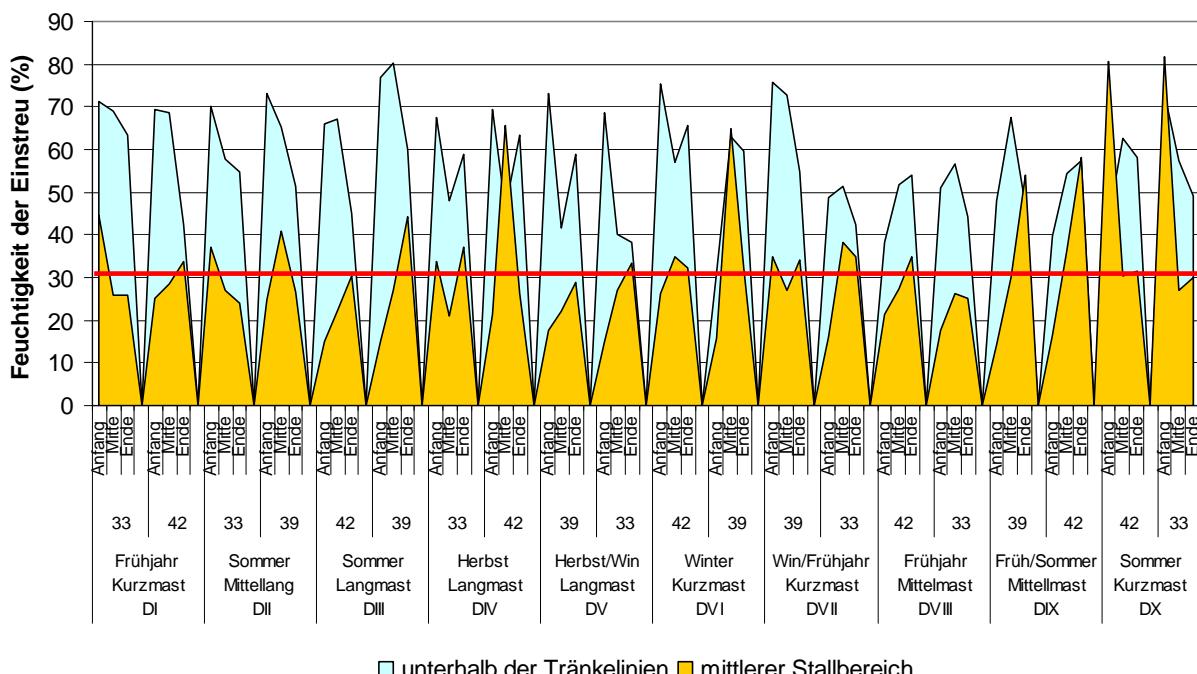
## 10.4 Feuchtigkeit der Einstreu

Die Feuchtigkeit der Einstreu (%) der am Anfang, in der Mitte und am letzten Masttag entnommenen Sammelproben der Einstreubereiche jeweils unterhalb der Tränkelinien bzw. zwischen den Versorgungseinrichtungen stellt **Abbildung 10.4** dar.

Die unterhalb der Tränkelinien entnommenen Einstreuproben wiesen alle, unabhängig vom ZG, BD und Mastzeitpunkt, eine Feuchtigkeit von über 30 % auf. Mit nur wenigen Ausnahmen herrschte eine Feuchtigkeit in der Einstreu von über 50 % vor, die im Extremfall bis zu 80 % betrug. Im Verlauf der Mast konnte dabei oftmals ein Rückgang der Feuchtigkeit der Einstreu unterhalb der Tränkelinien festgestellt werden, wobei hier maximal die Feuchtigkeit auf etwas über 30 % zurückging. Die hohe Feuchtigkeit der Einstreu unterhalb der Tränkenippel ist im direkten Zusammenhang mit der Tränketechnik zu sehen. So muss über eine angepasste Einstellung des Wasserdrucks innerhalb der Tränkeleitungen sichergestellt werden, dass die Tränkenippel nicht tropfen. Eine weitere Maßnahme wäre die Verwendung von Auffangschalen unterhalb der Tränkenippel.

Zwischen den Versorgungseinrichtungen ist in der Einstreu ein Anstieg der Feuchte vom Mastanfang zur Mastmitte und vielfach auch bis zum Mastende zu erkennen. So war innerhalb der ersten Mastwoche eine mittlere Feuchtigkeit im Allgemeinen zwischen etwa 10 % und 25 % vertreten. Im Einzelfall konnten hier bereits Werte zwischen 30 % und 40 % ermittelt werden. In der Mitte der Mast stieg die Feuchtigkeit in diesen Arealen zwischen den Versorgungseinrichtungen auf wenigstens 20 % an, im Extremfall auf über 60 %. Am letzten Masttag war oftmals (13 von 20 Herden) weiter angestiegen und lag im Mittel in diesen Arealen dann oftmals zwischen 30 % und 40 %.

Einen direkten Einfluss des ZG oder auch der BD konnte hier nicht festgestellt werden. Vielmehr konnte bei allen hier geprüften ZG und BD eine z.T. sehr hohe Feuchtigkeit in der Einstreu, besonders unterhalb der Tränkelinien, aber auch im übrigen Stall festgestellt werden, die oftmals über den Empfehlungen der Literatur (HOY et al., 2006) liegen.



**Abb. 10.4: Feuchtigkeit der Einstreu (%) unterhalb der Tränkelinien und zwischen den Versorgungseinrichtungen zu drei Mastzeitpunkten in den 10 Mastdurchgängen mit unterschiedlichem ZG und BD**

## 10.5 Temperatur der Einstreu

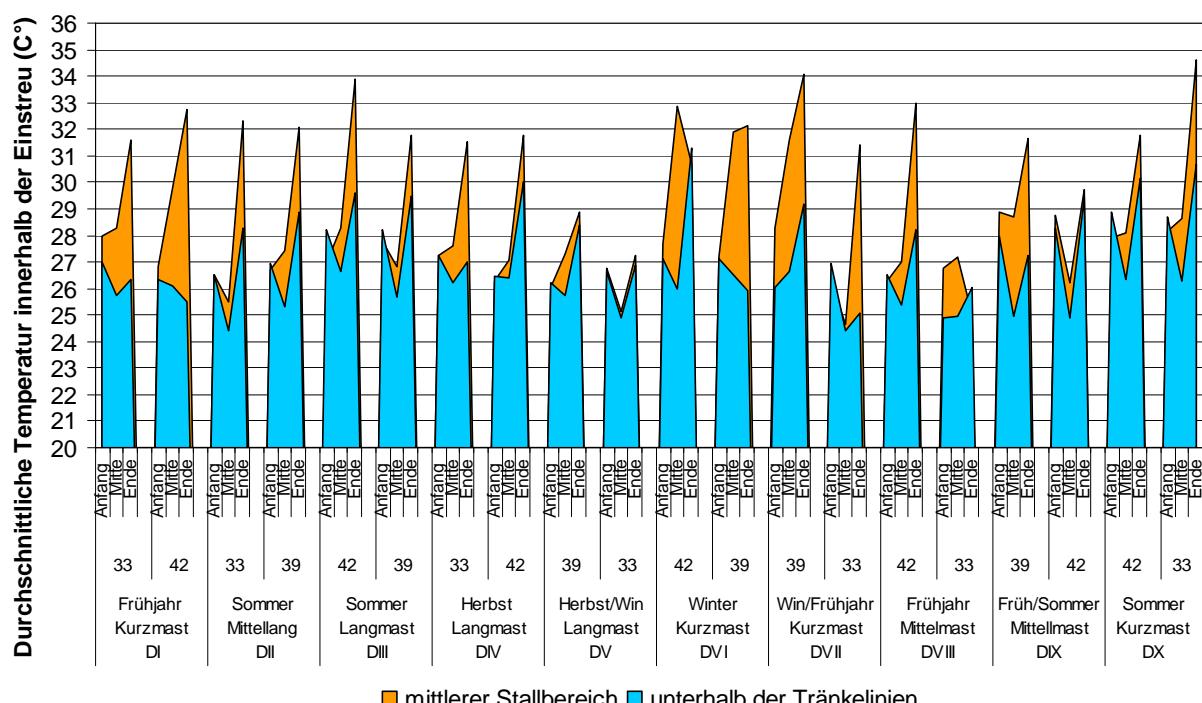
### 10.5.1 Temperatur innerhalb der Einstreu

Die innerhalb der Einstreu im Mastverlauf zu drei Mastzeitpunkten (Anfang, Mitte, Ende) der 10 Mastdurchgänge erfassen mittleren Temperaturen sowohl unterhalb der Tränkelinien als auch zwischen den Versorgungseinrichtungen zeigt die Abbildung 10.5a.

Gezeigt werden konnte, dass die Temperaturen der Einstreu unterhalb der Tränkevorrichtungen generell niedriger sind als zwischen den Versorgungsrichtungen. So sind unterhalb der Tränkenippel Temperaturen zwischen 25 °C und 31 °C in der Einstreu anzutreffen, wo hingegen zwischen den Versorgungseinrichtungen Temperaturen innerhalb der Einstreu von bis zu 34,5°C möglich waren.

Unterhalb der Tränkelinien kommt es in allen Mastdurchgängen und Stallabteilen zu einem Rückgang der Temperatur in der Einstreu um 1 °C bis maximal 3 °C vom Mastanfang zur Mastmitte. Hier kann davon ausgegangen werden, dass dies über den zuvor aufgeheizten Stall und einem anschließenden kontinuierlichen Rückgang der Stalllufttemperatur im Verlauf der Mast bedingt ist. Im weiteren Mastverlauf ist dann mit lediglich zwei Ausnahmen die Temperatur innerhalb der Einstreu unterhalb der Tränkelinien angestiegen. Dies mag vor allem an den mikrobiellen Umbauvorgängen in der Einstreu liegen. Gezeigt werden konnte aber auch, das in der überwiegenden Mehrzahl der Mastdurchgänge (8 von 10) beim Vergleich der beiden Stallabteile bei der jeweils höheren Besatzdichte eine um oftmals 2 °C und maximal bis zu 5 °C höhere Temperatur gemessen werden konnte.

Zwischen den Versorgungseinrichtungen ist ein beständiger Anstieg der Temperaturen in der Einstreu im Mastverlauf bei nahezu allen ZG und BD deutlich erkennbar. So werden hier zu Beginn der Mast Temperaturen zwischen 26,5 °C und maximal 28 °C gemessen, wo hingegen am Mastende, mit nur wenigen Ausnahmen, Temperaturen von wenigstens 31,5 °C festgestellt werden konnten. Einen eindeutigen Einfluss des ZG und der BD konnte nicht festgestellt werden. Dennoch fällt auf, dass tendenziell die mittlere Temperatur zwischen den Versorgungseinrichtungen oftmals am Mastende bei der jeweils höheren Besatzdichte geringfügig höher war.

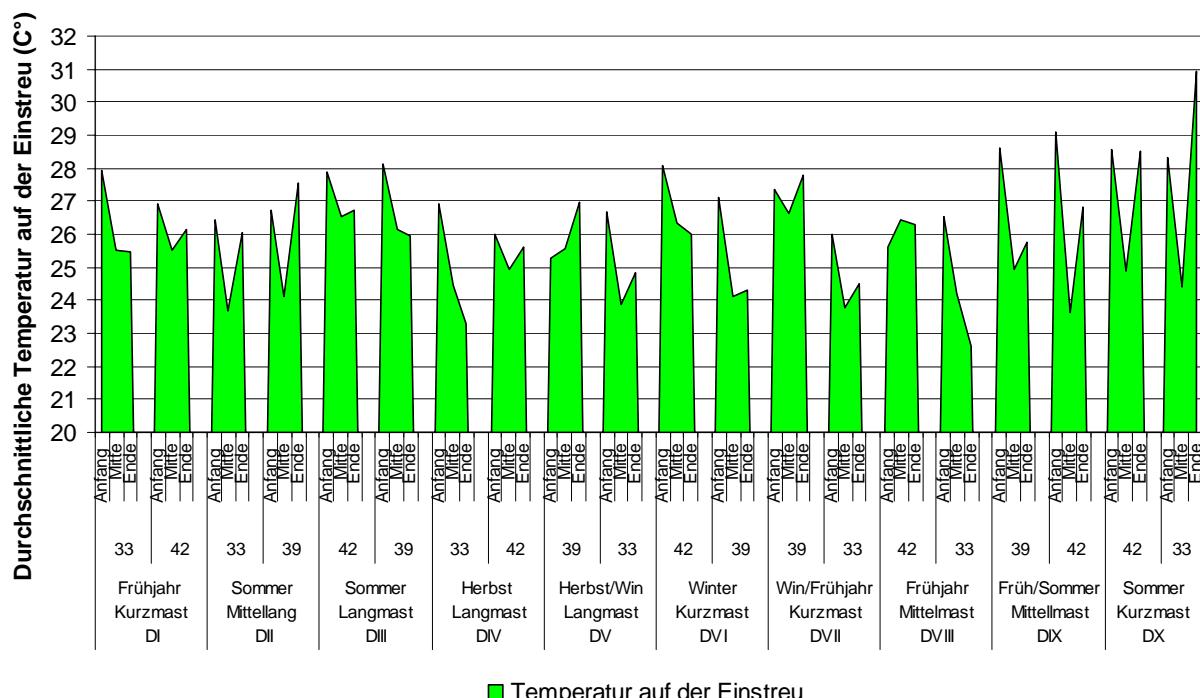


### 10.5.2 Temperatur direkt auf der Einstreu

Die direkt auf der Einstreu erfasste Temperatur zu drei Mastzeitpunkten (Anfang, Mitte, Ende) als Mittelwert aus den 6 Messorten je Stallabteil (sowohl unterhalb der Tränkelinien als auch zwischen den Versorgungseinrichtungen) zeigt die **Abbildung 10.5b**.

Gezeigt werden konnte, dass direkt auf der Einstreu eine Temperatur zwischen 23 C° und bis zu 31 C° vorherrschte. Bedingt durch die höheren Stalllufttemperaturen zu Beginn der Mast konnten auf der Einstreu bei allen ZG und BD ebenfalls auch höhere Temperaturen ermittelt werden. Mit einem Rückgang der Stalllufttemperatur im Verlauf der Mast ging auch hier erstmals die Temperatur auf wenigstens 26,5 C° und maximal 23,5 C° zurück. Am Ende der Mast konnte vielfach (14 der 20 Herden) wieder eine Zunahme der Temperatur auf der Einstreu ausgemacht werden, auf Werte von bis zu 31,5 C°.

Mit nur einer Ausnahme (DX) konnte beim direkten Vergleich der in einem Mastdurchgang parallel eingestallten Herden mit unterschiedlicher BD eine um 0,5 C° bis nahezu 4 C° höhere durchschnittliche Temperatur auf der Einstreu bei der jeweils höheren BD festgestellt werden. Womöglich führen die höheren BD zu einem vermehrten Wärmeanfall im direkten Tierbereich.



**Abb. 10.5b: Durchschnittliche Temperatur direkt auf der Einstreu (Mittelwert aus der Temperatur unterhalb der Tränkelinien sowie zwischen den Versorgungseinrichtungen) zu drei Mastzeitpunkten in den 10 Mastdurchgängen mit unterschiedlichem ZG und BD**

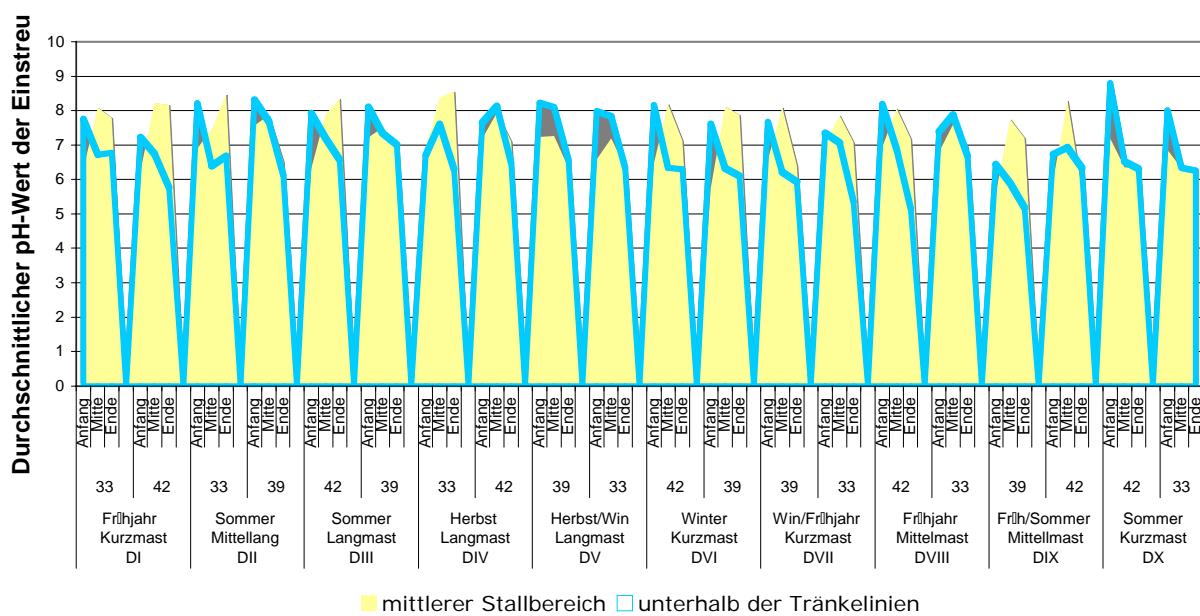
## 10.6 pH-Wert der Einstreu

Die innerhalb der Einstreu in den 10 Mastdurchgängen im Mastverlauf zu jeweils drei Zeitpunkten erfassten mittleren pH-Werte sind zusammenfassend in der **Abbildung 10.6** dargestellt.

Unterhalb der Tränkelinien konnte innerhalb der Einstreu ein zu Mastbeginn oftmals deutlich über 7 liegender pH-Wert festgestellt werden. Dieser eher basische pH-Wert von z.T. auch über 8 und im Einzelfall bis 9 sank dann im Mastverlauf. Am Mastende waren hier dann mittlere pH-Werte von 6 bis 6,5 nachweisbar.

In der Einstreu zwischen den Versorgungseinrichtungen (mittlerer Stallbereich) sind zu Beginn der Mast üblicherweise pH-Werte von 6 bis 7 vorhanden. Im Verlauf der Mast kam es in diesen Einstreubereichen zu einem pH-Wert Anstieg, so dass am letzten Masttag pH-Werte im Bereich von 8 häufig anzutreffen waren.

Ein Einfluss der Besatzdichte auf den pH-Wert innerhalb der Einstreu konnte nicht nachgewiesen werden.



**Abb. 10.6: Durchschnittlicher pH-Wert innerhalb der Einstreu unterhalb der Tränkelinien und zwischen den Versorgungseinrichtungen zu drei Mastzeitpunkten in den 10 Mastdurchgängen mit unterschiedlichem ZG und BD**

## 10.8 Inhaltsstoffe der Einstreu (WEENDER Analyse)

Die mit Hilfe der Weender Analyse ermittelten Inhaltsstoffe der Einstreu (Hobelspäne) am letzten Masttag sowohl unterhalb der Tränkelinien als auch im mittleren Stallbereich ( $n = 2$  Proben je Einstreuort, Mastdurchgang und Stallabteil) fasst die **Tabelle 10.2** zusammen. Zur Erfassung der Zusammensetzung der verwendeten Hobelspäne vor Nutzung durch die Masthühner wurden aus den ersten 4 Mastdurchgängen zusätzlich jeweils eine Probe der Einstreu vor der Stallbelegung entnommen und ausgewertet.

Gezeigt werden konnte, dass die Trockensubstanz (TS) bei unbenutzten Hobelspänen bei durchschnittlich 90 % lag und am Mastende auch 70 % und bis zu 36 % zurückging (Mittelwert: 58 %). Somit konnte in den Hobelspänen eine Feuchtigkeit von durchschnittlich 10 % ermittelt werden, die dann am Mastende Werte von wenigstens 30 % und bis zu 64 % annahmen und somit mit den elektrisch erfassten Feuchtigkeiten (siehe dazu 10.4) vergleichbar sind. Auch hier konnte kein Einfluss des ZG und der BD auf Anteil TS bzw. Feuchtigkeit der Einstreu festgestellt werden. Vielmehr zeigen auch diese Ergebnisse, dass am Ende der Mastperiode eine überwiegend feuchte Einstreu, insbesondere unterhalb der Tränkelinie anzutreffen ist.

Besonders auffällig ist, dass der Anteil Rohprotein (%) der Einstreu von anfänglichen 2,4 % bei noch nicht ungenutzten Hobelspänen, auf durchschnittlich 18 % am Mastende ansteigt. Somit nimmt der Rohproteinanteil um das über 7-fache zu. Besonders im mittleren Stallbereich fällt auf, dass bei einer Vielzahl der Mastdurchgänge (7 von 10) der Anteil Rohprotein bei der jeweils zeitgleich geprüften höheren Besatzdichte auch etwas höher ist. Einen Großteil der Rohproteine sind dabei stickstoffhaltige Verbindungen wie Harnssäure und Ammoniak aus dem Kot. Demnach machen stickstoffhaltige Kotanteile nahezu 1/5 der Einstreu aus.

**Tab. 10.2: Zusammensetzung (Inhaltsstoffe) der Einstreu (Hobelrspäne) vor Nutzung (4 Proben) sowie am Ende der Mast sowohl im mittleren Stallbereich als auch unterhalb der Tränkelinien (TL) bei den geprüften Mastzielengewichten (ZG) und Besatzdichten (BD)**

MD	ZG	BD (kg/m <sup>2</sup> )	Probeort*	TS* <sup>2</sup> (%)	Rohasche (%)	Rohprotein (%)	Rohfett (%)	Rohfaser (%)	N-freie Extraktstoffe (%)	
1.			Vor Stall- belegung	91,31	0,16	2,77	0,55	59,66	28,17	
3.				88,26	0,17	1,58	0,75	71,11	14,65	
4.				88,91	0,14	1,65	0,48	69,63	17,01	
2.				89,96	0,13	3,48	0,53	46,21	39,61	
<b>Mittelwert</b>				<b>89,61</b>	<b>0,15</b>	<b>2,37</b>	<b>0,58</b>	<b>61,65</b>	<b>24,86</b>	
<b>s</b>				<b>1,33</b>	<b>0,02</b>	<b>0,92</b>	<b>0,12</b>	<b>11,48</b>	<b>11,47</b>	
1	1,5	33	Sammelpr	64,07	8,78	18,96	1,07	10,65	24,61	
1	1,5	42	Sammelp	72,36	11,11	23,81	0,63	8,87	27,94	
2	2	33	Sammelpr	71,12	9,29	23,42	0,85	9,13	28,43	
2		39	Sammelpr	71,66	10,17	22,97	1,31	8,85	28,36	
3	2,5	42	Mittig	62,22	8,52	20,50	1,06	9,57	22,57	
3	2,5	39	Mittig	59,96	7,89	17,11	1,28	6,58	27,1	
3	2,5	42	Unter TL	45,63	5,43	16,86	2,94	3,34	17,06	
3	2,5	39	Unter TL	45,33	6,57	16,87	2,03	3,97	15,89	
4	2,5	33	Mittig	67,3	9,11	17,47	0,9	4,92	34,9	
4	2,5	42	Mittig	73	9,7	19,36	0,82	6,93	36,19	
4	2,5	33	Unter TL	41,93	5,6	17,12	2,52	14,7	1,99	
4	2,5	42	Unter TL	39,67	4,41	13,05	2,41	6,91	12,89	
5	2,5	39	Mittig	69,58	8,81	20,74	0,73	8,14	31,16	
5	2,5	33	Mittig	70,62	9,50	18,90	0,78	3,57	37,87	
5	2,5	39	Unter TL	42,94	5,85	13,49	1,90	2,46	19,24	
5	2,5	33	Unter TL	62,40	8,36	16,37	0,60	14,90	22,17	
6	1,5	42	Mittig	65,29	7,96	20,17	0,51	8,29	28,36	
6	1,5	39	Mittig	68,99	8,66	19,01	0,93	4,92	35,47	
6	1,5	42	Unter TL	35,78	4,15	12,25	1,56	5,79	12,03	
6	1,5	39	Unter TL	39,68	5,04	18,25	1,47	8,38	6,54	
7	1,5	39	Mittig	64,25	7,22	20,32	0,64	7,65	28,42	
7	1,5	33	Mittig	67,38	8,80	18,03	0,61	10,81	29,13	
7	1,5	39	Unter TL	40,39	5,12	12,68	2,12	13,70	6,77	
7	1,5	33	Unter TL	54,89	7,66	16,73	0,79	9,92	19,79	
8	2	42	Mittig	67,03	9,11	18,45	1,19	13,52	24,76	
8	2	33	Mittig	70,02	8,75	19,17	1,69	7,50	32,91	
8	2	42	Unter TL	43,53	4,86	15,31	2,50	10,56	10,30	
8	2	33	Unter TL	48,08	5,84	14,16	1,51	5,68	20,89	
9	2	39	Mittig	63,83	7,97	20,00	1,71	9,03	25,12	
9	2	42	Mittig	64,72	7,48	20,17	1,65	4,66	30,76	
9	2	39	Unter TL	50,01	5,98	15,25	2,29	10,44	16,05	
9	2	42	Unter TL	41,41	5,55	14,33	1,62	2,89	17,02	
10	1,5	33	Mittig	70,48	9,30	20,70	0,88	10,38	29,22	
10	1,5	42	Mittig	68,45	9,22	19,37	1,17	9,55	29,14	
10	1,5	33	Unter TL	53,15	8,19	19,97	1,73	2,14	21,12	
10	1,5	42	Unter TL	39,73	5,44	19,93	2,24	7,52	4,60	
<b>Mittelwert</b>				<b>57,69</b>	<b>7,54</b>	<b>18,09</b>	<b>1,41</b>	<b>7,97</b>	<b>22,69</b>	
<b>S</b>				<b>12,42</b>	<b>1,84</b>	<b>2,93</b>	<b>0,66</b>	<b>3,36</b>	<b>9,41</b>	

\* TL = unterhalb der Tränkelinien

<sup>2</sup> TS = Trockensubstanz

Sammelp = Sammelprobe aus beiden Stallbereichen

## 10.9 Diskussion und Schlussfolgerungen

Die im Verlauf der Mast als Momentaufnahmen erfassten gasförmigen Stallluftkomponenten Ammoniak und Kohlendioxid konnten zeigen, dass diese besonders in der kalten Jahreszeit die nach EU-RL vorgegebenen maximal tolerierbaren Konzentrationen erreichten und z.T. auch überschritten (jeweils 5 % der Messungen). Ein Einfluss der BD konnte hier nicht eindeutig festgestellt werden. Demnach muss unabhängig vom ZG und der BD auch in der kalten Jahreszeit für eine ausreichende Lüftung Sorge getragen werden, um einen ausreichenden Luftaustausch zu gewährleisten.

Bei der Beurteilung der Einstreuqualität wird deutlich, dass bereits zur Mitte der Mast, insbesondere unterhalb der Tränkelinien pappig-matschige Einstreu und zwischen den Versorgungseinrichtungen verkrustete, feste Platten vorherrschen. Trocken, lockere Einstreubereiche sind nur noch begrenzt vorhanden. Am letzten Masttag überwiegt dann eine Einstreu, bestehend aus festen Platten und pappig- matschiger Einstreu, wobei die Kotanteile überwiegen. So konnte auch die Analyse der einzelnen Bestandteile der einstreu zeigen, dass etwa 1/5 der Einstreu stickstoffhaltige Verbindungen ausmachen.

Tendenziell wird ein Einfluss der Jahreszeit auf die Einstreuqualität deutlich: Im Winter, bei feucht-kalter Witterung ist grundsätzlich eine schlechtere Einstreuqualität mit feucht schmierig bis matschigem Charakter und großflächigen, festen Plattenbildungen zu beobachten.

I. d. R. wird in der Einstreu unterhalb der Tränkelinien eine Feuchtigkeit von über 50 % gemessen, die im Extremfall auf bis zu 80 % ansteigt. Nach Literaturangaben (HOY et al. 2006) sollten 30 % nicht überschritten werden. Auch in der Einstreu zwischen den Versorgungseinrichtungen kam es durchaus zu Überschreitungen der Feuchte von 30 %. Hier ist zu prüfen, ob nicht grundsätzlich Auffangschalen (Cup-Tränken) unter den Tränkenippeln empfohlen werden sollten.

Sowohl die mehr basische Einstreu zwischen den Versorgungseinrichtungen als auch die saure Einstreu unterhalb der Tränkelinien kann möglicherweise die Schädigung der Fußballenhaut begünstigen und zur Pododermatitis führen. Auch wird durch ein basisches Milieu die Freisetzung von NH<sub>3</sub> gefördert.

So ist ein wenigstens einmaliges Nachstreuen, zumindest in den kritischen Bereichen im Stall, in der Mitte der Mast zu empfehlen. Um möglichst wenig Unruhe in der Herde durch ein Nachstreuen zu verursachen, wäre es hilfreich beispielsweise benötigtes Stroh bereits vor Belegung des Stalles in den Stall zu bringen um so bei Bedarf nachzustreuen zu können. Denkbar wäre aber auch über eine technische Einrichtung (Fliesband oder Ähnliches) ein Nahstreuen zu erreichen.

Die direkt auf der Einstreu ermittelten Temperaturen deuten darauf hin, dass bei höherer BD mit einer höheren Temperatur (0,5 bis nahezu 4 °C) im direkten Tierbereich zu rechnen ist. Dies ist besonders in der warmen Jahreszeit bei der Lüftung und Luftführung zu beachten, um Hitzestress bei den Tieren zu vermeiden.

## 11 Übergreifende Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse zu den verschiedenen hier erfassten Parametern zum Tierverhalten, der Tiergesundheit, der Tierleistung sowie zur Einstreu- und Stallluftbeschaffenheit bei den drei geprüften Zielendgewichten (ZG) und den drei nach EU-RL vorgesehenen Besatzdichten ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) konnten zeigen, dass sowohl das geplante Mastzielendgewicht der Tiere und somit die Mastdauer, als auch die Besatzdichte einen zum Teil erheblichen Einfluss auf die einzelnen, hier erhobenen Parameter hatten. Aber auch unabhängig davon konnte im Verlauf der 10 durchgeföhrten Mastdurchgänge eine Reihe von kritischen Punkten, speziell bezüglich der Umsetzbarkeit der EU-RL, festgestellt werden.

Bereits bei der Planung zur Einstellung der höheren Besatzdichten von bis zu  $42 \text{ kg}/\text{m}^2$  fiel auf, dass nicht ausreichend Tränkenippel und Futtertassen in den Stallabteilen vorhanden waren, wollte man auch die in den Eckwerten geforderten Tränkenippelzahlen (maximal 15 Tiere / Nippel) und Futtertrogängen (0,66 cm je kg Lebendgewicht) mit berücksichtigen. Somit muss einer Erhöhung der Besatzdichte auch mit einem Umbau des Stalles gerechnet werden, vorausgesetzt, die Anforderungen der Eckwerte zu den Tränke- und Futterplatzzahlen sollen weiterhin beibehalten werden.

### 11.1 Unabhängig von der Besatzdichte

Unabhängig von der Besatzdichte konnte folgendes festgestellt werden:

- In der Hälfte der Mastdurchgänge traten verschiedene **Erkrankungen** innerhalb der Herden auf, bei denen in drei Fällen eine antibiotische Behandlung erforderlich war
- Starke Variationen der **Verlustraten** in den einzelnen Mastdurchgängen und Ställen zeigen, dass eine genaue Berechnung, der zum Ausstellungszeitpunkt tatsächlich vorhanden Besatzdichte ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) nahezu unmöglich ist.
- Auch konnte deutlich gezeigt werden, dass in der Hälfte der Herden die nach EU-RL **maximal tolerierbare Mortalitätsrate** innerhalb von sieben Mastdurchgängen, die u.a. eine Voraussetzung für eine Erhöhung der Besatzdichte auf  $42 \text{ kg}/\text{m}^2$  darstellt, überschritten wurde. Demnach wäre unter Berücksichtigung der hier durchgeföhrten Mastdurchgänge eine Erhöhung der Besatzdichte auf  $42 \text{ kg}/\text{m}^2$  nicht möglich. So scheint diese Forderung zur maximal zu tolerierenden Mortalitätsrate über mehrere Mastdurchgänge nur schwer einzuhalten zu sein.
- Eine **Überschreitung des geplanten Mastzielendgewichtes** (durchschnittliche Lebendgewichte) bei  $\frac{3}{4}$  der Herden, von oftmals wenigstens 100 g, in Einzelfällen auch über 150 g, weisen auf die Schwierigkeit hin, die geplanten Besatzdichten trotz aller Bemühungen einzuhalten.
- Demnach konnte die hier unter praxisnahen Bedingungen durchgeföhrte Mast der 20 Herden zeigen, dass es trotz langjähriger Erfahrung des LFG Ruthe die exakte **Einhaltung der vorab kalkulierten Besatzdichte** kaum möglich war. Vielmehr wurde bei einem Großteil der Herden (75 %) die geplante Besatzdichte ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) z.T. deutlich mit mehr als  $1 \text{ kg}/\text{m}^2$  und im Extremfall mit bis zu  $6,5 \text{ kg}/\text{m}^2$  überschritten. Eine exakte Einhaltung einer maximal zulässigen Besatzdichte ist demnach vermutlich nur über eine vorab geringer zu kalkulierende Besatzdichte, in Form einer Sicherheitsmarge, tatsächlich einzuhalten. Ansonsten wird die vorgegebene Besatzdichte am Mastende schnell überschritten.
- Die Berechnung der **Flächenabdeckungen** durch den Tierkörper (Tierflächen) konnte zeigen, dass die durchschnittlich von einem stehenden Masthuhn bedeckte Stallbodenfläche abhängig vom Gewicht zwischen  $257 \text{ cm}^2$  (1500 g) und  $372 \text{ cm}^2$  (2500 g) liegt. Hockende Tiere benötigen etwa  $23 \text{ cm}^2$  mehr Fläche als stehende Tiere gleicher Gewichtsklasse.
- Die Tiere nehmen demnach bei den derzeitigen Mastdauern bis zum Mastende an Breite zu und wachsen nicht, wie bisher angenommen gegen Mastende vornehmlich in die Höhe
- Im Vergleich zu den von PETERMANN und ROMING (1993) in den 90iger Jahren erhobenen Flächenabdeckungen von Hähnchen, decken die hier erfassten Hähnchen in

etwa 100 cm<sup>2</sup> weniger Fläche ab (PETERMANN und ROMING 1993: 360 cm<sup>2</sup> bei einem Tiergewicht von 1500 g, 438 cm<sup>2</sup> bei einem Gewicht von 1900 g). Die erheblichen Abweichungen sind neben dem methodischen Vorgehen (Methodik, Stichprobenumfang) möglicherweise auch durch verschiedenen tierbezogenen Parameter (Genetik, Geschlecht, Zuchtentwicklung) zu erklären

- Die **ethologischen Untersuchungen** konnten zeigen, dass mit zunehmendem Mastalter die Anzahl gegenseitiger Störungen zunahmen (von wenigstens 20 % in der Mastmitte auf 28 % bis 40 % am Mastende). Das bedeutet, dass bei den hier geprüften Besatzdichten und Zielengewichten innerhalb von 1 Minute im Tagesmittel (24 h) bereits in der Mitte der Mastphase wenigstens 1/5 der Masthühner und im Extremfall die Hälfte der Tiere und am Mastende ¼ der Tiere, die sich auf einem m<sup>2</sup> aufhielten, durch andere Artgenossen gestört wurden. Dies deutet darauf hin, dass obwohl mit zunehmendem Alter die Tieraktivität, dennoch die verbleibenden aktiven Tiere andere Artgenossen im hohen Maße stören. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Anstieg gegenseitiger Störungen im Mastverlauf durch die Zunahme der Tierfläche jedes Einzeltieres mit steigendem Alter und einem damit verbundenem Rückgang der noch freien Stallbodenfläche, auf der sich aktive Tiere bewegen können, verbunden ist. Weniger Tieraktivität im Verlauf der Mast bedeutet aber auch, dass es zu einer Zunahme von Ruhen und Sitzen kommt. Somit können potentiell auch mehr Tiere durch aktive Artgenossen gestört werden. Eine Trennung von ungestörten Ruhe- und Aktivitätszonen im Stall sind bei den hier geprüften Zielengewichten und Besatzdichten offenbar nicht bzw. nur sehr begrenzt vorhanden.
- Zukünftig sollte unter Praxisbedingungen mehr dafür Sorge getragen werden, eine Aufteilung des Stalles, z.B. verschiedene Abtrennungen, zu fördern.
- Auch zeigen die Ergebnisse zum Vorkommen von Störungen im **Tagesverlauf** deutlich einen sprunghaften Anstieg der Störungen von Masthühnern durch andere Artgenossen mit Beginn der Lichtphase (6:00 Uhr) auf bis zu 70 % der Tiere, die auf einem m<sup>2</sup> innerhalb von einer Minute durch andere Artgenossen gestört wurden. In den Vormittagsstunden bleiben die Störungen auf einem etwa gleich bleibend hohen Niveau, was daraufhin deutet, dass hier die Hauptaktivitätszeit der Masthühner liegt. Erst am späteren Nachmittag ging die Anzahl Störungen oftmals leicht zurück, so dass hier offenbar weniger Tieraktivität und mehr Ruhephasen am Nachmittag vorherrschen.
- Eine Kurzzeitrhythmisik, wie sie in keinen Gruppen mit niedriger Besatzdichte festzustellen ist (REITER und BESSEI 2000), konnte hier nicht nachgewiesen werden. So weisen auch diese Ergebnisse darauf hin, dass bei allen hier geprüften Zielengewichten und Besatzdichten eine Synchronisation der Herden in kürzere, über den Tag verteilte Ruhe- und Aktivitätsphasen nur sehr begrenzt erfolgte. Vielmehr sind über die gesamte Hellphase ständig einzelne Tiere aktiv und stören hierdurch andere Artgenossen. Dies deckt sich mit Untersuchungen von REITER und BESSEI (2000), die ab einer Gruppengröße von 60 Tieren und hoher Besatzdichte (20 Tiere/m<sup>2</sup>), keine Kurzzeit-Rhythmisik mehr feststellen konnten.
- Innerhalb der **Dunkelphase** (Lichtintensität unter 2 Lux), mit einer eingeschobenen einstündigen Hellphase sind zwischen 11 % und 19 % (durchschnittlich etwa 2 Tiere) der auf einem m<sup>2</sup> befindlichen Masthühner von anderen Artgenossen gestört worden (im Extremfall bis zu 40 %). Die **zwischengeschaltete einstündige Lichtphase** führte dabei zu einem geringfügigen Anstieg auf oftmals etwa 20 %. Gezeigt werden konnte aber, dass durch die zwischengeschaltete Lichtphase, insbesondere am Mastende und bei den höheren Besatzdichten, zu Beginn der anschließenden zweiten Dunkelphase die Anzahl Tiere, die durch andere Artgenossen gestört wurde, nur langsam wieder auf den Ausgangswert zurück ging. Demnach führte die zwischengeschaltete Lichtphase zu einer länger andauernden Unruhe innerhalb der Herden.
- Das Auftreten **raumgreifender Verhaltensweisen** in dem beobachteten Areal variierte zwischen den untersuchten Mastdurchgängen z.T. erheblich (0 % bis 15 %). Dennoch konnte bei allen drei geprüften Zielengewichten und den drei Besatzdichten z.T. ein Rückgang dieser Verhaltensweisen, insbesondere von Flügelschlägen, unabhängig von der Besatzdichte und dem Zielengewicht, im Verlauf der Mast festgestellt werden.
- Trotz zum Teil massiver Verschmutzungen der Tiere im Brustbereich traten **Brusthautveränderungen**, wie sie noch aus anderen Untersuchungen bei Masthühnern

(SIRRI et al., 2007) beschrieben wurden oder auch bei Puten zu beobachten sind, bei den Masthühnern nicht auf. Offenbar reichte die Kontaktzeit der Brusthaut mit den in der Einstreu enthaltenden Ausscheidungen bei einer Mastdauer von maximal 40 Tagen nicht aus, um Irritationen der Haut im Brustbereich hervorzurufen. Auch kann die Art der verwendeten Einstreu Einfluss auf die Entstehung von Verletzungen der Haut im Brustbereich nehmen. Es kann davon ausgegangen werden, dass durch die hier verwendeten Hobelsspäne als Einstreumaterial das Risiko von Mikroverletzungen im Gegensatz zu der Verwendung von Strohhäckseln, reduziert wird.

- Anzutreffen sind vielmehr verschieden stark ausgeprägte **Blutungen im Bereich der Brusthaut (Hämatome)** die bei maximal 19 % der Tiere innerhalb der Herden beobachtet werden konnten. Da es sich hierbei um frische Blutungen handelte, ist davon auszugehen, dass diese vornehmlich kurz vor der Schlachtung, beim Verladen, dem Transport oder beim Schlachtprozess durch herausgerissene Federn entstanden sind und demnach unabhängig vom ZG und der Besatzdichte zu werten sind.
- Obwohl Kontaktdermatitiden im Brustbereich nicht aufgetreten sind, konnten **Fußballenläsionen** bei oftmals wenigstens 75 % und bis zu 100 % der beurteilten Mittelfußballen festgestellt werden. Demnach ist es völlig unzureichend, wie bisher üblich bei der Fleischuntersuchung lediglich den Brustbereich in Hinblick auf Anzeichen von Kontaktdermatitiden zu beurteilen. Wie die Untersuchung zeigen konnte, treten hier Veränderungen nicht in Erscheinung. Vielmehr sollten die Füße der Masthühner zukünftig bei der Überwachung im Schlachthof mit berücksichtigt werden.
- Dabei überwog bei allen 20 Herden sowohl der mittlere, als auch der hochgradige Schweregrad einer PD, wo hingegen geringgradige Veränderungen dabei maximal 22 % ausmachten.
- Einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Fußballengesundheit hat dabei die Jahreszeit. So traten in den Sommermonaten mit trockener Witterung häufig weniger massive Pododermatitiden auf. Dies ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen.
- **Verletzungen im Rückenbereich** konnten bei den Masthühnern am Ende der Mast zum Zeitpunkt der Schlachtung bei einer Vielzahl der Tiere festgestellt werden. So traten Kratzverletzungen bei 40 % bis 86 % der beurteilten Tiere einer Herde auf.
- Mit wenigstens 1/3 und bei bis zu 62 % betroffenen Tieren traten **Hämatome im Bereich des Rückens** bei einer nicht geringen Anzahl an Masthühnern zum Zeitpunkt der Schlachtung auf. Da es sich hierbei um frische Blutungen handelte, ist aber auch hierbei davon auszugehen, dass diese vornehmlich kurz vor der Schlachtung, beim Verladen, dem Transport oder beim Schlachtprozess durch herausgerissene Federn entstanden sind und demnach unabhängig vom ZG und der Besatzdichte zu werten sind.
- Mit oftmals unter 0,5 % **angelieferten toten Tieren am Schlachthof** und auch mit häufig weniger als 2 % als **untauglich beurteilter Tierkörper** sind die hier durchgeführten Mastdurchgänge mit der praxisüblichen Mast vergleichbar (Ausnahme Mastdurchgang I) und wurden nicht durch die Besatzdichte oder durch das geplante Mastzielendgewicht beeinflusst.
- Die Stallluftkonzentrationen von **Ammoniak ( $\text{NH}_3$ )** und **Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ )** überschritten in den Wintermonaten, bei gedrosselter Lüftung, am Mastende, vereinzelt auch bereits in der Mitte der Mast, die festgelegten Grenzwerte von 20 ppm für  $\text{NH}_3$  bzw. 3000 ppm für  $\text{CO}_2$ . Ein gewisser saisonaler Einfluss wird dabei erkennbar.
- Bei der Beurteilung der **Einstreuqualität** wird deutlich, dass bereits zur Mitte der Mast, insbesondere unterhalb der Tränkelinien z.T. pappig-matschige Einstreu und zwischen den Versorgungseinrichtungen verkrustete, feste Platten vorherrschen. Trocken, lockere Einstreubereiche sind nur noch begrenzt vorhanden. Am letzten Masttag überwiegt dann eine Einstreu, die aus festen Platten und pappig- matschiger Einstreu besteht, wobei Kotanteile überwiegen. Tendenziell wird ein jahreszeitlicher Einfluss auf die Einstreuqualität deutlich: Im Winter, bei feucht-kalter Witterung ist grundsätzlich eine schlechtere Einstreuqualität mit feucht schmierig bis matschigem Charakter und großflächigen, festen Plattenbildungen zu beobachten.
- Meist wird in der Einstreu unterhalb der Tränkelinien eine Feuchtigkeit von oftmals über 50 % gemessen, die im Extremfall auf 80 % ansteigen kann. Nach Literaturangaben (HOY et al. 2006) sollten 30 % nicht überschritten werden.

Auch in der Einstreu zwischen den Versorgungseinrichtungen kam es durchaus zur Überschreitung der Feuchte von 30 % kommen.

- Die Temperatur in der Einstreu von z.T. über 30 °C deutet auf mikrobiologische Um- und Abbauvorgänge hin. Die hohen Einstreutemperaturen, besonders zum Mastende, können möglicherweise zu einem vermehrten Hitzestress, insbesondere in den Sommermonaten, bei den direkt mit der Einstreu in Kontakt stehenden Masthühnern führen.
- Sowohl die mehr basische Einstreu zwischen den Versorgungseinrichtungen und die saure Einstreu unterhalb der Tränkelinien kann möglicherweise eine Schädigung der Fußballenhaut begünstigen und zur Pododermatitis führen. Auch wird durch ein basisches Milieu die Freisetzung von NH<sub>3</sub> gefördert.
- Ein wenigstens einmaliges Nachstreuen, zumindest in den kritischen Bereichen im Stall, ist in der Mitte der Mast zu empfehlen. Dies könnte, um möglichst wenig Unruhe in der Herde zu verursachen, beispielsweise durch bereits vor Belegung des Stalles in den Stall eingebrachte Strohballen zu gewährleisten. Zu denkbaren technischen Einrichtung, die dies schnell und effektiv erledigen, ohne dabei die Tiere zu beunruhigen (Fliesband oder Ähnliches) besteht noch Forschungsbedarf.

## 11.2 Abhängig vom geplanten durchschnittlichen Mastzielendgewicht der Einzeltiere (Mastdauer)

- Gezeigt werden konnte, dass mit einem höher geplanten Mastzielendgewicht der Einzeltiere es vermehrt zu einer **Überschreitung des vorab kalkulierten durchschnittlichen Lebendgewichtes** zum Zeitpunkt der Schlachtung kam. So ist in der Langmast bei allen 6 geprüften Herden, mit oftmals wenigstens 150 g, das geplante durchschnittliche Mastendgewicht überschritten worden
- Auch konnten mit durchschnittlich 63 g in der Langmast die höchsten durchschnittlichen täglichen Zunahmen im Gegensatz zu 58 g (Mittellangmast) und 52 g (Kurzmast) ermittelt werden. So sind ganz offensichtlich mit einer längeren Mastdauer höhere durchschnittliche **tägliche Zunahmen** verbunden
- Mit einer durchschnittlichen Futterverwertung von 1,6 gegenüber 1,55 und 1,46 schnitt die Langmast (ZG 2,5 kg) am unvorteilhaftesten ab.
- Die **Tierflächenberechnungen** und die daraus abzuleitenden noch freien, nicht von Tierkörpern bedeckten freien Nutzflächen, konnten demonstrieren, dass rein rechnerisch mit höheren durchschnittlichen Einzeltiergewichten zum Zeitpunkt der Schlachtung (Langmast) und dementsprechend weniger eingestallten Tieren/m<sup>2</sup>, mit bis zu 52% freie Fläche, mehr freie Nutzfläche zur Verfügung steht, als bei geringeren Einzeltiergewichten am Mastende und dementsprechend mehr Tieren/m<sup>2</sup> (Kurzmast 44 % bis 29 % freie Nutzfläche bzw. Mittellangmast mit 46 % bis 33 % freie Nutzfläche)
- Die ethologischen Untersuchungen zum Auftreten von **gegenseitigen Störungen** konnten zeigen, dass ein zum Teil deutlichen Einfluss das vorab kalkulierte angestrebte Zielendgewicht und die hiermit direkt zusammenhängende eingestallte Anzahl Tiere pro m<sup>2</sup> hatte. So wurden bei gleicher Besatzdichte (kg/m<sup>2</sup>) bei einem Mastzielendgewicht von 2,5 kg (Langmast) oftmals weniger Tiere (20 % bis 38 %) durch andere Artgenossen im Tagesmittel (24 h) gestört als bei einem ZG von 1,5 kg (25 % bis 41 %) und 2,0 kg (26 % bis 50 %). Besonders eindeutige Unterschiede konnten dabei bei einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> und 39 kg/m<sup>2</sup> ermittelt werden. Dies mag vor allem daran liegen, dass in der Langmast durch das vorab höher angestrebte durchschnittliche Lebendgewicht der Einzeltiere am Mastende deutlich weniger Tiere auf einem m<sup>2</sup> eingestallt wurden. Berücksichtigt werden muss aber auch, dass die ethologischen Untersuchungen am Mastende entsprechend den drei geprüften Zielendgewichten zu unterschiedlichen Lebensaltern stattgefunden haben und somit ggf. bedingt durch das Alter der Tiere hier auch Unterschiede aufgetreten sein mögen. So ist bekannt, dass mit zunehmendem Mastalter, also entsprechend der Lang- und Mittellangmast, auch mit einem Rückgang der Tieraktivität zu rechnen ist (BERGMANN, 1992a; SHANAWANY, 1992, NIELSEN et al., 2004).

- Auch **raumgreifende Verhaltensweisen** konnten bei der Langmast mit einem ZG von 2,5 kg deutlich regelmäßiger und oftmals auch häufiger (insbesondere Flügelschlagen und Flügel-Bein-Strecken) beobachtet werden, als bei der Kurzmast (ZG 1,5 kg) und der Mittellangmast (ZG 2,0 kg) bei entsprechender Besatzdichte.
- Da ganz offenbar das angestrebte ZG der Einzeltiere einen erheblichen Einfluss auf das Verhalten der Masthühner nimmt, sollten zukünftig bei der Festlegung von Besatzdichten ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) die geplanten durchschnittlichen Mastzielengewichte der Einzeltiere mit berücksichtigt werden.
- Bei wenigstens der Hälfte und im Extremfall bis zu 100 % der am Mastende beurteilten Masthühner konnten **Verschmutzungen des Gefieders** und der Haut im Brustbereich festgestellt werden. Trotz sehr starker Variationen zwischen den Herden wurde deutlich, dass bei längerer Mastdauer (Langmast mit einem ZG von 2,5 kg) und hier besonders bei höherer Besatzdichte ( $39 \text{ kg}/\text{m}^2$  und  $42 \text{ kg}/\text{m}^2$ ) alle beurteilten Tiere Verschmutzungen in dieser Region aufwiesen. So führt eine längerer Kontaktzeit mit der Einstreu und zeitgleich eine höhere Besatzdichte, und ein damit verbundener größerer Kotanfall, zu verstärkenden Tierkörperverschmutzungen.
- Gezeigt werden konnte, dass eine **Pododermatitis** bei der Kurzmast bei allen Herden mit wenigstens 95 % betroffener Sohlenballen am häufigsten aufgetreten ist. Dies mag vor allem daran liegen, dass hier aufgrund des geringen Einzeltiergewichtes die meisten Tiere/ $\text{m}^2$  ( $22$  bis  $28$  Tieren/ $\text{m}^2$ ) eingestallt wurden und dementsprechend auch mehr Kot auf einem  $\text{m}^2$  angefallen ist. Damit ist mit einer vermehrt feuchten Einstreu und einer gesteigerten Ammoniakbildung in der Einstreu zu rechnen, wodurch bei permanentem Kontakt die Haut geschädigt wird. Einschränkend muss dabei aber berücksichtigt werden, dass diese Mastdurchgänge vornehmlich in der feucht-kalten Jahreszeit stattgefunden haben in der auch mit einer schlechteren Einstreualität zu rechnen ist (PETERMANN, 2008). Dennoch konnte aber auch bei dem im Sommer durchgeführten Mastdurchgang (DX, Kurzmast) bei nahezu 100 % der Fußballen eine PD festgestellt werden.
- Obwohl die Masthühner, im Verhältnis zur Kurz- und Mittellangmast, in der Langmast mit einer Mastdauer von 40 Tagen, 6 bis 10 Tage länger Kontakt mit der Einstreu hatten, wurde hier bei den einzelnen Herden, mit im Einzelfall sogar bis zu 42 % unveränderter Sohlenballen (BD:  $33 \text{ kg}/\text{m}^2$ ), am seltensten eine PD festgestellt. So scheint hier nicht unbedingt die Mastdauer eine Rolle zu spielen, sondern vielmehr, wie eingestallte Anzahl Tiere/ $\text{m}^2$ , die hier bei maximal 17 Tieren lag. Aber auch hier muss bei der Interpretation der Befunde der saisonale Effekt mit berücksichtigt werden. Möglicherweise wirkte sich hier die eher trockene Jahreszeit, in der die drei Durchgänge der Langmast durchgeführt wurden, positiv auf die Fußballengesundheit aus. Es ist davon auszugehen, dass der Fußballenstatus dieser vornehmlich im Sommer und im Herbst durchgeführten Mastdurchgänge durch ein eher trocken-warmes Klima positiv beeinflusst wurde.
- Beim Auftreten von **Kratzverletzungen** (40 % bis 86 % der Tiere einer Herde), spielt ganz offenbar das geplante Mastzielengewicht und damit die eingestallte Anzahl Tiere eine bedeutende Rolle. So konnten mit steigender Anzahl Tiere/ $\text{m}^2$  von der Langmast über die Mittellangmast zur Kurzmast (von maximal 28 Tiere bis mindestens 13 Tiere/ $\text{m}^2$ ) zunehmend mehr Tiere mit Kratzverletzungen ausgemacht werden.

### 11.3 Abhängig von der Besatzdichte

Abhängig von der Besatzdichte kann folgendes festgestellt werden:

- Festgestellt werden konnte, dass bei allen drei geprüften Mastzielengewichten bei der höchsten Besatzdichte von  $42 \text{ kg}/\text{m}^2$  im Vergleich zu den anderen hier erprobten Besatzdichten mit mehr **Tierverlusten** innerhalb der Mast zu rechnen ist und auch in mehr als der Hälfte der Mastdurchgänge bei den beiden zeitgleich eingestallten Besatzdichten bei der jeweils niedrigeren Besatzdichte die kumulierten Verluste niedriger lagen.
- Auch deuten die Ergebnisse darauf hin, dass bei gleicher Mastdauer innerhalb eines **Zielengewichtes** bei einer Besatzdichte von lediglich  $33 \text{ kg}/\text{m}^2$  höhere

durchschnittliche Endmastgewichte erzielt werden können (100 g und mehr), als bei einer Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> oder 42 kg/m<sup>2</sup>.

- So konnten auch innerhalb eines ZG bei der jeweils niedrigeren BD höhere **tägliche Zunahmen**, von bis zu 6 g ermittelt werden.
- Sofern der vorab geplante Schlachtermin beibehalten wird, kam es vermehrt bei der niedrigsten hier geprüften Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> zu einer **Überschreitung des durchschnittlichen Mastendgewichtes**, wodurch unter Umständen auch die am Mastende kalkulierte Besatzdichte nicht eingehalten werden konnte.
- Gezeigt werden konnte, obwohl die räumliche Gegebenheit keine exakte Trennung der beiden zeitgleich eingestallten Herden ermöglichte, dass ein massiver **Krankheitsausbruch**, wie er sich in Mastdurchgang I ereignete, besonders bei einer hohen Besatzdichte bzw. innerhalb einer großen Herde mit hoher Tierzahl mehr Einzelterkrankungen hervorruft und demnach eine größere Tierzahl betreffen kann.
- Anhand der Berechnungen der **Tierflächen** wird deutlich, dass rein rechnerisch bei einem Zielengewicht von 1,5 kg (Kurzmast) und einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> (28 Tiere/m<sup>2</sup>) die freie Nutzfläche im Stall, die für raumgreifende Verhaltensweisen und Bewegung zur Verfügung stehen würde, am geringsten. Es wären weniger als 1/3 eines Quadratmeters nicht von Tierkörpern bedeckt.

Im Gegensatz dazu ist theoretisch bei einem geplanten Lebendgewicht von 2,5 kg und einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> (13 Tier/m<sup>2</sup>) zum Zeitpunkt der Ausstellung noch gut die Hälfte eines Quadratmeters frei und nicht von Tierkörpern bedeckt.

Ob diese, für raumgreifende Verhaltensweisen und Fortbewegung noch freie Nutzfläche, für eine artgerechte Unterbringung ausreicht, ist nicht klar. Hilfsweise könnte man den Platz, der den Legehennen nach TierSchNutztV zugemessen wird, heranziehen. Beim Vergleich mit der Haltung von Legehennen in der Kleingruppenhaltung steht den Masthühnern bei Besatzdichten von 42 kg/m<sup>2</sup> über 1 bis 5 Tage, entsprechend 3 % bis 17 % der Zeit der Mastperiode, weniger Platz zur Ausübung zusätzlicher Verhaltenweisen zur Verfügung, als Legehennen in der Kleingruppenhaltung zugemessen wird.

Entsprechend der Anforderungen der Haltung von Legehennen in Bodenhaltung müsste den Masthühnern die eigenen Tierfläche noch einmal als Zusatzfläche zugestanden werden. Danach wäre lediglich bei der Langmast mit einem durchschnittlichen Endgewicht der Tiere von 2,5 kg und einer Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> auch am Ende der Mast für jedes Tier noch die doppelte Tierfläche vorhanden. Bei den übrigen Mastdauern (Kurzmast und Mittellangmast) und Besatzdichten stände bei diesem Vergleich mit der Legehennenhaltung den Masthühnern am Ende der Mast weniger freie Nutzfläche, im Extremfall über nahezu einem Drittel der Mastdauer (Kurzmast mit einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup>), zur Verfügung, als den Legehennen in der Bodenhaltung zugestanden wird.

- Die **ethologischen Untersuchungen** konnten zudem zeigen, dass innerhalb eines Zielengewichtes oftmals mit steigender Besatzdichte sowohl die Anzahl Masthühner, die andere Artgenossen störten, als auch die Tiere die hierdurch gestört wurden, zunahmen. Ein häufig signifikanter Anstieg von gegenseitigen Störungen ist dabei zu beiden Mastzeitpunkten (Mastmitte und Mastende) sowohl im Tagesmittel als auch getrennt in Hell- und Dunkelphasen festgestellt worden. So konnten im Extremfall im Tagesmittel bis zu 8 Tiere mehr pro m<sup>2</sup> bei der höheren Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> im Gegensatz zu 33 kg/m<sup>2</sup> bei dem Zielengewicht von 2,0 kg ermittelt werden, mit der Folge, dass hier auch bis zu 20 % mehr Störungen festgestellt werden konnten (bis zu 50 % der Tiere auf einem m<sup>2</sup> wurden von anderen Artgenossen innerhalb von einer Minute gestört).
- Bei einer Erhöhung der Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> auf 39 kg/m<sup>2</sup> sind dabei **gegenseitige Störungen** besonders deutlich (signifikant) zu beiden Mastzeitpunkten bei einem Zielengewicht von 2,0 kg (Mittellangmast) und 2,5 kg (Langmast) angestiegen. Im Tagesmittel ist hier ein Anstieg der Anzahl von Masthühnern, die durch andere Artgenossen gestört wurden, von 15 % und 20 % (Mittellangmast) bzw. durchschnittlich um 5 % (Langmast) ermittelt worden. Bei einem Zielengewicht von 1,5 kg (Kurzmast) ist eine Zunahme von gegenseitigen Störungen bei einer Erhöhung der Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> auf 39 kg/m<sup>2</sup> lediglich am Mastende um 5 % aufgetreten (nicht signifikant).

Der zum Teil deutliche Anstieg von Störungen mag vor allem darin begründet sein, dass mit einer Erhöhung der Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> auf 39 kg/m<sup>2</sup> und den hier kalkulierten Zielendgewichten der Einzeltiere am Ende der Mast auch wenigstens 3 Tiere mehr auf einem m<sup>2</sup> eingestallt wurden.

Bei einer weiteren Erhöhung der Besatzdichte von 39 kg/m<sup>2</sup> auf 42 kg/m<sup>2</sup> kam es bei allen drei geprüften ZG zu keiner weiteren signifikanten Zunahme von Tieren, die durch andere Artgenossen gestört wurden. Tendenziell nahmen aber dennoch, mit Ausnahme der Mittellangmast mit einem ZG von 2,0 kg und der Kurzmast zum Zeitpunkt der Mitte der Mast, im Tagesmittel die gegenseitigen Störungen um wenigstens 5 % und bis zu 11 % weiter zu.

- Die hier erfassten **raumgreifenden Verhaltensweisen**, wie Staubbaden, Flügelschlagen und Flügel-Bein-Strecken traten mit zum Teil sehr unterschiedlichen Häufigkeiten in den einzelnen Mastdurchgängen auf.
- Beim **Staubbaden** zeigte sich ein sehr uneinheitliches Bild. So stieg, sowohl in der Kurzmast als auch in der Mittellangmast, mit einer Erhöhung der Besatzdichte (BD) von 33 kg/m<sup>2</sup> über 39 kg/m<sup>2</sup> auf 42 kg/m<sup>2</sup> der Anteil staubbadender Tiere an, wo hingegen in der Langmast Staubbaden mit steigender Besatzdichte, insbesondere bei Erhöhung der BD von 39 kg/m<sup>2</sup> auf 42 kg/m<sup>2</sup>, eher zurück ging. Da dieses Verhalten stark von der Beschaffenheit und Struktur der Einstreu beeinflusst wird und Tiere bei geeignetem, lockeren Substrat auch von anderen benachbarten Tieren zum Staubbadden animiert werden, hat die im Beobachtungsareal vorhandene Einstreuqualität vermutlich einen weit aus größeren Effekt auf die relative Häufigkeit staubbadender Tiere, als die Besatzdichte.
- **Flügelschlagen**, als das weitaus raumfordernste Verhalten, nahm oftmals bei allen drei geprüften Zielendgewichten mit steigender Besatzdichte ab. Besonders zum Zeitpunkt der Mastmitte konnte eine deutliche Abnahme von Flügelschlagen mit einer Erhöhung der Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> auf 39 kg/m<sup>2</sup> bzw. auf 42 kg/m<sup>2</sup> festgestellt werden. Somit beeinflusst die Besatzdichte ganz maßgeblich solche extrem raumfordernden Aktivitäten.
- **Flügel-Bein-Strecken** wurde durch die Besatzdichte nur unwesentlich beeinflusst, wobei bei den hier durchgeführten Untersuchungen tendenziell mit steigender Besatzdichte auch dieses Verhalten seltener beobachtet werden konnte.
- Eine **Pododermatitis** ist oftmals häufiger innerhalb eines Mastdurchgangs in jeweils der Herde mit höherer Besatzdichte aufgetreten. So konnte bei 75 % der Herden (15 von 20 Herden) bei der jeweils höheren Besatzdichte vermehrt (1 % bis 17 %) eine PD festgestellt werden und auch überwog bei der jeweils höheren Besatzdichte der Schweregrad 3. Besonders eindeutige Unterschiede konnten dabei zwischen der Haltung bei der niedrigsten hier geprüften BD von 33 kg/m<sup>2</sup> und der höchsten hier geprüften BD von 42 kg/m<sup>2</sup> festgestellt werden.
- Gezeigt werden konnte auch, dass bei einem **unvorhersehbaren Zwischenfall, der zu einer Panikreaktion innerhalb der Herde führt**, bei einer zusätzlich noch hohen Besatzdichte im Stall mit einer großen Tierzahl, das Risiko gegenseitiger Kratzverletzungen ansteigt (Mastdurchgang I). Kommt es dann noch zu einer Infektion, beispielsweise wie in diesem Fall mit E. coli, kann dies zu enormen Verlusten und Verwürfen führen.
- Tendenziell konnte eine etwas **höhere Temperatur direkt auf der Einstreu** (0,5 bis 4 °C) bei der jeweils höheren, zeitgleich eingestallten Besatzdichte festgestellt werden. So scheint ganz offenbar die BD die Temperatur direkt im Tierbereich zu beeinflussen, was bei der Vermeidung von Hitzestress mit Beachtung finden sollte.

## 12 Zusammenfassung

Seit 2007 existiert die EU-weite geltende *Mindestvorschrift zum Schutz von Masthühnern (Richtlinie 2007/43/EG, EU-RL)*, die bis zum 30.Juni.2010 in allen Mitgliedsstaaten in nationales Recht umgesetzt werden musste. Es bestehen aber Zweifel daran, ob die dort vorgesehenen Platzabmessungen für das Tierwohl angemessen sind. Zumal die Festlegung der Besatzdichten ohne Berücksichtigung der kalkulierten Einzeltiergewichte (Mastdauern) zum Zeitpunkt der Ausstellung erfolgt ist, diese jedoch einen erheblichen Einfluss auf die Anzahl Tiere/m<sup>2</sup> haben. Daher wurde mit Hilfe planimetrischer Messungen die Platzverfügbarkeit von Masthühnern, die nach der EU-weit geltenden *Mindestvorschrift zum Schutz von Masthühnern (Richtlinie 2007/43/EG, EU-RL)* im Stall gehalten wurden, untersucht. Die Untersuchungen wurden unter praxisnahen Bedingungen auf dem Lehr- und Forschungsgut Ruthe der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover über insgesamt 10 Mastdurchgänge (Linie Ross 308) in jeweils 2 zeitgleich belegten Stallabteilen (zwischen 6470 und 13670 Tiere) durchgeführt. Dabei wurden die in der EU-RL vorgesehenen Besatzdichten (BD) zwischen 33 kg/m<sup>2</sup> und bei Erfüllung spezieller Haltungs- und Managementbedingungen 39 kg/m<sup>2</sup> bzw. 42 kg/m<sup>2</sup> und die Mastzielengewichte zum Zeitpunkt der Schlachtung (ZG) von 1,5 kg (Kurzmast), 2,0 kg (Mittellangmast) und 2,5 kg (Langmast) eingehalten. Von allen Herden wurden Daten zur Mortalität, Gewichtsentwicklung, Tiergesundheit und zum Tierverhalten sowie zur Einstreu- und Stallluftqualität erhoben. Zusätzlich wurden im Schlachthof die Schlachttierkörper auf Schäden und Verletzungen untersucht.

Gezeigt werden konnte, dass die im Mastverlauf erfassten kumulativen Mortalitäten (%) bei allen 3 geprüften ZG im Durchschnitt der 2 Mastdurchgänge bei der höchsten BD (42 kg/m<sup>2</sup>) mit bis zu 4,97 % am höchsten waren. Die Hälfte aller Herden überschritt die nach EU-RL maximal tolerierbare Mortalitätsrate, die ein Kriterium für eine Erhöhung der BD auf 42 kg/m<sup>2</sup> darstellt. Signifikante Unterschiede zwischen den ZG bestanden nicht. Jedoch scheint ganz offenbar eine längere Mastdauer (hier entsprechend Mittellang- und Langmast) bei gleichzeitig hoher Besatzdichte (42 kg/m<sup>2</sup>) die Verlustrate anzuheben.

Bei 15 von 20 Herden (75 %) wurde das angestrebte durchschnittliche ZG um wenigstens 0,5 kg/m<sup>2</sup> überschritten, im Extremfall mit bis zu 240 g (Langmast, BD 33 kg/m<sup>2</sup>). Auffallend ist, dass innerhalb eines ZG jeweils bei der niedrigsten hier geprüften Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> im Vergleich zu 39 kg/m<sup>2</sup> und 42 kg/m<sup>2</sup> die höchsten durchschnittlichen Mastzielengewichte erreicht wurden. Demnach kam es hier auch zu den größten Überschreitungen der vorab kalkulierten ZG. Oftmals konnte ein um 100 g bis 150 g höheres durchschnittliches Mastengewicht der Einzeltiere in den Stallabteilen mit geringerer BD, im Vergleich zu den parallel eingestalteten Tieren mit höherer BD, beobachtet werden. So stiegen die mittleren Tageszunahmen innerhalb eines ZG von 42 kg/m<sup>2</sup> über 39 kg/m<sup>2</sup> zu 33 kg/m<sup>2</sup> um bis zu 6 g an. Es besteht ein linearer Zusammenhang zwischen der planimetrisch ermittelten, durch den Tierkörper der Masthühner abgedeckten Bodenfläche und dem Tiergewicht ( $R^2 = 0,99$ ) im Verlaufe der Mast. Dies trifft sowohl auf Tiere in stehender (n= 1953 Masthühner) als auch in hockender (n= 1502 Masthühner) Körperposition zu. Ein Masthuhn von 1500 g deckt durchschnittlich 255 cm<sup>2</sup> Bodenfläche stehend und 278 cm<sup>2</sup> hockend ab. Bei 2000 g Körpergewicht (KG) beträgt die Flächenabdeckung 320 cm<sup>2</sup> für stehende bzw. 352 cm<sup>2</sup> für hockende Tiere, bei 2500 g KG eine Fläche von 372 cm<sup>2</sup> (stehend) bzw. 401 cm<sup>2</sup> (hockend). Die abgeleiteten freien Nutzflächen bei den verschiedenen ZG und BD zeigen erhebliche Variationen. Die größte noch freie Nutzfläche (52 %) am Ende der Mast ist bei der Langmast und einer BD von 33 kg/m<sup>2</sup> anzutreffen, wo hingegen bei der Kurzmast und einer BD von 42 kg/m<sup>2</sup>, mit 29 % die geringste noch freie Nutzfläche den Tieren zur Verfügung steht. Würden zeitgleich alle Tiere liegen, würde sich die frei verfügbare Nutzfläche auf bis zu 22 % reduzieren. Werden für die Ableitung des Mindestflächenbedarfs von Masthühnern im Stall hilfsweise die Anforderungen der Tierschutznutztierhaltungs-Verordnung für die Bodenhaltung von Legehennen herangezogen, nach der für jede Legehenne 1111 cm<sup>2</sup> nutzbare Fläche im Stall vorhanden sein muss, so steht lediglich den Masthühnern in der Langmast bei einer BD von 33 kg/m<sup>2</sup> auch noch am Ende der Mast eine vergleichbare Fläche, die etwa dem Doppelten ihrer Körperfläche entspricht, zur Verfügung. Bei den übrigen ZG und BD wird am Mastende den Masthühnern weniger freie Nutzfläche zugestanden als den Legehennen in der Bodenhaltung. Bei Kurzmast und einer BD von 42 kg/m<sup>2</sup> trifft das sogar nahezu auf das gesamte letzte Mastdrittel zu.

Die Verhaltensbeobachtungen, die in der Mitte der Mast und am Mastende durchgeführt wurden, konnten zeigen, dass im Tagesmittel bereits in der Mitte der Mast, abhängig vom geplanten ZG und der BD, zwischen 2 (20 %) und bis zu 11 (50 %) Tiere und am Mastende durchschnittlich noch wenigstens 3 (28 %) und bis zu 7 (40 %) Tiere auf einem m<sup>2</sup> Stallbodenfläche innerhalb von 1 Minute durch andere Artgenossen gestört wurden. Einen direkten Einfluss auf das Auftreten von gegenseitigen Störungen hatte das ZG. So wurden bei gleicher BD bei der Langmast im Tagesmittel i.d.R. weniger Tiere (20 % bis 38 %) durch andere Artgenossen gestört als bei der Kurzmaст (25 % bis 41 %) und der Mittellangmast (26 % bis 50 %). Innerhalb eines ZG konnte eine oftmals signifikante Zunahme von Störungen mit steigender BD festgestellt werden.

Die Zahl der Störungen lag zu beiden Beobachtungszeitpunkten in der Mittellang- und Langmast bei einer BD von 39 kg/m<sup>2</sup> signifikant ( $p<0,05$ ) höher als bei einer BD von 33 kg/m<sup>2</sup> (Zunahme mindest. 5 % und bis 20 %), während bei der Kurzmaст keine signifikanten Unterschiede feststellbar waren. Wurde die BD auf 42 kg/m<sup>2</sup> erhöht, kam es bei allen drei geprüften ZG zu keiner weiteren signifikanten Zunahme von gegenseitigen Störungen, wobei dennoch sowohl bei der Kurzmaст, als auch bei der Langmast insbesondere am Mastende erkennbar vermehrt gegenseitige Störungen beobachtet werden konnten.

Unabhängig vom Mastzeitpunkt, dem ZG und der BD trat in 62 % bis 95 % der einminütigen Beobachtungssequenzen während der Hellphasen ( $n = 153$ ) mindestens eine Störung auf. Die meisten Beobachtungssequenzen OHNE Störungen (bis zu 38 %) konnten auch hier bei der Langmast und der niedrigsten hier geprüften Besatzdichte von 33 kg/m<sup>2</sup> in der Mitte der Mast beobachtet werden, wo hingegen in der Kurzmaст und einer Besatzdichte von 42 kg/m<sup>2</sup> die wenigsten Beobachtungssequenzen ohne Störungen verliefen (5 % in der Mastmitte und 6,5 % am Mastende).

Innerhalb der Dunkelphase sind zwischen 11 % und 19 % der Masthühner von anderen Artgenossen gestört worden (Lichtintensität 2 Lux und weniger). In 25 % und bis zu 92 % der einminütigen Beobachtungssequenzen wurde dabei wenigstens 1 Tier durch einen anderen Artgenossen gestört. Während der zwischengeschalteten einstündigen Lichtphase stieg die Anzahl der gegenseitigen Störungen geringfügig auf etwa 20 % an. Auffallend war, dass nach der zwischengeschalteten Lichtphase zu Beginn der anschließenden zweiten Dunkelphase die Zahl der Störungen nur langsam wieder auf den Ausgangswert zurückging.

Das Auftreten von raumgreifenden Verhaltensweisen variierte zwischen den untersuchten Mastdurchgängen z.T. erheblich. Dennoch konnte bei allen drei geprüften ZG und den drei BD eine Tendenz zum Rückgang dieser Verhaltensweisen, insbesondere von Flügelschlägen, unabhängig von der BD und dem ZG, im Verlauf der Mast festgestellt werden (Rückgang um 1 % bis 29 %). Auch zeigten mit steigender BD bei allen drei geprüften ZG zunehmend weniger Tiere Flügelschlägen.

Die Einstreuqualität nahm, unabhängig von dem ZG und der BD, bereits ab Mitte der Mast deutlich ab. Insbesondere unterhalb der Tränkelinien bildete sich pappig-matschige Einstreu (Feuchtigkeit von z.T. über 60 %) und zwischen den Futter- und Wasserbahnen entstanden verkrustete, feste Platten aus Einstreu-Kot-Gemischen. Trockene, lockere Einstreubereiche waren nur noch begrenzt vorhanden. Am letzten Masttag bestand der Bodenbereich überwiegend aus festen Platten und pappig-matschiger Einstreu, wobei die Kotanteile gegenüber der Einstreu dominierten. Im Winter bei feucht-kalter Witterung war grundsätzlich eine schlechtere Einstreuqualität als im Sommer vorhanden.

Die Kohlendioxid- und Ammoniakkonzentrationen der Stallluft überschritten insbesondere in der kalten Jahreszeit bei 5 % der Messungen die nach EU-RL einzuhaltenen Konzentrationen von 3000 ppm bzw. 20 ppm.

Das Brustgefieder war am letzten Masttag bei wenigstens 58 % und bis zu 100 % der Masthühner verschmutzt. Nahezu alle beurteilten Masthühner waren in der Langmast bei den hohen BD (39 kg/m<sup>2</sup> und 42 kg/m<sup>2</sup>) betroffen. Brusthautveränderungen traten zum Zeitpunkt der Schlachtung lediglich in Form von kleineren Unterhautblutungen bei 14 bis 18 % der beurteilten Tiere auf, die nicht durch die BD oder das ZG beeinflusst wurden, sondern vermutlich im Verlauf der Verladung, des Transportes oder beim Schlachtprozess entstanden sind.

Eine Pododermatitis (PD) ist bei wenigstens 58 % und bis zu 100 % der beurteilten Sohlenballen aufgetreten. Es dominierte der mittlere und schwere Ausprägungsgrad. Mit einer Vorkommenshäufigkeit von wenigstens 98 % und bis zu 100 % konnte eine PD am häufigsten in der Kurzmaст bei allen drei BD festgestellt werden. Da diese Mastdurchgänge aber vornehmlich in der feucht-kalten Jahreszeit durchgeführt wurden, ist bei der Interpretation der Ergebnisse der Einfluss der Jahreszeit mit zu berücksichtigen. Bei den zeitgleich eingestallten Herden mit

unterschiedlicher BD konnte gezeigt werden, dass bei der jeweils höheren BD eine PD häufiger (1 % bis 17 % mehr PD) und auch mit schwererer Ausprägung auftrat.

Im Rückenbereich waren zum Zeitpunkt der Schlachtung nur 11 % bis 42 % der Tiere ohne Kratzer oder Hämatome. Die meisten Tiere ohne makroskopischen Befund konnten bei der Langmast (26 % bis 42 %), gefolgt von der Mittellangmast (14 % bis 17 %) ermittelt werden. In der Kurzmaст wiesen hingegen 88 bis 89 % der Tiere Verletzungen am Rücken auf. Innerhalb der drei ZG konnte kein eindeutiger Einfluss der drei BD auf das Auftreten von Kratzern im Rückenbereich festgestellt werden.

Der Anteil am Schlachthof verworfener Schlachttierkörper lag bei 17 der 20 untersuchten Herden unterhalb von 2 %. Beim Vergleich der zeitgleich mit unterschiedlichen BD eingestallten Herden wurden geringfügig mehr Tiere bei der jeweils höheren BD (6 der 10 Mastdurchgänge) verworfen.

Aus den erzielten Befunden können somit folgende Schlüsse abgeleitet werden:

- Bei der höchsten hier geprüften BD von 42 kg/m<sup>2</sup> ist im Vergleich zu den geringeren BD mit höheren Tierverlusten im Mastverlauf zu rechnen.
- Die Vorgabe der EU-RL zu der maximal zu tolerierenden Mortalitätsrate, die als Voraussetzung für eine Erhöhung der BD auf 42 kg/m<sup>2</sup> gelten, sind auf der Grundlage der hier dargestellten, praxisnah erzielten Befunde nicht einzuhalten.
- Bei gleicher Mastdauer (ZG) können bei einer BD von lediglich 33 kg/m<sup>2</sup> höhere durchschnittliche Endmastgewichte der Einzeltiere (bis zu 240 g) im Vergleich zu den BD von 39 kg/m<sup>2</sup> oder 42 kg/m<sup>2</sup> erzielt werden. Eine genaue Einhaltung der vorab kalkulierten BD ist daher in praxi kaum möglich.
- Den Masthühnern wird, mit Ausnahme der Langmast und einer BD von 33 kg/m<sup>2</sup>, am Mastende vergleichsweise weniger freie Nutzfläche zur Verfügung gestellt als Legehennen nach TierSchNutztV in der Bodenhaltung zugestanden wird.
- Das hier gewählte, Richtlinien konforme Lichtprogramm (4+2 h) mit einer Unterbrechung der Dunkelphase nach 4 h führte zu einer länger andauernden Unruhe innerhalb der Herden in der anschließenden zweiten Dunkelperiode.
- Bei allen geprüften BD und ZG ist mit gegenseitigen Störungen zu rechnen, die teils signifikant teils in der Tendenz mit steigender BD zunehmen. Es sollte daher überlegt werden, die Ställe in Ruhe- und Aktivitätsbereiche aufzuteilen.
- Bei höheren BD werden weniger raumfordernde Verhaltensweisen, insbesondere Flügelschlagen, ausgeführt.
- Bereits in der Mitte der Mast ist besonders im Winter die Einstreuqualität bereits erheblich vermindert, so dass ein wenigstens einmaliges Nachstreuen, zumindest in den kritischen Bereichen im Stall, zur Mitte der Mast zu empfehlen ist.
- Die Verschmutzungen des Brustgefieders und der Brusthaut nehmen bei der Langmast zu. Allerdings sind Kontaktdermatitiden im Brustbereich nicht aufgetreten.
- Pododermatitiden an den Mittelfußballen konnten bei allen ZG und BD festgestellt werden, teilweise bis 100 %.
- Pododermatitiden treten vermehrt und mit stärkerer Ausprägung in der feucht-kalten Jahreszeit (zusammen mit feuchter Einstreu) und beim direkten Vergleich innerhalb eines Mastdurchgangs bei der jeweils höheren BD auf.
- Kratzer im Rückenbereich sind vermehrt bei der Kurzmaст mit hohen Tierzahlen zu beobachten.
- Die Einstallung hoher BD, insbesondere in Kombination mit einem niedrig kalkulierten ZG, macht die Installation zusätzlicher Tränkenippel und Futterschalen zur sicheren Versorgung der Tiere erforderlich.

Die vorgestellten Befunde lassen es angeraten erscheinen, die derzeit geltenden Bestimmungen zur Platzbemessung für Masthühner in der EU-Richtlinie im Hinblick auf Tiergesundheit, Tierschutz und Schlachtkörperqualität neu zu überdenken.

## 13 Literaturverzeichnis

- AHMED, Z.-A. M. und Z. H. EL GHAMDI (2007):  
Impact of stocking density on broiler internal environment housed in controlled and non controlled environments.  
Veterinary Medical Journal Giza, 55, 191-208
- BML (1999):  
Bundeseinheitliche Eckwerte für eine freiwillige Vereinbarung zur Haltung von Masthühnern (Broiler, Masthähnchen) und Mastputen.
- BERGMANN, V (1992a):  
Brustblasen.  
In: Heider, G. und Montreal, G (Hrsg.): Krankheiten des Wirtschaftsgeflügels, Verlag Fischer Jena, Stuttgart, Band 2 Spezieller Teil, 721-723
- BERGMANN, V (1992b):  
Plötzliches Herz-Kreislaufversagen  
In: Heider, G. und Montreal, G (Hrsg.): Krankheiten des Wirtschaftsgeflügels, Verlag Fischer Jena, Stuttgart, Band 2 Spezieller Teil, 703-707
- BERK, J. (2002):  
Artgerechte Mastputenhaltung.  
KTBL -Schrift, 412
- BESSEI, W. (1992):  
Das Verhalten von Broilern unter intensiven Haltungsbedingungen.  
Arch. Geflügelk. 56, 1-7
- BESSEI, W. und REITER, K. (1992):  
The influence of floor space on the behaviour of broilers.  
DVG, Freiburg
- REITER, k. und BESSEI, W. (1999):  
Das Verhalten von Broilern in Abhängigkeit von Gruppengröße und Besatzdichte.  
Arch. Geflügelk. 64 (3), 93-98.
- BRIESE, A. und HARTUNG;J. (2009):  
Erhebung biometrischer daten zur Platzabmessung an Lohmann Silver Legehennen  
Berliner und Münchener Tierärztl. Wochenschr. 122, 7/8 241-248
- BRENECKE, F. (2008):  
Planimetrische Untersuchungen von Masthähnchen unterschiedlicher Genotypen zur Ableitung des Platzbedarfs  
Georg-August Universität Göttingen, Fakultät Agrarwissenschaften  
Bachelorarbeit
- BLOCKHUIS, H. and VAN DER HAAR, J. W. (1997):  
The effect of stocking density on the behaviour of broilers. Arch. Geflügelk. 54, 74 – 77
- CRAVENER, T. L., ROUSH, W. B. and MASHALY, M. M. (1992):  
Broiler production under varying population-densities.  
Poult. Sci. (71) 427-433
- DOZIER,-W-A,-III; THAXTON,-J-P; BRANTON,-S-L; MORGAN,-G-W; MILES,-D-M; ROUSH,-W-B; LOTT,-B-D; VIZZIER-THAXTON,-Y (2005):  
Stocking density effects on growth performance and processing yields of heavy broilers.  
Poultry –Science, 84(8): 1332-1338
- DOZIER,-W-A,-III; THAXTON,-J-P; PURSWELL,-J-L; OLANREWAJU,-H-A; BRANTON,-S-L; ROUSH,-W-B (2006):  
Stocking density effects on male broilers grown to 1.8 kilograms of body weight. AU: Poultry-Science, 85(2): 344-351
- ELLERBROCK, S. (2000):  
Beurteilung verschiedener Besatzdichten in der intensiven Putenmast unter Berücksichtigung ethologischer und gesundheitlicher Aspekte.  
Tierärztl. Hochschule Hannover, Diss
- ESTEVEZ, I. (2007):  
Density allowances for broilers: where to set the limits?  
Poultry Science, 86, 1265-1272
- HECKERT, R. A. , ESTEVEZ, I., RUSSEK-COHEN, E. and PETIT- RILEY, R. (2002):  
Effects of density and perch availability on the immune status of broilers.  
Poult. Sci. (81) 451-457
- HOY, S., GAULY, M. und KRIETER, J. (2006): Nutztierhaltung und Hygiene.  
Verlag Eugen Ulmer KG.
- HÖRNING, B. (2008):

Auswirkungen der Zucht auf das Verhalten von Nutztieren  
Hrsg. vom Tierzuchtfonds Kassel.

HUGES , B.O. (1983):  
Floor space allowances for Laying hens.  
Vet Rec 113:23

KRÜGER, A. (2005):  
ein ernstes Problem in der Junghühnermast: Tiefe Dermatitis.  
Tierärztl. Umschau (69), 377-382

LEWIS, N. J. and HURNIK, F.J. (1990):  
Locomotion of broiler chickens in floor pens  
Poultry Sci. 69, 1087 - 1093

MTILENI, B. J., K. A. NEPHAWE, A. E. NESAMVUNI und K. BENYI (2007):  
The influence of stocking density on body weight, egg weight, and feed intake of adult broiler breeder hens.  
Poultry Science, 86, 1615-1619

MARTRENCHE, A., MORISSE, J.P., HUONNIC, D. and COTTE, J.P. (1997):  
Influence of stocking density on some behavioural, physiological and productivity traits of broilers.  
Vet Res (28, 473-480

NIELSEN, B. L., KJAER, J. B. und FRIGGENS, N. C (2004):  
Erfassung der zeitlichen Veränderungen der Aktivität von Broilerlinien mit unterschiedlichen Wachstumsraten mittels passiven Infrarotdetektoren (PID).  
Arch. Geflügelk. 2004, 68 (3), 106-110

PETERMANN, S.(2006): Geflügelhaltung.  
In: Richter, T. (Hrsg): Krankheitsursache Haltung, Enke Verlag Stuttgart. 180-194

PETHRICK, J. C. (1983):  
A Biological basis for the design of space in livestock housing  
In (Editor Baxter): Farm animal Housing and welfare.  
Martinus Nijhoff Publishers  
103-120

PETTIT-RILEY, R. and ESTEVEZ, I. (2001):  
Effects of density on perching behavior of broiler chickens.  
Appl. Anim. Behav. Sci. (71) 127-140

Richtlinie 2007/43/EG /Amtsblatt der Europäischen Union (2007):  
Richtlinie 2007/43/EG des Rates vom 28.Juni 2007 mit Mindestvorschriften zum Schutz von Masthühnern.

SANOTRA, G. S., LUND, J. D., ERSBOLL, A. K., PETERSEN, J. S. and VESTERGAARD, S. (2001):  
Monitoring leg problems in broilers: A survey of commercial broiler production in Denmark.  
World Poult. Sci. J. (57) 55-69

SANOTRA, G. S., LUND, J. D. and VESTERGAARD, K. S. (2002):  
Influence of light-dark schedules and stocking density on behaviour, risk f leg problems and occurrence of chronic fear in broilers.  
Br. Poult. Sci. (43) 344-354

SCHIERHOLD, S. (2009):  
Betriebszweigauswertung in der Hähnchenmast.  
Landwirtschaftskammer Niedersachsen

SCAHAW Scientific committee for Animal Health and Animal Welfare (2000):  
The Welfare of Chickens kept for Meat Production (Broilers). European Commission, Health and Consumer Protection on Directorate General.

SHANAWANY,-M-M (1988):  
Broiler performance under high stocking densities.  
British-Poultry-Science; 29(1): 43-52

SHANAWANY,-M-M (1992):  
Influence of litter water-holding capacity on broiler weight and carcass quality.  
Archiv für Geflügelkunde, 56(4): 177-179

SIRRI, F., G. MINELLI, E. FOLEGATTI, S. LOLLI und A. MELUZZI (2007):  
Foot dermatitis and productive traits in broiler chickens kept with different stocking densities, litter types and light regimen.  
Italian.Journal of Animal Science, 734-736, Supplement 1

SØRENSEN, P, SU,-G; KESTIN,-S-C (2000):  
Effects of age and stocking density on leg weakness in broiler chickens.  
Poultry-Science; 79(6): 864-870

TIERSCHUTZ-NUTZTIERHALTUNGSVERORDNUNG - TschNutzV- (2009):  
Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung  
Abschnitt 4, Anforderungen an das Halten von Masthühnern



## 14 Tabellenanhang

### 14.1 Tabellenanhang zur Tierleistung

**Tab. 14.1: Verluste in den einzelnen Mastdurchgängen**

Stall	Besatzdichte kg/m <sup>2</sup>	Zielendgewicht kg	Masttage	Gesamt_ Mortalität	Mortalität_ kumuliert (%)
1	33 kg/m <sup>2</sup>	DI 1,5 kg	30	375	3,5
2	42 kg/m <sup>2</sup>	DI 1,5 kg	30	680	4,97
1	33 kg/m <sup>2</sup>	DII 2,0 kg	34	239	2,97
2	39 kg/m <sup>2</sup>	DII 2,0 kg	34	275	2,88
1	39 kg/m <sup>2</sup>	DIII 2,5 kg	40	280	3,38
2	42 kg/m <sup>2</sup>	DIII 2,5 kg	40	314	4,09
1	33 kg/m <sup>2</sup>	DIV 2,5 kg	40	239	3,69
2	42 kg/m <sup>2</sup>	DIV 2,5 kg	40	375	4,53
1	39 kg/m <sup>2</sup>	DV 2,5 kg	40	238	3,1
2	33 kg/m <sup>2</sup>	DV 2,5 kg	40	190	2,93
1	42 kg/m <sup>2</sup>	DVI 1,5 kg	28	193	1,41
2	39 kg/m <sup>2</sup>	DVI 1,5 kg	28	228	1,8
1	39 kg/m <sup>2</sup>	DVII 1,5 kg	29	413	3,25
2	33 kg/m <sup>2</sup>	DVII 1,5 kg	29	329	3,07
1	42 kg/m <sup>2</sup>	DVIII 2,0 kg	34	359	3,48
2	33 kg/m <sup>2</sup>	DVIII 2,0 kg	34	315	3,91
1	39 kg/m <sup>2</sup>	DIX 2,0 kg	34	281	2,94
2	42 kg/m <sup>2</sup>	DIX 2,0 kg	34	353	3,43
1	33 kg/m <sup>2</sup>	DX 1,5 kg	31	247	2,31
2	42 kg/m <sup>2</sup>	DX 1,5 kg	31	355	2,6

**Tab. 14.2: Abhängig vom geplanten Zielendgewicht (ZG) und den drei geprüften Besatzdichten eingestallte Anzahl Tiere und die tatsächlich am letzten Masttag erzielte Besatzdichte (kg/m<sup>2</sup>)**

Zielendgewicht kg	Kalkulierte Besatzdichte (kg/m <sup>2</sup> )	Theorie Tierzahl/m <sup>2</sup>	Eingestallte Anzahl Tiere	Ausgestallte Tierzahl (durchschnittliches Mastendgewicht,g)*	tatsächlich eingestallte Tierzahl/m <sup>2</sup> (Stallabteil: 472,23 m <sup>2</sup> )	Besatzdichte Mastende (kg/m <sup>2</sup> )
ZG 1,5 kg (Kurzmast)	33 kg/m <sup>2</sup>	22	10700	10325 (1648)	22,66	36
	33 kg/m <sup>2</sup>	22	10700	10371 (1624)	22,66	35,7
	33 kg/m <sup>2</sup>	22	10700	10453 (1784)	22,66	39,5
	39 kg/m <sup>2</sup>	26	12670	12442 (1491)	26,83	39,3
	39 kg/m <sup>2</sup>	26	12700	12287 (1602)	26,89	41,7
	42 kg/m <sup>2</sup>	28	13670	12990 (1520)	28,95	41,8
	42 kg/m <sup>2</sup>	28	13670	13477 (1495)	28,95	42,7
	42 kg/m <sup>2</sup>	28	13670	13315 (1614)	28,95	45,5
ZG 2,0 kg (Mittellangmast)	33 kg/m <sup>2</sup>	16,5	8055	7816 (2087)	17,06	34,5
	33 kg/m <sup>2</sup>	16,5	8055	7740 (2121)	17,06	34,8
	39 kg/m <sup>2</sup>	19,5	9548	9273 (2027)	20,22	39,8
	39 kg/m <sup>2</sup>	19,5	9548	9267 (2006)	20,22	39,4
	42 kg/m <sup>2</sup>	21	10302	9943 (2064)	21,82	43,5
	42 kg/m <sup>2</sup>	21	10302	9949 (2019)	21,82	42,5
ZG 2,5 kg (Langmast)	33 kg/m <sup>2</sup>	13,2	6476	6237 (2617)	13,71	34,6
	33 kg/m <sup>2</sup>	13,2	6476	6286 (2668)	13,71	35,5
	39 kg/m <sup>2</sup>	15,6	7675	7361 (2652)	16,25	41,3
	39 kg/m <sup>2</sup>	15,6	7675	7437 (2495)	16,25	39,3
	42 kg/m <sup>2</sup>	16,8	7675	8002 (2657)	17,54	45,0
	42 kg/m <sup>2</sup>	16,8	8282	7907 (2629)	17,54	44

\* Durchschnittliches Gewicht lebend am letzten Masttag (Stallwaage)

## 14.2 Tabellenanhang zur Planimetrie

**Tab. 14.3: Flächenabdeckung stehender Masthühner in den einzelnen Gewichtsbereichen**

Gewichtsklasse (g)	Flächenabdeckung stehender Tiere (cm <sup>2</sup> )				
	n	Max	Min	SD	Mittelwert
100	16	80,61	65,85	4,98	73,58
200	35	93,28	63,46	6,73	78,14
300	84	278,25	65,51	23,62	102,08
400	95	175,38	86,65	14,27	117,22
500	89	215,96	107,85	19,12	143,21
600	91	235,64	110,01	22,27	153,65
700	59	204,43	121,19	17,42	150,95
800	59	235,83	144,35	19,50	182,61
900	88	294,89	154,30	23,21	198,17
1000	86	309,83	145,69	22,40	203,25
1100	88	283,28	149,06	24,07	216,62
1200	85	315,59	150,55	32,17	220,88
1300	84	345,41	158,45	32,31	223,99
1400	76	354,12	182,00	27,51	237,87
1500	69	309,63	195,11	25,56	254,62
1600	73	338,40	165,96	29,92	263,30
1700	78	342,09	202,72	29,17	278,89
1800	67	440,39	239,65	37,30	305,39
1900	78	396,08	207,26	33,20	306,32
2000	77	419,89	212,73	35,44	320,41
2100	77	434,84	255,33	32,71	330,70
2200	54	445,25	271,90	35,34	351,86
2300	60	501,37	260,80	45,95	367,08
2400	59	462,86	283,08	37,07	362,82
2500	56	503,21	289,17	39,58	371,65
2600	44	462,73	309,97	36,60	376,59
2700	33	516,84	321,42	36,15	389,71
2800	29	500,98	295,53	43,75	404,19
2900	23	521,99	348,96	38,54	419,86
3000	17	487,32	362,50	39,27	429,87
3100	13	511,86	348,59	46,72	435,85
3200	4	537,98	403,01	58,89	452,57
3300	6	487,20	363,44	45,74	442,60
3500	1	507,25	507,25		507,25

**Tab. 14.3 Flächenabdeckung hockender Masthühner in den einzelnen Gewichtsbereichen**

Gewichtsklasse (g)	Flächenabdeckung hockender Tiere (cm)				
	n	Max	Min	SD	Mittelwert
100	0				
200	0				
300	2	306,95	115,50	135,38	
400	3	152,93	127,81	12,92	138,61
500	14	193,55	121,88	20,76	142,29
600	44	189,03	124,15	14,20	148,22
700	51	213,15	128,72	16,18	159,90
800	59	235,83	144,35	19,50	182,61
900	56	325,21	157,12	23,80	207,01
1000	75	416,04	145,12	43,39	226,41
1100	73	341,59	159,88	34,49	238,38
1200	72	332,06	161,04	34,76	248,81
1300	67	315,33	186,71	30,40	248,49
1400	69	364,92	167,81	33,46	259,43
1500	64	380,18	180,09	37,12	277,60
1600	71	358,68	200,17	44,37	281,85
1700	78	412,39	211,65	38,32	294,56
1800	64	399,89	210,13	42,71	308,04
1900	72	426,27	72,61	52,04	311,79
2000	76	508,59	245,46	42,49	332,18
2100	77	513,43	277,55	40,30	354,27
2200	58	467,49	276,97	41,25	369,05
2300	59	527,01	271,35	43,15	379,44
2400	63	483,03	210,41	44,70	389,13
2500	55	498,85	319,91	35,22	400,59
2600	45	494,66	254,57	41,82	395,98
2700	37	490,45	344,50	36,46	409,02
2800	30	534,68	347,33	37,37	428,63
2900	25	558,98	330,87	50,73	445,18
3000	16	495,77	393,14	35,45	445,37
3100	13	545,49	397,13	47,33	481,34
3200	7	554,89	431,58	42,70	513,54
3300	6	462,72	401,41	23,08	
3500	1	506,17	506,17		506,17

### 14.3 Tabellenanhang zum Verhalten

**Tab. 14.4: Im Zeitraum von 24 Stunden (Tagesmittel) sowohl in der Mitte der Mast als auch am Mastende durchschnittlich erfasste Tierzahl/m<sup>2</sup> in den 3 Beobachtungsarealen**

Mast-durchgang	Ziel-endgewicht (kg)	Zeitpunkt	Besatzdichte (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>*</sup>	Futter-bereich		Mittlerer Stallbereich	Wandständiger Stallbereich
				Tierzahl/m <sup>2</sup>		Tierzahl/m <sup>2</sup>	Tierzahl/m <sup>2</sup>
7		1,5 kg/m <sup>2</sup>	Mastmitte	33 (22 Tiere)	16	17	19
6	7			39 (26 Tiere)	15	19	18
6				42 (28 Tiere)	20	23	25
7			Mastende	33 (22 Tiere)	14	22	20
6	7			39 (26 Tiere)	16	18	21
6				42 (28 Tiere)	23	23	24
8	2	2,0 kg/m <sup>2</sup>	Mastmitte	33 (17 Tiere)	15	12	14
2				39 (20 Tiere)	17	16	35
8				42 (21 Tiere)	17	25	25
2			Mastende	33 (17 Tiere)	12	13	20
2				39 (20 Tiere)	12	16	27
8				42 (21 Tiere)	17	17	20
4	5	2,5 kg/m <sup>2</sup>	Mastmitte	33 (13 Tiere)	11	10	10
3	5			39 (16 Tiere)	11	11	14
4	3			42 (17 Tiere)	12	12	10
4	5		Mastende	33 (13 Tiere)	12	11	10
5	3			39 (16 Tiere)	14	10	14
3	4			42 (17 Tiere)	13	12	14

\* = Kalkulierte Tierzahl/m<sup>2</sup>

**Tab 14.5: Raumnutzung im Futterbereich (Tierzahl/ m<sup>2</sup>)**

Futterbereich	Mast-durchgang	Zielendgewicht (kg)	Zeitpunkt	Besatzdichte (kg/m <sup>2</sup> )	Tierzahl/m <sup>2</sup>	
	7	1,5 kg/m <sup>2</sup>	Mastmitte	33	16	
	6			39	15	19
	6			42	20	
	7		Mastende	33	14	
	6			39	16	18
	6			42	23	
	8	2,0 kg/m <sup>2</sup>	Mastmitte	33	15	12
	2			39	17	
	8			42	17	
	2		Mastende	33	12	
	2			39	12	
	8			42	17	
	4	2,5 kg/m <sup>2</sup>	Mastmitte	33	11	10
	3			39	11	11
	4			42	12	12
	4		Mastende	33	12	11
	5			39	14	10
	3			42	13	12

**Tab. 14.6: Raumnutzung im mittleren Stallbereich (Tierzahl/m<sup>2</sup>)**

		Mastdurchgang	Wdh	Zielendgewicht (kg)	Zeitpunkt	Besatzdichte (kg/m <sup>2</sup> )	Tierzahl/m <sup>2</sup>	Wdh
		7		1,5	Mastmitte	33	17	
Mittig/Verhalten		6	7			39	19	18
		6				42	23	
		7		1,5	Mastende	33	22	
		6	7			39	23	21
		6				42	23	
		2	8	2	Mastmitte	33	14	11
		2				39	16	
		8				42	25	
		2		2	Mastende	33	13	
		2				39	16	
		8				42	17	
		4	5	2,5	Mastmitte	33	10	11
		3	5			39	10	14
		4	3			42	13	10
		5	4	2,5	Mastende	33	13	10
		3	5			39	13	14
		3	4			42	12	14

**Tab. 14.7: Raumnutzung im wandständigen Stallbereich (Tierzahl/m<sup>2</sup>)**

		Mastdurchgang	Wdh	Zielendgewicht (kg)		Besatzdichte (kg/m <sup>2</sup> )	Tierzahl/m <sup>2</sup>	Wdh
Wand		7		1,5	Mastmitte	33	19	
		6	7			39	17	15
		6				42	25	
		7		1,5	Mastende	33	20	
		6	7			39	24	19
		6				42	24	
		8	2	2	Mastmitte	33	18	19
		2				39	35	
		8				42	25	
		2		2	Mastende	33	20	
		2				39	27	
		8				42	20	
		4	5	2,5	Mastmitte	33	8	12
		5	3			39	11	13
		3	4			42	10	12
		4	5	2,5	Mastende	33	12	13
		3	5			39	15	15
		3	4			42	19	16

**Tab 14.8: Durchschnittliche Anzahl Masthühner (%), die im Beobachtungsbereich Staubbadeverhalten gezeigt haben**

Staubbaden		Kurzmast ZG 1,5 kg (31 MT)		Mittellangmast ZG 2,0 kg (34 MT)		Langmast ZG 2,5 kg (40 MT)	
Mastzeit- punkt	Besatzdichte (kg/m <sup>2</sup> )	D A	D B (Wdh)*	D A	D B (Wdh)*	D A	D B (Wdh)*
<b>Mastmitte</b>	<b>33 kg/m<sup>2</sup></b>	0		na	0	0,04 (0,41 %)	2,00 (17,93 %)
	<b>39 kg/m<sup>2</sup></b>	1,00 (5,32 %)	2,38 (12,93 %)	na		0,08 (0,83 %)	2,33 (17,13 %)
	<b>42 kg/m<sup>2</sup></b>	3,46 (15,12 %)		2,67 (10,85 %)		0,21 (2,02 %)	0,33 (2,66 %)
<b>Mastende</b>	<b>33 kg/m<sup>2</sup></b>	0		na		1,50 (14,39 %)	0
	<b>39 kg/m<sup>2</sup></b>	0	1,17 (5,59 %)	0,46 (2,81 %)		0,78 (5,97 %)	1,40 (10,00 %)
	<b>42 kg/m<sup>2</sup></b>	2,60 (11,38 %)		2,25 (12,99 %)		0,38 (3,16 %)	1,00 (7,00 %)

na = nicht ausgewertet

**Tab 14.9: Durchschnittliche Anzahl Masthühner (%), die im Beobachtungsbereich Flügelschlagen gezeigt haben**

Flügelschlagen		Kurzmast ZG 1,5 kg (31 MT)		Mittellangmast ZG 2,0 kg (34 MT)		Langmast ZG 2,5 kg (40 MT)	
	Besatz- dichte	D A	D B (Wdh)*	D A	D B (Wdh)*	D A	D B (Wdh)*
<b>Mastmitte</b>	<b>33</b>	3,96 (23,21 %)		na	3,66 (33,98 %)	2,95 (29,03 %)	2,69 (24,14 %)
	<b>39</b>	3,06 (16,25 %)	3,68 (20,02 %)	na		2,12 (21,18 %)	3,70 (27,13 %)
	<b>42</b>	2,43 (10,62 %)		2,49 (10,13 %)		1,90 (18,49 %)	2,88 (22,95 %)
<b>Mastende</b>	<b>33</b>	1,64 (7,48 %)		0,00		1,45 (13,91 %)	1,36 (10,61 %)
	<b>39</b>	1,67 (7,29 %)	2,49 (11,91 %)	1,00 (6,12 %)		0,81 (6,24 %)	1,83 (13,10 %)
	<b>42</b>	1,61 (7,07 %)		1,45 (8,37 %)		1,06 (8,74 %)	1,17 (8,17 %)

na = nicht ausgewertet

**Tab 14.10: Durchschnittliche Anzahl Masthühner (%), die im Beobachtungsbereich Flügel-Bein-Strecken gezeigt haben**

Flügel-Bein-Strecken		Kurzmast ZG 1,5 kg (31 MT)		Mittellangmast ZG 2,0 kg (34 MT)		Langmast ZG 2,5 kg (40 MT)	
	Besatz-dichte (kg/m <sup>2</sup> )	D A	D B (Wdh)*	D A	D B (Wdh)*	D A	D B (Wdh)*
<b>Mastmitte</b>	<b>33</b>	1,72 (10,11 %)		na	1,50 (13,94 %)	1,19 (11,68 %)	1,63 (14,57 %)
	<b>39</b>	1,32 (7,01 %)	2,17 (11,80 %)	na		1,19 (11,87 %)	1,38 (10,12 %)
	<b>42</b>	2,54 (11,12 %)		1,54 (6,26 %)		1,08 (10,52 %)	1,19 (9,48 %)
<b>Mastende</b>							
	<b>33</b>	1,43 (6,53 %)		1,50 (11,75 %)		1,38 (13,28 %)	1,71 (13,40 %)
	<b>39</b>	1,93 (8,44 %)	1,38 (6,58 %)	1,54 (9,44 %)		1,41 (10,82 %)	1,33 (9,52 %)
	<b>42</b>	1,41 (6,16 %)		1,63 (9,41 %)		0,88 (7,30 %)	1,51 (10,59 %)

na = nicht ausgewertet

**Tab 14.11: Durchschnittliche Anzahl Masthühner (%), die im Beobachtungsbereich Scharren gezeigt haben**

Scharren		Kurzmast ZG 1,5 kg (31 MT)		Mittellangmast ZG 2,0 kg (34 MT)		Langmast ZG 2,5 kg (40 MT)	
	Besatz-dichte	D A	D B (Wdh)*	D A	D B (Wdh)*	D A	D B (Wdh)*
<b>Mastmitte</b>	<b>33</b>	0,00		na	0,00	0,17 (1,64 %)	1,00 (8,97 %)
	<b>39</b>	1,00 (5,32 %)	1,00 (5,45 %)	na		0,25 (2,50 %)	2,00 (14,68 %)
	<b>42</b>	1,00 (4,37 %)	0,00	0,00		0,64 (6,21 %)	0,21 (1,66 %)
<b>Mastende</b>							
	<b>33</b>	0,00		0,00		1,00 (9,59 %)	0,00
	<b>39</b>	0,00	0,00	0,08 (0,51 %)		0,27 (2,08 %)	1,00 (7,14 %)
	<b>42</b>	1,00 (4,38 %)		1,00 (5,77 %)		0,19 (1,55 %)	0,00

## **Danksagung**

Besonders bedanken möchten wir uns beim Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung für die finanzielle Unterstützung.

Für die Bereitschaft und Durchführung der Mast unter erschwerten Bedingungen bedanken wir uns ganz herzlich bei Herrn Dr. Christian Sürie vom LFG Ruthe und bei den Tierbetreuern, hier ganz besonders bei Frau Smyrek.

Für die Bereitstellung des Software-Programms KobaPlan und der Hilfe bei auftretenden Problemen möchten wir uns auch ganz herzlich bei Herrn Dr. Andreas Briese bedanken.

Besonders bedanken möchten wir uns aber auch bei Dr. Sabine Petermann für die vielen Anregungen und nicht zuletzt bei Harald Ulbrich für die tatkräftige Unterstützung.