

Aus dem Institut für Tierhygiene und Tierschutz  
der Tierärztlichen Hochschule Hannover

---

**Untersuchung über den Einsatz einer Hähnchen-  
fangmaschine in Mastbetrieben in  
Norddeutschland**

INAUGURAL-DISSERTATION  
zur Erlangung des Grades eines  
DOCTOR MEDICINAE VETERINARIAE  
durch die Tierärztliche Hochschule Hannover

Vorgelegt von  
Annemarie Gocke  
aus Saarbrücken

Hannover 2000

Wissenschaftliche Betreuung: Prof. Dr. J. Hartung und Dr. U. Knierim

1. Gutachter: Prof. Dr. J. Hartung
2. Gutachter: PD Dr. G. Glünder

Tag der mündlichen Prüfung: 21.11.2000

Meinen Eltern



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>SCHRIFTTUM</b>	<b>12</b>
2.1	Broilermast in der Deutschland und Europa	12
2.1.1	Umfang	12
2.1.2	Tierschutz in der intensiven Hühnermast	15
2.1.3	Wirtschaftliche Aspekte	17
2.2	Broilerhaltung	17
2.2.1	Haltungstechnik	17
2.2.1.1	Bodenhaltung	19
2.2.2	Management	20
2.3	Fang	21
2.3.1	Manuelles Fangen	22
2.3.2	Maschinelles Fangen	24
2.3.2.1	Treibsysteme (herding systems)	24
2.3.2.2	Wischsysteme (sweeping systems)	25
2.3.2.3	Vakuumsysteme (vacuum systems)	27
2.3.2.4	Schaufelsysteme (scooping systems)	28
2.3.2.5	Mattensysteme (mat systems)	28
2.3.3	Transportbehälter	29
2.3.3.1	Lose Kisten (loose crates)	30
2.3.3.2	Fixierte Kisten (fixed crates)	30
2.3.3.3	Module (modules)	31
2.3.3.3.1	Module mit Mehrfachboden (Multiple floor modules)	31
2.3.3.3.2	Metallschubladen Module (Metal drawer modules)	32
2.3.3.3.3	Lose Plastikschubladen (Unrestrained plastic drawers)	32
2.3.3.3.4	Wurfmodule (dump modules)	33
2.4	Transport und Schlachtung	33
2.4.1	Transport	33
2.4.2	Schlachtung	35

2.4.2.1 Geflügelfleischuntersuchung	38
2.4.2.2 Schlachtkörper und Fleischqualität	39
2.5 Auswirkungen verschiedener Fangbedingungen	42
2.5.1 Wirtschaftliche Aspekte	42
2.5.2 Tierschutzrelevante Auswirkungen	42
2.5.2.1 Zum Streßbegriff	43
2.5.2.1.1 Tonic Immobility Test	45
2.5.2.1.2 Angst durch maschinelles und manuelles Fangen und Tragen der Vögel	47
2.5.2.2 Schäden an den Broilern	49
2.5.2.2.1 Schäden durch Haltung und Umwelteinflüsse	52
2.5.2.2.2 Schäden durch manuelles Fangen	53
2.5.2.2.3 Schäden durch maschinelles Fangen	55
2.5.2.2.4 Transportschäden	57
2.5.2.2.5 Schäden durch den Schlachtprozeß	59
2.6 Zusammenfassung der Literatur	62
<b>3 MATERIAL UND METHODEN</b>	<b>64</b>
3.1 Verwendete Kisten	64
3.2 Fangmaschine	65
3.3 Schlachthof	69
3.4 Tiere	70
3.5 Mastbetriebe	70
3.6 Versuchsdurchführung	72
3.7 Statistische Auswertungen	77
<b>4 ERGEBNISSE</b>	<b>80</b>
4.1 Merkmale des Maschinenfangs	80
4.2 Vorgehen beim Handfang	82
4.3 Begleituntersuchungen	84
4.3.1 Temperaturen und relative Feuchte	84
4.3.2 Lichtverhältnisse während des Fangs	85
4.3.3 Gewicht der Tiere	86

4.3.4 Transport-, Fahr- und Wartezeiten	87
4.4 Transporttote	88
4.5 Art und Häufigkeit von Verletzungen bei Hand- und Maschinengang zu verschiedenen Jahreszeiten	90
4.6 Gesamtzahl der Schäden	97
4.7 Bandgeschwindigkeiten	98
4.8 Einflüsse von Fangmethode, Licht, Gewicht und Herdengröße auf die Verletzungshäufigkeit	100
4.9 Einflüsse von Wochentag und Arbeitszeit	108
4.10 Vergleich der eigenen Untersuchungen mit den Ergebnissen der Schlacht- körperuntersuchung des Schlachthofpersonals	112
<b>5 DISKUSSION</b>	<b>114</b>
5.1 Einschränkungen bei der Versuchsdurchführung und methodische Nachteile im Feldversuch	115
5.2 Anzahl und Ursachen von Transportverlusten	119
5.3 Umfang und Ursachen der Verletzungen beim Fang	121
5.4 Weitere Einflußfaktoren auf die Verletzungen	125
5.5 Schlußfolgerungen	128
5.6 Empfehlungen	129
<b>6 ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>131</b>
<b>7 SUMMARY</b>	<b>134</b>
<b>8 LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>136</b>
<b>9 RECHTSVORSCHRIFTEN</b>	<b>155</b>
<b>10 ANHANG</b>	<b>157</b>



## Verzeichnis der in dieser Arbeit verwendeten Abkürzungen

Abb	Abbildung
AET	apparent equivalent temperature
bzw	beziehungsweise
°C	Grad Celsius
ca.	circa
cm	Zentimeter
d.h.	das heißt
Disl.	Dislokation
DLG	Deutsche Landwirtschafts Gesellschaft
D.O.A.	dead on arrival
EU	Europäische Union
Frak.	Fraktur
g	Gramm
h	Stunde (hour)
Haem	Hämatom
kg	Kilogramm
km	Kilometer
LKW	Lastkraftwagen
m	Meter
MAD	median absolute deviation
mm	Millimeter
min	Minuten
n	Anzahl
NML	Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
n.s.	nicht signifikant
o.ä.	oder ähnliches
PC	Personal Computer

rH	relative Feuchte (humidity)
s	Sekunde
t	Tonnen
Tab.	Tabelle
TI	Tonic Immobility
UK	United Kingdom
v.a.	vor allem
x	mal
z.B.	zum Beispiel
ZMP	zentrale Markt- und Preisberichtsstelle

## 1. EINLEITUNG

Beim Fangen und Verladen von Jungmasthühnern am Ende der Mast für den Transport zum Schlachthof sind die Tiere in erheblichem Maß Streß und Verletzungen ausgesetzt. Nicht selten kommt es dabei zu Todesfällen. Nach wie vor ist das Fangen einer der am wenigsten automatisierten Prozesse in der Masthühnerproduktion. Es erfolgt in Deutschland in der Regel mit der Hand. Die Arbeit wird häufig nachts, unter Zeitdruck und von unzureichend ausgebildeten Personen ausgeführt. Dies kann in vielen Fällen zu einem wenig rücksichtsvollen Umgang mit den Tieren führen, der als einer der Hauptgründe für Verletzungen und Todesfälle angesehen werden muß.

In neuerer Zeit sind daher automatische Fangmaschinen entwickelt worden, die sowohl den Tierschutz als auch die Tiergesundheit (durch weniger Verletzungen) verbessern sollen, und durch Minderung der Tierverluste und Senkung der Arbeitskosten wirtschaftlich rentabler arbeiten. Solche Fangmaschinen werden bereits unter verschiedenen Typbezeichnungen in einigen europäischen Ländern (z.B. Großbritannien, Italien und Skandinavien) und in den USA eingesetzt. In Deutschland haben sich automatische Fangmethoden bis jetzt noch nicht durchgesetzt.

Über die Auswirkungen des Handfangs auf die Tiere sind schon mehrfach Untersuchungen durchgeführt worden. Dagegen liegen über die Auswirkungen der maschinellen Fangmethode insbesondere unter Praxisbedingungen nur sehr wenige wissenschaftliche Ergebnisse vor.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit soll der Einsatz einer Hähnchenfangmaschine vom Typ „chicken cat“ unter Feldbedingungen mit dem üblichen Handfang verglichen werden. Hauptaugenmerk wird dabei auf den Tierschutz und die Tiergesundheit gelegt. Aus diesem Grund sollten vor allem die Häufigkeit und die Art der bei beiden Fangmethoden auftretenden Verletzungen an den Tieren, sowie die Anzahl der auf dem Transport verendeten Tiere untersucht werden. Darüber hinaus sollten auch weitere, für das Auftreten von Verletzungen wichtige Einflußfaktoren, wie Temperatur und Luftfeuchte, Bandgeschwindigkeit der Fangmaschine, Beleuchtungsstärke im Stall, Gewicht der Tiere und die Herdengröße ermittelt und verglichen werden.

## 2. SCHRIFTTUM

### 2.1 Broilermast in der Deutschland und Europa

Broiler ist die Bezeichnung für gemästete Junghühner zur Fleischerzeugung (syn.: Jungmasthühner, Mastküken), unabhängig von Rasse und Geschlecht. Die Tiere zeichnen sich durch schnelles Wachstum und helles, zartes, fettarmes Fleisch aus. Die Schlachtung erfolgt in der 5.-8. Lebenswoche (WIESNER und RIBBECK, 1991; MEYER et al., 1993).

#### 2.1.1 Umfang

Die industrielle Produktion von Geflügelfleisch ist ein noch recht junger Sektor in der landwirtschaftlichen Intensivtierhaltung. Wurden zu Anfang des 20. Jahrhunderts Hühner nur in kleinbäuerlichen Betrieben in extensiver Freilandhaltung gehalten, hat sich dieser Sektor seit den 50er Jahren von den USA ausgehend rasch entwickelt, wobei es zu einer erheblichen Bestandsaufstockung und einer strukturellen Umschichtung von vielen Kleinbetrieben zu wenigen Großbetrieben kam (SCHOLTYSSSEK, 1987). Tabelle 1 zeigt die bemerkenswerte Entwicklung in der Broilermast zwischen 1960 und 1985.

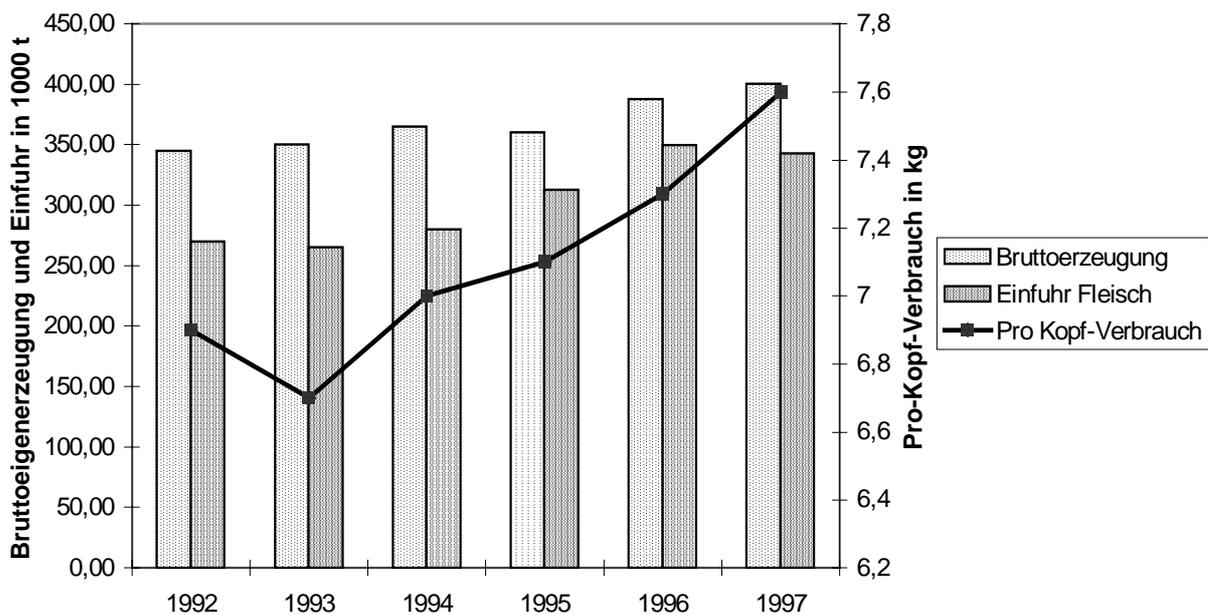
**Tab. 1 Broilermast im Vergleich 1960/1985 ( SCHOLTYSSSEK, 1987)**

	Mastdauer	Endgewicht (g)	Tgl. Zunahme (g)	Verluste (%)
1960	8 Wochen	1200	21,4	2
1985	5 Wochen	1500	42,9	2,5

In Deutschland haben sich regionale Schwerpunkte in der Geflügelindustrie gebildet. So werden in Niedersachsen etwa die Hälfte aller deutschen Masthähnchen erzeugt, wobei noch ein besonderer Schwerpunkt im Weser-Ems Gebiet (FÖLSCH et al., 1989), mit den beiden Regierungsbezirken Oldenburg und Osnabrück, liegt. In der Bundesrepublik besitzen etwa 1 % der Halter mit Beständen von über 1000 Tieren 99 % der Jungmasthühner, während die

restlichen 99 % der Halter mit Beständen mit bis zu 1000 Tieren nur ca. 1 % des Hähnchenmastbestandes besitzen (GRANZ et al., 1990). 1999 gab es in Deutschland 493 Millionen Masthähnchen. Das ist ein Zuwachs um 14 % im Vergleich zu 1996, die Zahl der Halter verringerte sich dagegen von 60.000 (1996) auf 12.000 (1999) (ZMP, 2000).

Der Markt für Jungmastgeflügel ist in der Bundesrepublik Deutschland durch eine vergleichsweise geringe inländische Erzeugung und eine hohe Importrate geprägt. Nur etwa 50 % des in der Bundesrepublik verzehrten Hähnchenfleisches wird auch hier erzeugt. Die deutsche Produktion steht im Wettbewerb vor allem mit den anderen europäischen Haupterzeugerländern wie Frankreich, Dänemark und den Niederlanden, die ein wesentlich kostengünstigeres Umfeld für die Erzeuger bieten ( FLOCK, 1986; DLG, 1996).

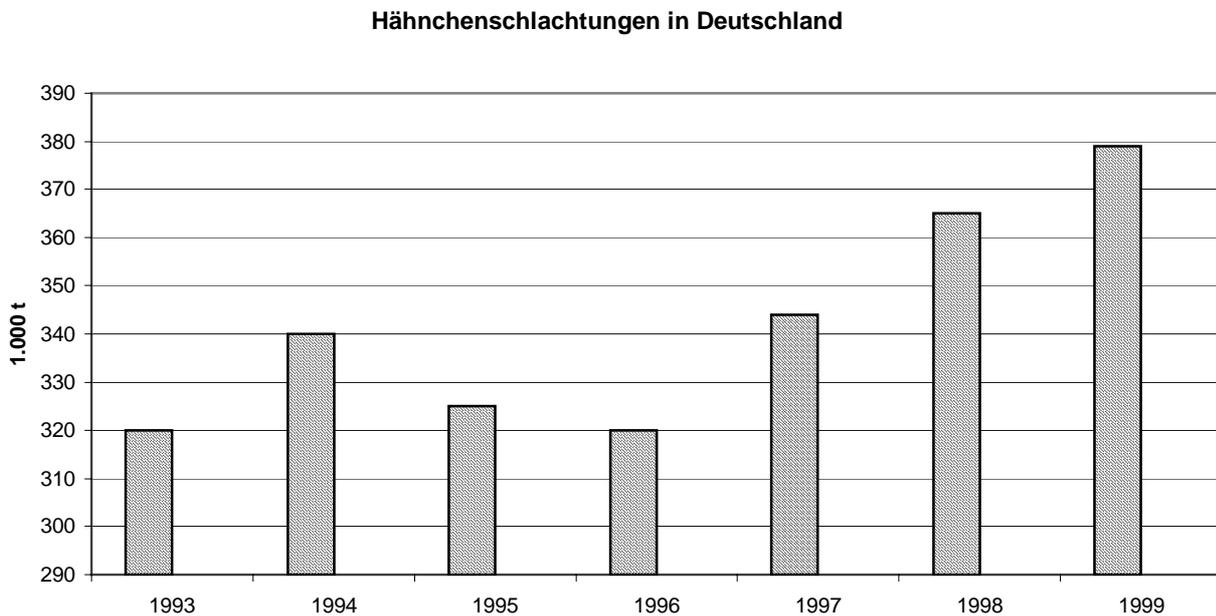


**Abb.1: Entwicklung des deutschen Hähnchenmarktes (ZMP, 1998)**

Der Hähnchenfleischverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland ist verglichen mit anderen Industrienationen sehr gering. Dabei ist aber trotz des insgesamt sinkenden Fleischverbrauchs beim Hähnchenfleischverzehr über die letzten Jahre hinweg ein stetiges Wachstum zu verzeichnen (SIEGMANN, 1993; ZMP, 1997; ZMP, 1998; ZMP, 1999). Die Gründe hierfür liegen in den diätetischen Vorzügen des Hähnchenfleisches und vor allem am steigenden Angebot von Frischgeflügel, Teilen und verarbeiteten Produkten.

1998 wurden in der EU erstmals 6 Mio. t Hähnchenfleisch produziert. Das ist ein Zuwachs von ca. 2 % im Vergleich zum Vorjahr. Allerdings waren Mitte der 90er Jahre noch Zuwächse von 5 % zu verzeichnen, während im ersten Halbjahr 1999 EU-weit nur noch 0,5 % mehr Hähnchenküken eingestallt wurden als im ersten Halbjahr 1998 (ZMP, 1999).

In Deutschland ist der Zuwachs in den letzten Jahren im Vergleich mit anderen EU-Staaten noch überproportional. Gingen 1996 die Schlachtzahlen in Deutschland noch um 2 % zurück, so daß vor allem ausländische Anbieter vom steigenden Verbrauch profitierten (ZMP, 1997), zeigte die deutsche Schlachtstatistik für Januar bis Mai 1997 einen Zuwachs gegenüber dem Vorjahr von 7,5 %. Im Jahr 1997 wurden insgesamt 345.000 Tonnen Hähnchen geschlachtet. Das sind 21.000 Tonnen mehr als im Vorjahr. Für 1998 war eine Steigerung um weitere 5 % auf 364.000 Tonnen zu verzeichnen (BML, 1999). Dieser Trend setzte sich 1999, wenn auch gebremst, fort (ZMP, 1999).



**Abb. 2: Hähnenschlachtungen in Deutschland (ZMP, 1999, 2000)**

### **2.1.2 Tierschutz in der intensiven Hühnermast**

Die Haltung von vielen Tieren in einem Stall, sowie das Bestreben mit möglichst geringem Kostenaufwand ein gutes Mastergebnis zu erzielen, kollidiert oftmals mit den natürlichen Bedürfnissen der Tiere. Um wenigstens ein Minimum an arteigenem Verhalten zu ermöglichen, soll nach den Empfehlungen des Europarates im Rahmen des „Übereinkommens zum Schutz von Tieren in landwirtschaftlichen Tierhaltungen“ eine Besatzdichte eingehalten werden, die es den Tieren während der gesamten Haltung erlaubt, uneingeschränkt Futter und Wasser leicht zu erreichen, sich zu bewegen, natürliche Verhaltensmuster wie Flügelschlagen und Staubbaden auszuüben und sich von einer eng besetzten zu einer freien Fläche zu bewegen. Desweiteren müssen die Tiere Zugang zur Einstreu haben, um picken, scharren und staubbaden zu können. Bei Intensivhaltung sollen Futter und Wasserbehälter so angeordnet sein, daß kein Tier mehr als 3 m zum Fressen und Trinken zurücklegen muß. Um Schäden am Bewegungsapparat zu vermeiden sollen die Tiere in den ersten drei Wochen eine energiearme Nahrung erhalten und

zur Bewegung angeregt werden (EMPFEHLUNG DES EUROPARATS IN BEZUG AUF HAUSHÜHNER DER ART GALLUS GALLUS, 1995).

Die Zucht auf schnelles Wachstum führt häufig zu Gesundheitsschäden vor allem im Skelettbereich, da die Knochen und Gelenke die schnell anwachsende Muskelmasse nicht tragen können. Deshalb wurde zur Verminderung von Gelenkschäden vorgeschlagen, die Tiere zu Beginn der Mast restriktiv zu füttern. Dies hat sich allerdings in der Praxis nicht durchgesetzt. Weitere Gesundheitsprobleme wie z.B. Brustblasen und Hautschäden können durch feuchten Boden entstehen. Dies ist vor allem im Bereich der Tränken der Fall (SAINSBURY, 1988 ; SAVORY, 1995).

Lichtprogramme beeinflussen das Verhalten von Broilern erheblich. Unterbrochene Lichtperioden und hohe Lichtintensität wirken sich positiv auf die Bewegungsaktivität von Masttieren aus und tragen somit zur Vermeidung von Beinschäden bei. Durch gezielten Einsatz von Lichtprogrammen müßte es möglich sein, das Verhalten der Broiler positiv zu beeinflussen und durch Inaktivität verursachte Gesundheitsschäden zu vermeiden, ohne dabei negative Effekte in Wachstum und Futtermittelverwertung hinnehmen zu müssen (BESSEI, 1992).

Infolge der engen Besatzdichte und weil die Einstreu während eines Mastdurchganges nicht gewechselt wird, kommt es während der Mast zu einem Anstieg der Ammoniakkonzentration im Stall. Diese führt zu einer vermehrten Belastung der Atmungsorgane und zur Reizung der Augen. Auch die Infektionsanfälligkeit der Tiere wird durch eine vermehrte Ammoniakbelastung erhöht (FÖLSCH et al., 1989).

Wenn 20.000 bis 30.000 Tiere zusammen in einem Stall gehalten werden, ist es unmöglich jedes Einzeltier zu beobachten. Kranke, verletzte oder leidende Tiere werden oft nicht entdeckt. In Einzelfällen, bei sehr hoher Besatzdichte, können auch kleinere Tiere von größeren Artgenossen erdrückt werden (ROLLIN, 1995).

### **2.1.3 Wirtschaftliche Aspekte**

Die Wirtschaftlichkeit spielt in der Broilermast eine große Rolle, da der Gewinn des Mästers pro Einzeltier sehr gering ist, so daß nur Betriebe mit über 10.000 Tieren rentabel sind. 1984 lag der Preis für 1 kg Broiler bei 2,11 DM, das entsprach in etwa den Kosten für 1,8 kg Futter (SCHOLTYSSSEK, 1987), wobei mit 1,8 kg Futter etwa 1 kg Zuwachs erzielt wurde (GRASHORN, 1987). Im August 1998 lag der Preis für 1 kg Hähnchenfleisch nur noch bei 1,43 DM. Für 1 kg Zuwachs werden heutzutage 1,68 kg Futter benötigt (MEYER et al.; 1993). Als Maß für die Rentabilität der Hähnchenmast dient die Bruttomarge. Das ist der Erlös minus Küken- und Futterkosten. Lag dieser 1997 noch bei durchschnittlich 38 Pf/kg, fiel er 1998 auf etwa 30 Pf/kg. Im ersten Halbjahr 1999 war ein weiterer Preisverlust auf 27 Pf/kg zu verzeichnen (ZMP, 1999). Für den wirtschaftlichen Erfolg sind vor allem Faktoren wie Besatzdichte, Futtermittelverwertung und Verlustrate wichtig; eine weitere bedeutende Rolle spielen die Verluste, die beim Fangen und Transport verursacht werden, die sogenannte D.O.A. - Quote (dead on arrival). Auch die Herabstufung des Geflügelfleisches durch Schäden beim Fangen oder Transport führt zu wirtschaftlichen Verlusten. In Großbritannien entstehen nach GERRITS et al. (1985a) bei 10-30 % der Tiere Schäden vor dem Schlachten, was zu finanziellen Verlusten zwischen 15 Millionen und 30 Millionen Britischen Pfund pro Jahr infolge Herabstufung und Verwerfen des Fleisches führt (DUNCAN et al., 1986).

## **2.2. Broilerhaltung**

### **2.2.1 Haltungstechnik**

In der Regel werden zwischen 20.000 und 30.000 Tiere pro Stall gehalten, wobei häufig mehrere Ställe zu einem Betrieb gehören, so daß von erheblichen Tierzahlen pro Betrieb ausgegangen werden kann (ELSON, 1993). Typische Ställe für etwa 22.000 Tiere sind 75 m lang und 15 m breit (BERRY und KETTLEWELL, 1997). In Deutschland sind die Betriebsgrößen sehr unterschiedlich. Es gibt sowohl Mäster, die nur einen Stall mit 15.000 bis 30.000 Tieren haben, als auch Betriebe (v.a. in den neuen Bundesländern) mit bis zu 300.000 Tieren. Die Mastdauer

beträgt in der Regel zwischen fünf und sieben Wochen, das Mastendgewicht beträgt dann etwa 1,5-2,5 kg. In Deutschland ist die Mastdauer mit 30-35 Tagen und einem Mastendgewicht um 1,5 kg etwas kürzer als in den europäischen Nachbarländern, die ein etwas höheres Gewicht anstreben. Infolge des schnellen Wachstums der Vögel ist es möglich fünf bis sechs oder mehr Mastdurchgänge pro Jahr zu erreichen (ELSON, 1993).

Die Broiler werden im Rein-Raus-Verfahren ein- und ausgestallt. In der Regel wird nach jedem Mastdurchgang die Einstreu gewechselt und der Stall desinfiziert, um die Verschleppung von Krankheiten zu vermeiden. In einigen Ländern werden die Masttiere auch nach Geschlechtern getrennt gemästet, um das unterschiedliche Wachstum der Geschlechter auszunutzen (SAINSBURY, 1988).

Gewöhnlich werden Broiler in Bodenhaltung auf sogenannten Tiefstreuböden gehalten, mit ständigem Futter- und Wasserangebot. Die Haltung in Käfigen hat sich nicht durchgesetzt. Sie hat zwar einige Vorteile, da arbeitsintensive Bereiche der Bodenhaltung, wie z.B. das Einfangen der Tiere wesentlich einfacher vonstatten gehen (SCHOLTYSSSEK, 1987), dem aber die hohen Kosten in der Anschaffung und der Reinigung der Käfige gegenüber stehen. In West-Europa hat sich daher diese Haltungsform nicht durchgesetzt. Sie wird jedoch in einigen osteuropäischen Ländern praktiziert (ELSON, 1993).

Das Stallklima ist abhängig von der Besatzdichte, dem Alter und der Aktivität der Tiere und unterliegt tages- und jahreszeitlichen Schwankungen, die aber innerhalb gewisser Grenzen eher stimulierend als schädlich sind. Ein optimales Stallklima erlaubt es dem Tier seine Körperfunktionen mit einem Minimum an regelnden Eingriffen aufrecht zu erhalten (FÖLSCH, 1989).

Stall und Technik müssen nicht nur den elementaren Bedürfnissen der Tiere wie ständige Erreichbarkeit von Futter und Wasser sowie Möglichkeiten zum Sitzen und Stehen gerecht werden, sie müssen auch so eingerichtet sein, daß sie den hohen Leistungsanforderungen gerecht werden.

Für den Einsatz von Fangmaschinen kommen noch Anforderungen an die Größe der Eingangstüren und an den Bereich vor dem Stall hinzu, da der Einsatz der Fangmaschine und eines Gabelstaplers mehr Platz beansprucht als eine Handfangkolonne. So muß der Bereich vor dem Stall ausreichend groß sein um das Rangieren des Gabelstaplers mit den Kisten zu ermöglichen, auch ist eine betonierte Fläche sinnvoll, da sonst bei schlechtem Wetter die Manövrierfähigkeit des Gabelstaplers in tiefem Boden eingeschränkt wird. Für den Einsatz der Hähnchenfangmaschine sind nur Ställe geeignet die ebenirdisch liegen. Die Maschine kann zwar geringe Steigungen überwinden, größere Höhenunterschiede, wie sie z.B. bei doppelstöckigen Ställen auftreten, können aber nicht überbrückt werden. Der Eingangsbereich des Stalles muß groß genug sein, damit zum einen die Fangmaschine mit dem Anhänger und zum anderen auch der mit Kisten beladene Gabelstapler ohne Schwierigkeiten durchfahren kann. Im Stall dürfen nicht zu viele Stützpfeiler sein, da dies den Gebrauch der Maschine stark einschränken. Auch muß eine gewisse Mindesthöhe des Stalles gewährleistet sein.

Neben der Intensivmast haben sich in den letzten Jahren alternative Haltungsformen entwickelt. Diese Broiler werden in Freilandhaltung gehalten und benötigen zum Erreichen ihres Mastendgewichts fast die doppelte Anzahl von Tagen (56 bis 81 Tage) im Vergleich zu Broilern in der Intensivmast. (ELSON, 1993). Über den Anteil der Freilandhaltung in Deutschland liegen keine genauen Angaben vor, allerdings spielt diese Haltungsform hierzulande eher eine geringe Rolle.

### **2.2.1.1 Bodenhaltung**

In der Bodenhaltung gibt es zwei verschiedene Stallsysteme: das geschlossene System und das offene oder Louisianasystem.

In den geschlossenen Stallsystemen wird eine Zwangsbelüftung durchgeführt und die Einstreu wird nach jedem Mastdurchgang gewechselt. Der Boden dieser Ställe besteht aus Beton. Es sind meist Dunkelställe, Licht fällt nur durch die Ventilatorenschächte und die Lüftungsschlitze an den Seiten ein, so daß künstliche Beleuchtungsprogramme erforderlich sind. Nach der EMPFEHLUNG DES EUROPARATS (1995) sollen im Stall mindestens 20 Lux herrschen,

nach dem ERLASS DES NIEDERSÄCHSISCHEN MINISTERIUMS FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1993) sogar 50 Lux.

Beim Louisianastall erfolgen mehrere Mastdurchgänge ohne Einstreuwechsel. Vor jedem neuen Besatz wird die alte Einstreu mit einer dünnen Schicht aus gehäckseltem Stroh überschichtet (SIEGMANN, 1993). Im Gegensatz zu den geschlossenen Stallsystemen besitzt der Louisianastall auf beiden Längsseiten des Stalls Windschutznetze, die durch Jalousien verschlossen werden können, durch die sowohl Licht als auch Luft dringen kann, so daß eine künstliche Belüftung (mit Ausnahme im Hochsommer) und Beleuchtung nicht erforderlich ist.

### **2.2.2 Management**

Um den Tieren während ihres schnellen Wachstums eine möglichst optimale Umwelt zu bieten, ist eine gute Tier- und Umweltkontrolle notwendig. Diese Kontrollen erfolgen heutzutage in den großen Betrieben per Computer, so daß der Kontakt zu den Betreuern sich auf den täglichen Stalldurchgang beschränkt. Schwankungen in den Umwelteinflüssen werden durch moderne Klimatechnik auf ein Minimum reduziert (NICOL und SAVILLE-WEEKS, 1993). Die Fütterung und Tränke werden ebenfalls in der Regel computergesteuert verabreicht (MITCHELL und KETTLEWELL, 1993). Damit ist es auch möglich, mittels Computer den Futterverbrauch zu kontrollieren (SCHOLTYSSSEK, 1987). Futterverzehr und Wachstum der Tiere werden als Indikatoren für eine ungestörte Entwicklung der Tiere herangezogen (SIEGMANN, 1993).

Nach der Stellungnahme und Empfehlungen der Sachverständigengruppe des NIEDERSÄCHSISCHEN MINISTERIUMS FÜR ERNÄHRUNG LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (NML) "Mindestanforderungen in der Junghühnermast (1993) sind bestimmte Aufgaben für den Halter oder Tierbetreuer definiert, die, über die wirtschaftlich ausgerichtete Führung eines Mastbetriebes hinaus, auch Tierschutzaspekte beinhalten. So muß für die Pflege und Fütterung des Mastgeflügels ausreichend Personal mit entsprechender Qualifikation zur Verfügung stehen. In der Regel beschränkt sich der personelle Aufwand für die tägliche Betreuung des Geflügels auf eine Person. Hierbei sind mindestens ein bzw. zwei tägliche

Kontrollgänge durch die Stallungen durchzuführen und auf das Wohlbefinden der Tiere zu achten. Im Bedarfsfall sind sofortige Maßnahmen für die Behandlung, Absonderung oder Tötung der Tiere zu veranlassen. Aufzeichnungen über besondere Vorkommnisse, das Ergebnis der täglichen Überprüfung der Tiere und die Zahl und die Ursache von Abgängen sind in größeren Betrieben notwendig .

Die Ausstellung der Tiere hat zügig und tierschonend zu erfolgen; eine Exposition bei ungünstiger Witterung ist auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

In der Regel stehen die Mäster bei bestimmten Schlachtereien unter Vertrag, die wiederum nur bestimmte Handelsketten beliefern. Das Fangen und der Transport der Tiere wird von den Schlachthöfen organisiert, die auch die Fangteams und die Transportfahrzeuge stellen, so daß eine reibungslose und kontinuierliche Belieferung der Schlachthöfe mit Broilern sichergestellt ist (NICOL und SAVILE-WEEKS, 1993). Eine enge Zusammenarbeit und ein regelmäßiger Austausch von Daten zwischen Mäster und Schlachtereie wird wegen der großen Zahl der zu schlachtenden Tiere und der kürzer werdenden Mastzeiten immer wichtiger. Dazu gehören auch Informationen über den Einsatz von Antibiotika und Antikokzidien während der Mast (GRACEY, 1986).

### **2.3 Fang**

Das Fangen der Tiere in Bodenhaltung geschieht auch heute noch weitgehend manuell, auch wenn verschiedene Methoden entwickelt worden sind, diese ganz oder wenigstens teilweise zu mechanisieren. Alle in Kapitel 2.3 genannten Methoden sind prinzipiell für den Einsatz in der Bodenhaltung geeignet.

Während der Mast besteht für den Mäster außer der Tierbetreuung und der täglichen Überprüfung von Futter, Tränke und Stallklima relativ wenig Arbeit. Arbeitsspitzen stellen hingegen das Ausstallen der Tiere und die anschließende Reinigung und Desinfektion des Stalles dar (SCHOLTYSSSEK, 1987). Einige Mäster stallen die Tiere mit eigenem Personal aus, andere dagegen beauftragen ein professionelles Ausstellungsunternehmen. Es besteht beim Ausstallen

der Tiere meist eine große Diskrepanz zwischen der Anforderung, daß die Broiler in möglichst kurzer Zeit dabei aber belastungsarm verladen werden sollen (BRÖCKER, 1977).

In Bezug auf den Fang sind in Artikel 17 der EMPFEHLUNG DES EUROPARATS (1995) folgenden Punkte aufgeführt:

- 1) Der Fang soll nur von sachkundigem Personal, das unter direkter Aufsicht des Tierbetreuers steht, durchgeführt werden.
- 2) Die Ausstellung und die Schlachtung sollen so koordiniert werden, daß die Zeit in den Transportbehältern möglichst kurz ist.
- 3) Vor der Ausstellung sind alle Behinderungen im Stall, sowie alle Ecken und Kanten zu entfernen.
- 4) Um Panik und in Folge dessen Ersticken und Verletzungen zu vermeiden, ist das Licht während des Fangs zu mindern oder Blaulicht zu verwenden.
- 5) Beim Fang soll kein Tier verletzt werden. Die Tiere sollen nicht mit dem Kopf nach unten getragen werden, sie sind vorsichtig zu halten, um Beinverletzungen zu vermeiden. Kopf und Flügel sollen nicht an harte Gegenstände stoßen und die Tiere sollen eine möglichst kurze Strecke getragen werden.
- 6) Es sollen Transportbehältnisse mit möglichst großen Öffnungen verwendet werden, die die Tiere vor extremen Witterungseinflüssen schützen.
- 7) Durch Entwicklung neuer Systeme soll der Fang und der Transport verbessert werden.

Man unterscheidet beim Fangen zwischen manuellen und maschinellen Methoden, wobei die maschinellen in der Regel von der Unternehmenseite aufgrund erheblicher Anschaffungskosten für die Maschinen nur schlecht akzeptiert werden, die manuellen aber zu vielen Verletzungen an den Tieren führen und somit vom Standpunkt des Tierschutz wenig akzeptabel sind.

### **2.3.1 Manuelles Fangen**

In den vergangenen Jahren sind verschiedene technische Methoden entwickelt worden, um das Fangen und den Transport der Broiler zu verbessern. Trotz alledem werden die meisten Tiere noch mit der Hand gefangen. Dabei werden sie üblicherweise an einem Bein festgehalten und zum Transportcontainer getragen, wobei mehrere, in der Regel 2-5 Tiere, in einer Hand gehalten werden (NUNES, 1998). Diese Methode stimmt nicht mit den Empfehlungen des Europarats

überein, wonach große Vorsicht beim Fangen geboten ist, um Panik mit der Folge von Verletzungen oder Erstickten der Tiere durch Zusammendrängen zu vermeiden. Auch birgt die Methode ein großes Risiko für Verletzungen, besonders an Beinen und Flügeln, die zu Blutungen oder gar zum Tod führen können (PARRY, 1989; BAYLISS und HINTON, 1990). Sie wird aber aus Zeitgründen, d.h. aus wirtschaftlichen Gründen, der zeitintensiveren, aber für die Tiere schonenderen Methode des Umfassen des Tierkörpers, vorgezogen. Bei allen Fangmethoden ist das Anlernen und das Training der "Fänger" wichtig, da nur ein umsichtiger Umgang mit den Tieren Verletzungen vermeiden hilft (MITCHELL und KETTLEWELL, 1993). In der gängigen Praxis werden ca. 500 bis 1500 Tiere pro Mann und Stunde gefangen, wobei die durchschnittliche Arbeitszeit 5 h beträgt (NICOL und SCOTT, 1990; KETTLEWELL und MITCHELL, 1994). BINGHAM (1986) stellte fest, daß ein 8 Mann starkes Team 4000 Tiere pro Stunde fangen kann. Dagegen beschreiben LACY und CZARICK (1998), daß ein durchschnittliches Fangteam aus 7 bis 10 Personen besteht, die ca. 7000 bis 10.000 Tiere pro Stunde fangen. In einer Nacht hebt somit jeder Fänger zwischen 5 und 10 Tonnen Broiler (KETTLEWELL und TURNER, 1985). Nach eigenen Erfahrungen kann ein siebenköpfiges Fangteam beim direkten Verladen der Tiere in die Container im Stall etwa 9000 bis 10.000 Tiere pro Stunde fangen. Die reine Arbeitszeit beträgt etwa 7 h bis 9 h pro Tag. Da das Fangen häufig zu wenig begehrten Arbeitszeiten (in der Nacht) durchgeführt wird und die Arbeiter nach Stückzahlen bezahlt werden, ist der Umgang mit den Tieren in der Regel recht rüde. Während des Verladens herrschen im Stall im Schnitt Temperaturen zwischen 20°C und 25°C, bei etwa 70 % Luftfeuchtigkeit und einer starken Staubentwicklung (BINGHAM, 1986). Da die unbeliebte Arbeit eintönig und schmutzig ist, wird sie von wenig ausgebildeten Arbeitern erledigt (BAYLISS und HINTON, 1990). NICOL und SCOTT (1990) schlagen daher einen finanziellen Anreiz für schonendes Fangen vor, damit die Fänger vorsichtiger mit den Tieren umgehen.

### **2.3.2 Maschinelles Fangen**

Um eine Verbesserung gegenüber dem Handfang zu erreichen, wurden mechanische Fangsysteme entwickelt. Ziel dieser Systeme sollte sein, die Tiere so sanft wie möglich in die Transporteinheiten zu verpacken (GERRITS und DEKONING, 1981).

Mechanische Fangsysteme sind in Deutschland erst seit kurzem im Einsatz. Um einen wirtschaftlichen Vorteil zu bringen, müssen die Maschinen mindestens genauso viele Tiere pro Stunde fangen wie ein übliches Fangteam, ohne mehr Schäden bei den Tieren zu verursachen (BINGHAM, 1986). Die Kosten für die Inbetriebnahme sollen durch die Einsparungen im Arbeitsaufwand ausgeglichen werden. Nach GERRITS et al. (1985a) ist es vorteilhaft, wenn das System es erlaubt, die Tiere während des Verladens zu zählen und das Fangsystem mit dem Verladesystem verbunden ist. Des Weiteren sollte die Maschine zuverlässig arbeiten, hinsichtlich der Gewichte der Tiere ein breites Einsatzspektrum besitzen und die Arbeitsbedingungen für die Fänger verbessern (GRACEY, 1986). Da die Maschinen aber nicht in Ställen arbeiten können, in denen viele Stützpfeiler sind oder die relativ niedrig sind, hat sich der maschinelle Fang noch nicht durchgesetzt (ANONYMOUS, 1985; ANONYMOUS, 1986). Hinzu kommt der mit 250.000 DM relativ hohe Preis der Fangmaschine (pers. Mitteilung, OHLSEN)

Die maschinellen Fangmethoden wurden von GERRITS und DEKONING (1981) und GERRITS et al. (1985a, b) untersucht und in 5 Gruppen unterteilt:

#### *2.3.2.1 Treibsystem (herding systems)*

Es gibt zwei kommerziell genutzte Systeme, die beide in Italien verwendet werden und beide mit Transportbändern arbeiten. Bei der CIEMME Methode werden die Tiere auf ein Band im Stall getrieben, beim MOLA-SYSTEM werden mehrere Transportbänder verwendet. Auf diesen werden die Tiere aus dem Stall transportiert. Bei beiden Systemen befindet sich am Ende des Transportbandes außerhalb des Stalls eine Verladeeinrichtung, die ebenfalls aus mehreren Transportbändern besteht, die im Zick-Zack zueinander ausgerichtet sind und somit nach oben, unten und seitwärts beweglich sind. Am Ende des letzten Transportbandes ist ein Verladekopf angebracht. Diese Systeme werden in der Regel zusammen mit den „Fixed Crates“ eingesetzt

(s. Kap. 2.3.3.2). Auf Druck des Verladekopfes schwenken die Türen der Kisten nach innen, die Tiere werden in die Kiste befördert und wenn die Kiste voll ist schließen sich die Klappen beim Zurückziehen des Verladekopfes. (GERRITS et al., 1985a, b; PARRY, 1989).

REED konstruierte ein System, bei dem durch zwei schiebende Balken, die sich von den Seiten des Stalls zur Mitte hin bewegen, die Broiler auf ein sich in der Mitte des Stalls befindendes Transportband getrieben werden. Das Befördern zum LKW geschieht dann durch weitere Transportbänder außerhalb des Stalls (GERRITS et al., 1985a, b).

Bei allen Treibsystemen besteht immer die Gefahr des Zusammendrängens der Vögel, was zu erheblichen Verlusten innerhalb kürzester Zeit führen kann. Außerdem ist das System ungeeignet bei Herden, in denen Beinerkrankungen vorkommen. (GERRITS et al., 1985b).

#### 2.3.2.2 Wischsysteme (*sweeping systems*)

Hier wurden zwei Grundsysteme entwickelt, die beide auf dem Markt sind:

1. Der TAMDEV APS 2000 Live-Bird-Harvester, der in Nordirland von Tamnaharry Development Ltd entwickelt wurde: Die Maschine bewegt sich auf Schienen durch den Stall und besteht aus einem zentralen und zwei seitwärts ausgerichteten ausfahrbaren Armen, die mit Schaumgummiplatten versehen sind und in vertikaler Richtung rotieren, wodurch die Vögel sanft auf ein abschüssiges Transportband gehoben werden. Oben auf der Förderanlage werden die Vögel auf vier Transportbänder verteilt, die sich, wenn sie voll sind, drehen und ein sich hinter der Maschine befindendes Modul beladen. Mittels einer vor dem Modul angebrachten Waage werden die Tiere gleichmäßig auf die verschiedenen Kisten verteilt. Dieses System hat eine Kapazität von 5000 Tieren/h (PARRY, 1989).

Das von der englischen Firma Anglia Autoflow Ltd. in Norfolk vertriebene Easyload Harvesting System ist eine Weiterentwicklung der nordirischen Maschine. Sie hat ebenfalls vertikale Rotoren, die die Tiere auf ein Förderband setzen. Allerdings werden hierbei keine Gummiplatten zur Aufnahme der Tiere verwendet, sondern wie bei dem Silsoe-Typ lange Gummifinger. Dieses

System besteht aus zwei getrennten Abteilungen. Der fahrbare Aufnehmer wird durch den Stall bewegt und kann bis zu 200 Tiere in einer halben Minute aufnehmen, die dann im hinteren Bereich des Aufnehmers gesammelt werden. Ist dieser Abschnitt voll, fährt der Aufnehmer zurück zum Stalleingang und übergibt die Tiere mittels eines Förderbandes an die stationäre Verladestation. Diese befördert die Vögel automatisch in die Schubladen der einzelnen Container. Die Anzahl der Tiere pro Schublade wird vorher vom Verloader festgelegt. Die Tiere werden dann automatisch gezählt und entsprechend verladen. Zum Betrieb dieser Fangmaschine sind lediglich zwei Personen nötig, eine die den Aufnehmer fährt und eine, die die vollen Container auf den Transporter befördert und die leeren zum Verladesystem fährt. Dieses System hat eine Kapazität von ca. 7200 Tieren pro Stunde (VAN DER SLUIS, 1998).

2. Das Alternativsystem wurde vom Silsoe Research Institute, Bedford, UK in Zusammenarbeit mit dem Agricultural and Food Research Council's Institute of Engineering Research in England entwickelt und hebt die Tiere ebenfalls mit Hilfe vertikaler Rotoren, die mit etwa 30 cm langen Gummifingern versehen sind, auf das Transportband, mit dem sie zum Verladen in die Transportcontainer gebracht werden. (GERRITS et al., 1985a, b; PARRY, 1989). Der hier entwickelte Aufnahmekopf, der aus drei Rotoren besteht, von denen zwei nebeneinander und der dritte versetzt davor angebracht ist, wird von verschiedenen Firmen verwendet (BERRY und KETTLEWELL, 1997):

- a) von der italienischen Firma Cattaruzzi International srl of Brescia wurde der Cattaruzzi International Harvester entwickelt der weltweit vertrieben wird.
- b) von der Firma American Calan Inc. Of Northwood USA wurde eine Fangmaschine entwickelt, die deutlich breiter als die anderen Modelle ist und einen Aufnahmekopf aus sechs nebeneinander liegenden Rotoren hat. Diese Maschine wurde speziell für die sehr großen Ställe in den USA entwickelt und wird auch nur dort verwendet.
- c) der in Skandinavien verwendete Typ ART 2000 Brocat beruht ebenfalls auf dem gleichen Prinzip gegeneinander rotierender Walzen. Die Maschine besteht aus einem Aufnehmer, einem längenverstellbaren Förderband (15-20m), dem Antrieb, einem Ladeförderer und einer drehbaren Verladeplattform. Drei vertikal ausgerichtete Walzen bilden den Aufnehmer, der an einem langen Arm durch den Stall gesteuert wird. An den Walzen sind lange flexible Gummifinger befestigt, die die Hähnchen sanft aufnehmen und auf das Förderband bewegen.

Ein früherer Erfahrungsbericht findet sich bei MÖBIUS, 1996. Dieses Modell ist in Europa und in Japan auf dem Markt.

- d) die von der Firma Jydsk Transport Teknik ApS in Dänemark hergestellte Maschine „Chicken cat“ ist dem Typ ART 2000 Brocat sehr ähnlich und unterscheidet sich nur in kleineren Details. So wird der ART 2000 Brocat über ein langes Kabel gesteuert, während „chicken cat“ über eine Fernsteuerung verfügt, die es dem Arbeiter am Aufnahmekopf erlaubt den Aufnahmekopf von jeder Position aus zu steuern, ohne daß ihn das Kabel behindert.

Bei allen Wischsystemen kann es bei schlechter Wartung der Maschinen zu einer Versteifung der Gummifinger kommen, woraus Verletzungen der Tiere resultieren können. Außerdem ist nicht bekannt, ob die Berührung durch die Gummifinger für die Tiere schmerzhaft oder unangenehm ist (SCOTT, 1993).

#### 2.3.2.3 *Vacuumsysteme ( vacuum systems)*

Hier wurden zwei Systeme entwickelt: das BOERTIEN System und das NICOLAI System:

Das BOERTIEN System besteht aus 60 m langen und im Durchschnitt 30 cm breiten Rohren, durch die die Vögel mit Hilfe eines Vakuums aus dem Stall nach draußen zum Verladen gesogen werden. Die Tiere werden in Plastikkisten gefüllt, die nur von oben zu beladen sind. Diese Methode kann allerdings durch die hohe Geschwindigkeit, mit der die Tiere durch die Rohre gesogen werden, erhebliche Verletzungen, verursachen so daß aus tierschutzrelevanter Sicht gegen dieses Verfahren erhebliche Bedenken bestehen (BRÖCKER, 1977).

Beim NICOLAI System wird lediglich ein Ventilator zum Ansaugen der Tiere verwendet. Unmittelbar nachdem die Tiere aufgesogen wurden, gelangen sie auf ein Transportband, das sie zu einer Verladeabteilung bringt, die unmittelbar zu der Maschine gehört. (GERRITS et al., 1985a, b; PARRY, 1989). Dieses System erwies sich auch in der Praxis als geeignet, da hier deutlich weniger Verletzungen auftreten als bei dem BOERTIEN System. Allerdings sind noch Verbesserungen in der Kapazität und bei der Verladung nötig (GERRITS et al., 1985a, b). WILTINK macht ebenfalls Gebrauch von einem Saugstück um die Tiere vom Boden

aufzuheben. Diese Maschine unterscheidet sich nur im Saugkopf vom NICOLAI System.(GERRITS et al., 1985a, b).

#### 2.3.2.4 *Schaufelsysteme (scooping systems)*

Das vor allem in Israel verwendete BOWMAN System wurde entwickelt, um die Tiere maschinell vom Boden aufzuheben und sie zum Verladeplatz zu transportieren, wo sie manuell verladen werden (GERRITS et al., 1985a, b; PARRY, 1989). Mit Hilfe einer gabelähnlichen Einrichtung können bis zu 70 Tiere auf einmal vom Boden aufgehoben werden. Sie werden dann in einen oben offenen Behälter verladen, von dem aus sie per Hand in die Transportkisten verbracht werden. Die Vorteile die durch das maschinelle Aufheben entstehen, werden durch das manuelle Verladen weitgehend wieder aufgehoben.

Von MEYN wurde eine Maschine entwickelt, die aus einer Reihe von „Gabeln“ besteht, die fortlaufend die Tiere von Boden aufheben und sie in einen Bereich hinter der Maschine bringen, wo sie manuell in Container verladen werden (GERRITS et al., 1985a, b).

Ein weiteres Schaufelsystem ist das von MEIER und POSTUMUS entwickelte System. Hier ist eine große Kelle an einem Traktor befestigt mit der bis zu 220 Vögel mit samt der Einstreu aufgehoben werden können. Außerhalb des Stalles wird dann die Streu abgetrennt und die Tiere werden manuell verladen (GERRITS et al., 1985a, b).

#### 2.3.2.5 *Mattensystem (mat systems)*

Bei dem BOERSMA System werden 60 m lange und 1,40 m breite Matten aus Polypropylen verwendet, die ca. 2 Stunden vor dem eigentlichen Einfangen im Stall ausgelegt werden. Anschließend wird das Licht ausgemacht und die Tiere setzen sich auf die Matten. Dann werden die Matten langsam zu einer Stelle des Stalles gezogen. Dadurch werden alle Vögel an ein Ende des Stalles transportiert, wo sie in breite Kisten fallen, die, wenn sie voll sind von dem Transportband nach draußen befördert werden. Die Kisten werden gestapelt (10 aufeinander) und anschließend mittels Gabelstapler auf einen LKW verladen. Die Kapazität dieses Systems beträgt etwa 8000 Tiere/h und der Verwurf am Schlachthof soll um bis zu 50 % gegenüber anderen Methoden zurückgegangen sein (GERRITS et al., 1985a, b; PARRY, 1989). Der Nachteil dieser

Methode ist die Voraussetzung, daß der Broilerstall vollständig abgedunkelt sein muß, da die Tiere nur bei völliger Dunkelheit beim Einziehen der Matten auf diesen sitzen bleiben.

Auch für die Käfighaltung wurden Förderbänder zum Transport der Tiere entwickelt. Diese verlaufen direkt vor den Käfigen und die Tiere werden nach dem Herausnehmen aus den Käfigen direkt auf das Band gesetzt und zu der Verladeeinrichtung transportiert (SCOTT und MORAN, 1992).

Von allen hier genannten Systemen haben sich nur das vom Silsoe Research Institute entwickelte System und das nordirische TAMDEV-System auf dem Markt durchgesetzt. Insbesondere das SILSOE-System ist durch die von verschiedenen Firmen verbesserten Modelle weltweit im Einsatz (BERRY und KETTLEWELL, 1997).

### **2.3.3 Transportbehälter**

Für den Transport zum Schlachthof werden die Broiler in Transportbehältnisse verbracht, die dann auf spezielle Transportlastwagen verladen werden. Während früher meist stapelbare Kisten verwendet wurden, sind heute vor allem sogenannte Module auf dem Markt, die aus einem Rahmengestell mit mehreren Schubladenkisten bestehen, in die die Vögel gesteckt werden. Die vollen Module werden dann mittels Gabelstapler auf den Transporter verladen. Seit Einführung der Module wurde eine deutliche Verringerung von Fangschäden beobachtet, da durch die größeren Öffnungen der Schubladen weniger Verletzungen beim Befüllen entstehen. Auch die Zahl der Transporttoten ging zurück, da das Werfen der vollen Kisten unterbleibt (FRIES, 1992; KETTLEWELL und MITCHELL, 1994; AITKEN, 1985). Es wurden mittlerweile eine Reihe verschiedener Systeme entwickelt, die zum Teil speziell für eine bestimmte Fangmethode oder Fangmaschine ausgelegt sind. Alle zum Transport von lebendem Geflügel verwendeten Kisten sollten folgende Anforderungen erfüllen: Der Boden muß griffig sein, damit sich die Tiere festhalten können; die Seiten und die Deckfläche sollen zur Gewährleistung der Be- und Entlüftung aus Gittern bestehen, die Innenwandungen müssen Verletzungsmöglichkeiten ausschließen; die Behälter müssen eine leichte Handhabung ermöglichen, sowohl in bezug auf

das Tragen, Stapeln und Beladen, als auch auf die Durchführbarkeit von Reinigung und Desinfektion. Dabei ist es wichtig, daß das Restwasser abfließen kann und das Material korrosions-, säure- und laugenfest ist (SCHMIDHOFER, 1988).

#### *2.3.3.1 Lose Kisten (loose crates)*

Diese losen Kisten waren als erste auf dem Markt und sind inzwischen durch andere Systeme ersetzt worden. Es handelte sich um 0.8 x 0.6 x 0.3 m große Kisten aus Holz oder Draht. Diese sind durch die EU-Richtlinie 71/118/EWG (zit. n. BAYLISS und HINTON, 1990) durch Plastikkisten ersetzt worden, die leichter, robuster und einfacher zu reinigen sind. Leere Kisten wurden vom LKW in den Stall gebracht, gefüllt und wieder aufgeladen. Zum Entladen war häufig eine größere Öffnung an der Seite vorhanden. Vorteil dieses Systems sind die geringen Kosten und seine Flexibilität. Nachteilig ist der hohe Arbeitsaufwand und das hohe Gewicht der vollen Kisten, die per Hand vom Stall zum Transporter getragen werden mußten. Außerdem hing es stark vom Umgang der Arbeiter mit den Kisten ab, ob es zu Verletzungen kam oder nicht. Mittlerweile wurden diese Kisten aber weitgehend durch die größeren Container-Module ersetzt (PARRY, 1989; BAYLISS und HINTON, 1990; VAN DER SLUIS, 1998).

#### *2.3.3.2 Fixierte Kisten (fixed crates)*

Bei diesem Modell sind die Kisten auf dem LKW fixiert. Auf jeder Seite befinden sich bis zu 96 Kisten, die durch einen Belüftungstunnel getrennt sind. In der Regel wird zuerst die eine Seite beladen und dann die andere. Die Vögel werden mit der Hand gefangen und dann verladen, wobei die unteren Kisten zuerst gefüllt werden, für die oberen wird eine Hebebühne benötigt. Die Kosten sind bei diesem Modell höher, der Arbeitsaufwand ist aber geringer, da das Tragen der einzelnen Kisten entfällt und nur die Vögel aus dem Stall getragen werden müssen. Außerdem bietet dieses System nach PARRY (1989) den Tieren während des Transportes mehr Schutz vor Witterungseinflüssen als die „Losen Kisten“ (PARRY, 1989; BAYLISS und HINTON, 1990).

### 2.3.3.3 *Module (Modules)*

Module wurden auf Druck der verarbeitenden Industrie entwickelt, um die Verletzungsgefahr und Fleischqualität der Tiere zu verbessern. Es handelt sich hierbei um einen Metallrahmen, der 4 bis 16 Schubladen enthält. Ein leeres Modul wird mit Hilfe eines Gabelstaplers in den Stall gebracht. Die Tiere werden direkt in die einzelnen Abschnitte des Moduls gefüllt, so daß das Tragen über eine längere Strecke entfällt. Allerdings sind die Module unhandlich, da sie eine Größe von ca. 4 x 3 m haben und ungefähr 1 t wiegen, wenn sie vollgeladen sind. Daher muß der Boden des Stalls über eine gewisse Stabilität verfügen. Dieses System hat den Vorteil, daß weniger Vögel beschädigt werden und außerdem weniger Arbeiter gebraucht werden, um die gleiche Anzahl von Vögeln pro Stunde zu verladen (PARRY, 1989). Zum Verladen der Module wurden spezielle LKW-Auflieger konstruiert, die ein anhebbares Dach haben und an den Seiten mit austauschbaren Vorhängen versehen sind, um ein möglichst gutes Klima für die Tiere auch beim stehenden Fahrzeug zu erzielen (VAN DER SLUIS, 1998). Diese Vorhänge bestehen im Winter aus einer luftundurchlässigen Plastikfolie, bei wärmerem Wetter werden sie gegen luftdurchlässige Netze ausgetauscht. Es sind eine Reihe verschiedener Module auf dem Markt:

#### 2.3.3.3.1 *Module mit Mehrfachboden (Multiple floor modules)*

Dieses Modell wurde von C. & A. Roberts (Whitwell) Ltd, Hitchin, UK in Zusammenarbeit mit der britischen Geflügelwirtschaft entwickelt. Es besteht aus zwei Paar Containern, von denen jeder vertikal in drei oder vier Abschnitte unterteilt ist. Die einzelnen Paare sind durch einen Belüftungstunnel getrennt. Jedes Paar hat eine gemeinsame Innenwand und jeder Abschnitt besitzt ein Dach aus Glasfaser, das gleichzeitig den Boden für den darüberliegenden Abschnitt darstellt. Die Tiere werden über die Oberseite des Moduls verladen, wobei der unterste Abschnitt zuerst gefüllt wird. Hierbei ist besondere Vorsicht geboten, um Verletzungen zu vermeiden. Wenn der untere Abschnitt voll ist, wird die obere Scheibe eingezogen, so daß jetzt der darüberliegende Teil gefüllt werden kann. Wenn alle Abschnitte voll sind, wird die oberste Scheibe eingezogen und das komplette Modul auf den LKW geladen. Es sind zwei verschiedene Module auf dem Markt, die entweder 12 oder 16 Abschnitte enthalten und bis zu 560 kg aufnehmen können (PARRY, 1989).

#### *2.3.3.3.2 Metallschubladen Module (Metal drawer modules)*

Dieses System wurde von Sun Valley Poultry Ltd, Hereford, UK entwickelt und besteht aus 16 Schubladen pro Modul die sich vollständig öffnen lassen und von oben nach unten gefüllt werden. Wenn alle Schubladen voll sind, wird das Modul durch einen Gabelstapler zum LKW transportiert, wobei ein automatisches Sperrgetriebe einrastet, das verhindert, daß sich die Schubladen wieder öffnen. Die Rückseite und der Boden der einzelnen Abteilungen sind solide, wohingegen die Seiten perforiert sind, um eine ausreichende Belüftung zu gewährleisten. An der Außenseite jeder Schublade befindet sich eine senkrecht aufgehängte, klappbare Tür, die man nach oben öffnen kann, um die Kisten zu reinigen (PARRY, 1989).

#### *2.3.3.3.3 Lose Plastikschubladen (Unrestrained plastic drawers)*

Dies ist eine Modifikation des vorhergehenden Modells, die von Anglia Autoflow Ltd, UK entwickelt wurde und als „Easyload System“ bezeichnet wird. Jedes Modul besteht aus einem Metallrahmen und faßt zwölf Plastikcontainer. Die Module werden in den Stall gebracht, dann werden die Tiere durch die Fangkolonne zuerst in die oberen Schubladen gefüllt. In eine Schublade passen 20 bis 25 Tiere à 2 kg oder 30 bis 32 Tiere zu je 1,5 kg. Die Module, die bis zu 660 kg Lebendgewicht fassen können, werden in zwei Etagen auf einen LKW gestellt, so daß die Plastikcontainer längsseits zusammengeslossen werden und sich die einzelnen Schubladen nicht mehr öffnen können. Jegliche Bewegung der Container wird somit vermieden. Die Module sind einfach zu reinigen, haben keine scharfen Ecken und Kanten und sind leicht zu verladen. (MITCHELL und KETTLEWELL, 1993). Dieses Modul wird mittlerweile bei 90 % der in Großbritannien gefangenen Broilern verwendet. Es wird aber auch in anderen Ländern eingesetzt und ist mit ca. 150 Komplettsystemen (bestehend aus den Modulen, der Fangmaschine und Transportfahrzeugen der Firma Anglia Autoflow) weltweit vertreten (KETTLEWELL und MITCHELL, 1994).

Von der Firma TAMDEV in Nordirland wurde ein Modul entwickelt, das aus 5 stapelbaren Plastikelementen besteht, die je 140 cm breit und hoch und 120 cm tief sind und über einen abnehmbaren Deckel verfügen. Dieses Modul hat eine maximale Kapazität von 455 kg Lebendgewicht. Es kann zusammen mit dem APS 2000 Live-Bird-Harvester eingesetzt werden

oder per Hand beladen werden, je nachdem ob man von der Seite oder von oben belädt. An einer Seite des Moduls sind Türen angebracht, die sich nach innen öffnen lassen.

#### *2.3.3.3.4 Wurfmodule (Dump modules)*

Dieses Modell wurde zuerst in den USA verwendet und wird in Europa durch die Firmen Stork PMT BV, Tamdev Ltd und Mola (Italien) vertrieben. Es wird als "Wurfmodul" bezeichnet, weil die Vögel am Schlachthof durch Kippen der Module und Herausrutschen der Tiere auf ein Transportband entladen werden. Eine Variante des Tamdev Modul, das APS 5000 Plastik Modul wird zusammen mit einer Fangmaschine, dem APS 2000 Harvester eingesetzt. Dieses Modell besteht aus Aluminium und beinhaltet vier Kisten mit Dach und Boden aus Thermoplastik. Das Modul wird von einem Gabelstapler in den Stall gebracht mit der Front etwas ansteigend, so daß der Boden der Kisten leicht nach hinten abfällt. Die Tiere werden auf den Eingangsbereich der Kisten gesetzt und rutschen dann nach hinten durch, so daß die nachfolgenden Vögel einfacher verladen werden können. Wenn die Kiste voll ist, wird die sie durch einen Schnappmechanismus verschlossen. Die maximale Füllmenge eines solchen Moduls beträgt knapp 500 kg Lebendgewicht. Durch diese Modelle sind die Verletzungen und Herabstufungen in der Fleischqualität deutlich vermindert worden, allerdings sind sie sehr teuer in der Anschaffung.

## **2.4 Transport und Schlachtung**

### **2.4.1 Transport**

In Deutschland wurden 1999 493 Millionen Jungmasthühner gehalten (ZMP, 2000c). Der größte Teil dieser Tiere wird am Ende der Mastperiode per LKW zum Schlachthof transportiert.

Etwa 8 bis 12 h vor dem angesetzten Transport wird den Tieren das Futter entzogen und ca. 1 h davor auch das Wasser (NICOL und SAVILLE-WEEKS, 1993). Dadurch kommt es zu einer verminderten Ausscheidung während des Transports, so daß die Tiere weniger verschmutzen. Am Schlachthof bringt der Futterentzug Vorteile, da Kropf, Magen und Darm der Tiere

weitgehend leer sind, und somit die Kontamination der Schlachtkörper insbesondere mit Salmonellen vermindert wird.

Der Transport der Broiler vom Mastbetrieb bis zum Schlachthof erfolgt in der Regel mittels LKW, wobei die unter Kapitel 2.3.3 genannten Kistensysteme verwendet werden und gewöhnlich zwischen 8000 und 9000 Tiere pro LKW transportiert werden (LÖLIGER und TORGES, 1977). Der Transport stellt für die Tiere grundsätzlich eine Belastung dar (EHINGER und GSCHWINDT, 1979). Während des Transports sind die Vögel verschiedenen Stressoren wie Bewegung, Vibrationen, Lärm (BEHRENDTS, 1997), Hitze, Kälte, Schwankungen des Mikroklimas auf dem LKW (KETTLEWELL, 1989), Hunger, Durst, eingeschränkter Bewegungsmöglichkeit und Wechsel des sozialen Umfelds ausgesetzt (MITCHELL und KETTLEWELL, 1993; FREEMAN, 1984). Nach BAYLIS und HINTON (1990) sind 40 % der auf dem Transport auftretenden Todesfälle stressbedingt. Die Todesrate steigt mit der Transportlänge. Die Transportdauer beträgt meist zwischen 1 h und 6 h. In Großbritannien liegt die durchschnittliche Transportzeit bei 2 h, selten über 3 h (NICOL und SCOTT, 1990). WARRISS et al. (1990) stellten in verschiedenen Untersuchungen fest, daß in GB im Mittel 33,5 km zwischen Maststall und Schlachthof zurückgelegt werden, daß die Transportzeit inklusive Abladen im Mittel 2,7 h und die absolute Transportzeit vom Beginn des Beladens bis zum Ende des Abladens 3,6 h beträgt. In Deutschland liegt die Transportzeit bei bis zu 3 h und das Einzugsgebiet der Schlachtereien beträgt selten über 100 km (LÖLIGER und TORGES, 1977). Das Beladen eines LKW dauert in der Regel zwischen 50 min und 55 min, das Abladen nimmt in etwa die gleiche Zeit in Anspruch.

Die Besatzdichte der Container ist ein weiteres wichtiges Kriterium beim Transport, da zu volle Kisten, ebenso wie zu leere, zu Verletzungen bei den Tieren führen können (GRACEY, 1986). Die Container sind so zu besetzen, daß sich die Tiere während der Fahrt gleichmäßig nebeneinander auf den Boden setzen können (SCHOLTYSSSEK, 1987). Die Besatzdichte ist auch witterungsabhängig, da bei hohen Außentemperaturen die Besatzdichte geringer sein muß. Die herrschenden Außentemperaturen und der Fahrtwind sind bei offenen Seitenwänden die am meisten zu beachtenden Gesichtspunkte. Da der Fahrtwind bei hohen Temperaturen einen gewünschten Kühlungseffekt hat, ist für eine ausreichende Belüftung der Tiere auch während

Standpausen des Transporters zu sorgen. Bei niedrigen Temperaturen ist hingegen der Schutz der Tiere vor Unterkühlung wichtig.

Zur Umsetzung von EG-Richtlinien wurde in Deutschland die TIERSCHUTZTRANSPORT-VERORDNUNG (1999) erlassen. Sie verbietet kranke und verletzte Tiere zu transportieren, legt fest, daß Vögel beim Verladen nicht an Kopf oder Gefieder festgehalten werden dürfen (es sei denn, bei anerkannten Fixationsmaßnahmen) und stellt Anforderungen an die Transportmittel. Diese müssen aus gesundheitsunschädlichem Material sein, sich in technisch und hygienisch einwandfreiem Zustand befinden und stabil genug sein, um allen Transportbelastungen standzuhalten. Desweiteren sollen sie den Tieren Schutz vor Witterungseinflüssen bieten, bezüglich des Luftraums der jeweiligen Tierart angepaßt sein und über Einrichtungen verfügen, die jederzeit eine ausreichende Luftzufuhr gewährleisten. Der Boden muß rutschfest und so beschaffen sein, daß sich die Tiere nicht verletzen können. Die Transportbehältnisse müssen so beschaffen sein, daß die Tiere nicht entweichen können und sich nicht verletzen können, auch wenn sie einzelne Körperteile herausstrecken. Sie müssen weiterhin über Türen und Deckel verfügen, die sich nicht selbstständig öffnen können. Desweiteren werden auch Mindestgrößen für die Transportbehälter festgelegt. So muß die Mindestfläche pro kg bei bis zu 1,6 kg schwerem Geflügel 180 cm<sup>2</sup> betragen. Die Mindesthöhe des Transportbehältnisses ist auf 23 cm festgelegt.

Um den Transport möglichst tierschonend durchzuführen, ist eine schonende Fahrweise angebracht, die klimatischen Verhältnisse sind zu berücksichtigen und es sollte eine zeitliche Abstimmung zwischen Verlade- und Schlachtzeitpunkt erfolgen (SCHMIDHOFER, 1988).

#### **2.4.2 Schlachtung**

Das Schlachten von Geflügel erfolgt in speziellen Geflügelschlachtereien, die erheblichen Einfluß auf den Schlachtzeitpunkt der Tiere haben. Der Schlachthof stellt somit eine Schlüsselposition in der Geflügelindustrie dar (SCHOLTYSSSEK, 1987). Der Arbeitsablauf

vollzieht sich in einem Fließbandsystem durch mehrere Räume. Moderne Geflügelschlachthöfe haben eine Kapazität von 6000 bis 10.000 Tieren pro Stunde.

Die Anlieferung der Tiere erfolgt in den Containern auf speziellen Transportfahrzeugen. Dabei kommt der Lüftung besondere Bedeutung zu. Dies ist besonders wichtig, wenn die Tiere vor dem Abladen noch einige Zeit am Schlachthof warten müssen. Auch wenn nach der TIERSCHUTZSCHLACHTVERORDNUNG (1997) Tiere, die in Behältnissen angeliefert werden, unverzüglich der Schlachtung zuzuführen sind, müssen die Tiere vor dem Schlachten oft mehrere Stunden warten. So sind die Schlachtereien gezwungen, vor allem an warmen und schwülen Tagen, die Transportbehälter zu belüften, um Totalverluste zu vermeiden (GSCHWINDT und EHINGER, 1978; LÖLIGER und TORGES 1977). Laut TIERSCHUTZSCHLACHTVERORNUNG (1997) ist allerdings bei Tieren, die sich in Behältnissen befinden, keine Belüftung notwendig, wenn sie innerhalb von 2 Stunden nach Anlieferung geschlachtet werden, obwohl dies im Sommer zu kritischen Situationen führen kann. Der Warteplatz sollte über ein Schattendach verfügen, das mit Ventilatoren versehen ist, die je nach Bedarf den Raum lüften (GRACEY, 1986). Auch die relative Luftfeuchtigkeit sollte kontrolliert werden. Sie sollte im Wartebereich nicht höher als 70 % liegen (PARRY, 1989).

Zum Entladen fährt das Fahrzeug vor eine Rampe. Dort werden die Kisten entweder mitsamt den Tieren vom Transporter genommen und erst am Schlachtband manuell entleert oder die Tiere werden direkt aus den Kisten genommen und per Hand bis zum Aufhängeband getragen. Neben diesen beiden Methoden, bei denen die Tiere per Hand aus den Käfigen entnommen werden, gibt es neuere Containermodelle, die mechanisch durch Anheben und Kippen entleert werden, wobei die Tiere dann auf ein Förderband fallen und bis zum Aufhängepunkt transportiert werden (s. Kap. 2.3.3.3.4).

Durch zu schnelles und unsachgemäßes Einhängen der Beine der Tiere in die Schlachthaken des Schlachtbandes, kann es zu Verletzungen insbesondere an den Beinen (meist im Bereich des Hüftgelenks) kommen. Das Aufhängen der Tiere ist eine sehr anstrengende Arbeit, deren Tempo die Gesamtleistung der Schlachtereie bestimmt (SCHOLTYSSEK, 1987).

Spätestens drei Minuten nach dem Aufhängen müssen die Tiere betäubt werden (TIERSCHUTZSCHLACHTVERORDNUNG, 1997).

Das Betäuben des Geflügels kann mechanisch, elektrisch oder chemisch (CO<sub>2</sub>) erfolgen. In der Regel geschieht es durch Eintauchen der Tiere mit den Köpfen in ein Wasserbad (Naßkontaktverfahren) durch das elektrischer Strom fließt. Dabei bildet der metallene Aufhängebügel die eine, das Wasserbad die andere Elektrode. Auf diese Weise ist der ganze Tierkörper in den Stromkreis eingeschlossen (Ganzkörperdurchströmung). Die Betäubungszeit entspricht der Aufenthaltsdauer im Wasserbad, die wiederum vom Vorschub der Kette abhängt. Die Stromeinwirkung muß mindestens 4 Sekunden dauern (TIERSCHUTZSCHLACHTVERORDNUNG, 1997). Beim Trockenkontaktverfahren werden die federfreien Kopfteile über Kupferschalen oder durch eine Metallfedernschanke gezogen, die unter Stromspannung stehen. Die Stromeinwirkung dauert 2-5 Sekunden (SCHMIDHOFER, 1988). Zu hohe Betäubungsstärken führen zum frühzeitigen Tod der Tiere, was ein nicht ausreichendes Ausbluten der Tiere bewirken kann. Trotzdem sollte die Betäubungsstärke so gewählt werden, daß alle der Tiere ausreichend betäubt werden. Dies ist bei Broilern bei einer Spannung von 150 bis 200 V und einer einwirkenden Stromstärke von ca. 120 mA der Fall. Allerdings muß bei einer hohen Spannung mit vermehrtem Auftreten von Kammerflimmern gerechnet werden. Generell können bei der elektrischen Betäubung Probleme mit unterschiedlich großen Tieren entstehen, da das Band auf eine Körpergröße eingestellt ist (KETTLEWELL, 1987).

Eine weitere Betäubungsart ist das Betäuben der Tiere mit Gas, in der Regel Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), die in Deutschland allerdings nur an wenigen Schlachthöfen praktiziert wird und nach der TIERSCHUTZSCHLACHTVERORDNUNG (1997) nur zum Zwecke der Erprobung nach behördlicher Zulassung erlaubt ist. Die Tiere verbleiben für 2 min in einem Tunnel, der mit CO<sub>2</sub> oder einem CO<sub>2</sub> – Argon – Gemisch (MOHAN RAJ et al., 1992). Bei dieser Methode können die Tiere während des Betäubens in den Transportcontainern bleiben und werden erst danach herausgenommen und an das Schlachtband zum Entbluten gehängt. Dies erspart den Tieren die Aufhängung bei vollem Bewußtsein (KETTLEWELL, 1987). Ein Problem bei dieser Betäubungsart ist allerdings, daß transporttote Tiere nicht vor dem Schlachten aussortiert werden können. Ein Teil der Tiere kann sicherlich anhand der schon eingetretenen Totenstarre erkannt

werden, der Rest wird allerdings erst in der Fleischschau infolge mangelhafter Ausblutung entfernt werden (VAN DER SLUIS, 1998).

Das Entbluten erfolgt in der Regel mittels Halsschnittautomaten. Der Betreiber des Schlachthofes muß dabei sicherstellen, daß durch den Automaten nicht entblutete Tiere von Hand entblutet werden (TIERSCHUTZSCHLACHTVERORDNUNG, 1997).

#### **2.4.2.1 Geflügelfleischuntersuchung**

Am 12.7.73 trat das erste Geflügelfleischhygienegesetz (GflHG) in Kraft. Früher gab es keine gesetzlichen Bestimmungen zur Untersuchung von Schlachtgeflügel. Seit 1979 ist eine lückenlose Schlachtier- und Geflügelfleischuntersuchung vorgeschrieben (DUNGER, 1981; FRIES, 1989). Heute gelten das Geflügelfleischhygienegesetz, die Geflügelfleischhygieneverordnung (GFIHV), die Geflügelfleischuntersuchungsverordnung (GflUV), die Geflügelfleischmindestanforderungsverordnung (GflMindV) sowie die Verordnung über Geflügelfleischkontrolleure (FLEISCHER, 1984).

Laut diesen Bestimmungen muß das Schlachtgeflügel vor der Schlachtung von einem amtlichen Tierarzt untersucht werden, und wenn keine Bedenken hinsichtlich der Schlachtung bestehen, muß eine Gesundheitsbescheinigung ausgestellt werden, ohne die das Geflügel nicht aus dem Mastbetrieb zum Schlachthof verbracht werden darf. Die Schlachtieranlieferung kann als normal angesehen werden, wenn kein abweichendes Verhalten während der Mast aufgetreten ist, die Verluste unter 5 % lagen, der Futterverbrauch der Norm entsprach, keine Medikamente verabreicht wurden oder die Wartezeiten eingehalten wurden und die Herde ein gleichmäßiges Wachstum aufweist (SCHMIDHOFER, 1988).

Nach Ankunft am Schlachthof müssen die Tiere nochmals vor der Schlachtung auf Verletzungen oder sonstige Transportschäden untersucht werden. Da es sich beim Versand von Massengeflügel aber um einen Massentransport handelt, ist eine Untersuchung des Einzeltiers

auf seine Transporttauglichkeit genauso wenig möglich, wie die Beobachtung des Einzeltiers während des Transports und nach dem Entladen (LÖLIGER und TORGES, 1977).

Nach dem Schlachten durchlaufen die Schlachtkörper die Geflügelfleischuntersuchung. Hierbei sind drei Beurteilungen möglich: „tauglich“, „untauglich“ und „untauglich nur Organe oder Teile des Tierkörpers“. Sind die Umfangsvermehrungen, Verletzungen oder Durchtränkungen nur örtlich begrenzt, werden nur die veränderten Teile des Tierkörpers als untauglich beurteilt (GflUV, Anlage 1). Neben bakteriellen und viralen Erkrankungen als Grund für Untauglichkeit, werden auch solche Tiere als untauglich beurteilt, die multiple Abszesse oder Umfangsvermehrungen aufweisen, die schlecht ausgeblutet sind, erhebliche Abweichungen in Konsistenz, Farbe und Geruch aufweisen und umfangreiche Verletzungen oder umfangreiche blutige oder wäßrige Durchtränkungen aufweisen. Insgesamt kann man die Ursachen für eine Beanstandungen in drei Gruppen einteilen: Krankheiten, Schäden als Folge schlechter Aufzucht und Schäden infolge des Transports und des Schlachtprozeß (BREMNER, 1980).

Die Untersuchung des Geflügelfleisches unterliegt ebenfalls dem amtlichen Tierarzt. Dieser muß allerdings nicht die ganze Zeit vor Ort sein, sondern kann sich von Geflügelfleischkontrolleuren vertreten lassen. Die Aufgabe der Kontrolleure ist die Kontrolle des erschlachteten Materials am Band (FRIES, 1992).

#### **2.4.2.2 Schlachtkörper- und Fleischqualität**

Die Schlachtkörperqualität hängt von zwei Kriterien ab, der Mastleistung der Tiere (als Kriterium für die Mäster) und die Schlachteignung (als Kriterium für die Schlachtere). Für die Mastleistung spielen v.a. die Punkte Wachstums- und Gewichtsentwicklung, Futtermittelverwertung, Mortalität und Ausgeglichenheit der Herde eine Rolle, während die Schlachteignung an der Körperproportionierung, dem Anteil wertvoller Teilstücke, der Schlachtausbeute und der Farbe und des Aussehens des Schlachtkörpers gemessen wird (SCHOLTYSSSEK, 1987).

Die Fleischqualität hängt vor allem vom Zustand des Tierkörpers hinsichtlich optischer Mängel und vom Zustand der Fleischbeschaffenheit ab. Während früher vor allem infektiöse Geflügelkrankheiten die Fleischqualität beeinträchtigten, sind es heute vor allem mastbegleitende Umstände (schnelles Wachstum, hohe Besatzdichte) und Transportgegebenheiten (Transportlänge und Klima) (ALVAREZ, 1981; FÜLLGRAF, 1983; FRIES et al., 1988). Bei ganzen Geflügelkörpern unterteilt man die Handelsklassen hinsichtlich der Qualität in die Bereiche A, B, C (siehe Tab. 2). Hierbei spielt insbesondere der Bemuskelungsgrad, das noch Vorhandensein von Federn, aber auch Blutungen und Verletzungen eine Rolle. Um als Handelsklasse A eingestuft zu werden, dürfen am Tierkörper keine Frakturen o.ä. vorhanden sein und es dürfen nur geringgradige Blutungen zu sehen sein.

Tiere, die bereits tot am Schlachthof angeliefert wurden, werden verworfen und meist zu Tier- oder Knochenmehl weiterverarbeitet (BAYLISS und HINTON, 1990).

**Tab. 2: Qualitätsanforderungen für die Handelsklassen A und B bei Schlachtgeflügel nach der Geflügelfleisch-Handelsklassen-Verordnung (1990)**

Merkmal	Klasse A	Klasse B
Fleischansatz	Vollfleischig, Brust breit und lang	Fleischig, Brustbein mäßig hervortretend
Fettansatz	Gleichmäßig und gering, bei Suppenhühnern, Enten und Gänsen stärkerer Fettschutz zulässig	Ungleichmäßig, Fleisch nicht deutlich unter der Haut hervorscheinend
Federkiele, Haarfedern	Nur an Halslappen, Flügelspitzen, Bürzel und Fußgelenken, bei Truthühnern, Enten und Gänsen auch an anderen Körperteilen vereinzelt zulässig	Bei Hühnern auch an anderen Körperteilen, ausgenommen Brust und Schenkeln, vereinzelt, bei anderem Geflügel vermehrt zulässig
Verletzungen, Quetschungen, Verfärbungen	An Brust und Schenkeln keine, an anderen Stellen kleine zulässig	Auch an Brust und Schenkeln kleine zulässig
Frostbrand	Nicht zulässig	Mäßiger zulässig

Handelklasse C: Geflügelfleisch, das nicht die Qualitätsmerkmale der Handelsklasse A oder B aufweist.

(Geflügelfleisch-Handelsklassen-VO, Anlage 1, Abschnitt1)

## **2.5 Auswirkungen verschiedener Fangbedingungen**

### **2.5.1 Wirtschaftliche Aspekte**

Folgen der Verletzungen sind nicht nur Leiden für die Tiere sondern auch erhebliche wirtschaftliche Verluste, durch Minderung der Schlachtkörper (Handelsklasse B oder C infolge vermehrter Blutungen) (FRIES, 1989) oder durch komplettes Verwerfen von ganzen oder Teilen von Schlachtkörpern (GERRITS und DEKONING, 1981). MAY (1961) berichtet, daß ein Geflügelschlachthof in den USA, der pro Stunde 10.000 Tiere schlachtet, einen täglichen Verlust von \$ 900 Dollar allein durch Blutergüsse hat. In Großbritannien sterben von 492 Millionen Broilern 0,42 % auf dem Transport. Das entspricht einem Verlust von 2,07 Millionen Tieren bzw. 2,3 Millionen britischen Pfund (BAYLISS und HINTON, 1990). Von GRIFFITH und NAIRN (1984) wird ein jährlicher Verlust von \$ 7 Millionen Dollar infolge Herabstufung von Schlachtkörpern in Australien beschrieben. Nach VAN DER SLUIS (1998) führt die Verwendung von automatischen Fang- und Abladesystemen mit Containern zu einer Kostenreduzierung von bis zu 50 %, da weniger Fänger und Transporter gebraucht werden und weniger transporttote Tiere anfallen (80-85 % weniger). Die Fleischqualität wird durch weniger Schäden am Tier verbessert und darüber hinaus ist eine bessere Logistik zwischen Stall und Schlachthof möglich .

### **2.5.2 Tierschutzrelevante Auswirkungen**

Während des Fangens sind die Tiere erheblichen Belastungen und dem Risiko von Verletzungen ausgesetzt. Da einem Tier nicht ohne vernünftigen Grund Schmerzen, Leiden oder Schäden zugefügt werden dürfen (TIERSCHUTZGESETZ, 1998), ist sowohl beim Handfang als auch beim Einsatz einer Fangmaschine vor allem das Verhalten der Arbeiter gegenüber den Tieren ausschlaggebend. Unsachgemäßer Umgang mit den Tieren führt in beiden Fällen zu vermehrten Schäden und ist unter Tierschutzgesichtspunkten nicht akzeptabel, da es sich bei den hierbei auftretenden Verletzungen um vermeidbare Schäden handelt.

Der FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL in Großbritannien (1990) empfiehlt die Verwendung von Fangmaschinen und Modulen zum Fangen und Transport. Nach der Meinung der Autoren wird die Verwendung einer Fangmaschine das Befinden der Broiler weniger stark nachteilig beeinflussen, sowie die Anzahl der tot am Schlachthof eintreffenden Tiere und die auftretenden Verletzungen vermindern. Dies wiederum könne die Anzahl der Herabstufungen der Schlachtkörper reduzieren.

Nach VAN DER SLUIS (1998) zeigen die Ergebnisse an verschiedenen Schlachthöfen, die Fangmaschinen einsetzen, daß das maschinelle Fangen eine humanere und schonendere Methode im Vergleich zum Handfang darstellt. Die Tiere verhielten sich während des Einfangens ruhiger und reagierten nicht in dem Maße auf die Maschine, wie sie auf die Anwesenheit von Menschen reagierten. Dies alles führe zu weniger Streß, weniger Blutergüssen, weniger Knochenbrüchen an Beinen und Flügel und damit auch zu weniger Herabstufungen in der Fleischqualität. Allerdings werden in diesem Artikel keine Angaben über die Untersuchungsgrundlagen dieser Behauptungen gemacht.

In Bezug auf die Broilerausstellung sind die Anforderungen des Tierschutzes auch aus wirtschaftlicher Sicht zu bewerten, da eine Verminderung von Streß und Verletzungen bei der Verladung auch zu geringeren Verlusten und einer verbesserten Fleischqualität führen (KETTLEWELL und MITCHELL, 1994).

#### **2.5.2.1 Zum Streßbegriff**

Bei der Handhabung der Tiere, ob manuell oder maschinell, werden diese erheblichen Belastungen ausgesetzt. Vielfach wird hierbei von Streß gesprochen.

Der Begriff „Streß“ wird in der Literatur nicht einheitlich definiert. Es gibt vielmehr verschiedene Streßtheorien und –konzepte, die nebeneinander existieren. In verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen wird der Begriff „Streß“ unterschiedlich gebraucht. So bezeichnet man in der Biomedizin damit den Zustand des Organismus bei Einwirken einer

Belastung. In der Psychologie und in der Alltagssprache hingegen ist Streß der belastende Einfluß (VON HOLST, 1993).

Die ersten Untersuchungen beschäftigten sich nur mit den physiologischen Aspekten. So wurde von CANNON (1929, zit. n. LADEWIG, 1994) das „fight and flight syndrom“ beschrieben, das den Organismus durch erhöhte Adrenalinausschüttung in die Lage versetzt, sich aktiv mit kritischen Umweltsituationen auseinanderzusetzen. Diese erhöhte Adrenalinausschüttung wird durch Aktivierung des Sympathiko-Adrenomedullären-Systems bewirkt.

Von Hans Selye wurde ein auf ganzheitlicher Sicht beruhendes Streßkonzept entwickelt (VON HOLST, 1993). Es bezeichnet mit dem Begriff „Streß“ die unspezifische Reaktion eines Organismus auf jede übermäßige Belastung. SELYE (1936, zit. n. DANTZER und MORMEDE, 1983) bezeichnete mit dem Wort „Stressor“ jeden Reiz, der eine Streßreaktion hervorruft. Mit dem „generalisierten Adaptionssyndrom“ beschrieb er eine Streßantwort, die in drei Phasen abläuft:

1. Die „Alarmreaktion“ die zur Aktivierung der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrindenachse führt,
2. die „Widerstandsphase“ mit neuroendokrinen Adaptionsprozessen und
3. die Niederbruchphase in der das Anpassungsvermögen zusammenbricht und durch Versagen der Nebennierenrinde sogar der Tod eintreten kann.

Nach MASON (1971) ist es insbesondere die psychologische Bewertung, die Streß auslösen kann und nicht der physisch einwirkende Stressor selbst. So zeigten z.B. Affen, die einer plötzlichen Hitze ausgesetzt wurden, einen Anstieg von Kortikosteron im Urin, während Tiere, die einem langsamen Anstieg der Temperatur ausgesetzt waren, eine Erniedrigung der Kortikosteronkonzentration aufwiesen. Nach Masons Konzept liegt die „Unspezifität“ nicht im efferenten Teil der Streßreaktion sondern im afferenten (DANTZER und MORMEDE, 1981).

Ein weiteres, für das Streßverständnis wichtiges Konzept ist das „Coping and Predictability-Konzept“ von HENRY und STEPHENS (1977). Unter „Coping“ verstehen sie die Fähigkeit eines Organismus die Streßreaktion zu bewältigen, mit „Predictability“ wird die

Vorhersehbarkeit einer Situation bezeichnet, die einen entscheidenden Einfluß auf die Bewältigungsfähigkeit hat.

Es wird von zwei voneinander unabhängigen Streßachsen ausgegangen:

1. Das Sympathikus-Nebennierenmark-System wird aktiviert (fight and flight syndrom, CANNON, 1929 zit. n. LADEWIG, 1994), wenn das Tier versucht, die Streßsituation durch aktives Handeln unter Kontrolle zu bringen. Dieser sogenannte aktive Streß soll auf Dauer die Entstehung von Herz-Kreislauf-Schäden begünstigen (VON HOLST, 1993).
2. Bei Verlust der Kontrolle über die Situation wird das Hypophysen-Nebennierenrinden-System aktiviert (generalisiertes Adaptionssyndrom) (SELYE, 1950 zit. n. VON HOLST, 1993 ). Dies wird als passiver Streß bezeichnet und führt langfristig zu einer Schwächung des Immunsystems (VON HOLST, 1993).

Streß wird vor allem durch die Ermittlung der Kortikosteroidkonzentration im Blut und der Herzschlagfrequenz gemessen. Die Kortikosteroidproduktion wird durch das Hypophysen-Nebennierenrinden-System aktiviert und ist damit ein Zeichen für passiven Streß, während es durch das Sympathikus-Nebennierenmark-System zu einer vermehrten Ausschüttung von Adrenalin kommt, wodurch die Herzschlagrate erhöht wird. Aufgrund der häufig großen individuellen Streuung und Unspezifität physiologischer Reaktionen ist die Interpretation der Meßergebnisse nicht immer einfach. Methodische Probleme, z.B. hinsichtlich einer möglichen Streßreaktion auf die Messung selbst und der notwendigen Häufigkeit von Probenahmen machen eine Erfassung von Streß unter Feldbedingungen sehr schwierig (HILL, 1983; KNIERIM, 1998). Eine der häufiger benutzten Techniken zur Feststellung von psychischen Belastungen wie Angstzuständen ist bei Hühnern der sogenannte Tonic Immobility Test.

#### **2.5.2.1.1 Tonic Immobility Test**

Der Tonic Immobility Test wird verwendet, um den Grad der Angst von Hühnern zu bestimmen. Dabei werden keine biochemischen oder physiologischen Parameter bestimmt, sondern die Dauer einer bestimmten Verhaltensweise von Hühnern gemessen. Bei der tonischen Immobilität (TI) handelt es sich um eine angeborene Reaktion auf Umdrehen und Fixieren des Huhnes in

Rückenlage. Sie äußert sich durch eine ausgeprägte, aber reversible Bewegungsbeschränkung und verringerte Reaktionsfähigkeit, bedingt durch körperliche Anspannung. Die tonische Starre hält um so länger an, je größer die Angst oder die psychische Belastung der Tiere ist. Angstausslösende Stressoren wie unbekannte Umgebung, Isolation, laute Geräusche und Schmerz verlängern diesen Zustand, wohingegen Zähmung und Beruhigung die Dauer der Immobilität verkürzen (GALLUP, 1977; JONES, 1986).

Zur Auslösung der tonischen Immobilität werden die Tiere mit beiden Händen ergriffen, auf den Rücken gedreht und in eine spezielle U-förmige, wiegeartige Versuchsapparatur gelegt. Sie fallen in eine völlige Körperstarre, die Dauer der Starre wird gemessen. Die tonische Immobilität liegt im Ruhezustand bei wenigen Minuten, kann aber in Angstsituationen bis zu mehreren Stunden dauern.

Ergebnisse des Tonic Immobility Testes korrelieren gut mit anderen Parametern, die für die Beurteilung von Angst herangezogen werden können, wie die Herzfrequenz und die Kortikosteronkonzentration im Blut (JONES, 1987). Aus diesem Grund wird der Test allgemein als geeignete Meßmethode von Angst bei Hühnern akzeptiert (GALLUP, 1979). Allerdings muß berücksichtigt werden, daß die Testbedingungen gut standartisiert sein müssen und die Tierzahl groß genug gewählt wird, da die Variabilität in der Tierantwort ziemlich groß ist.

Da der Test relativ einfach anzuwenden ist, wird er häufig zur Bestimmung von Angst bei Broilern und Legehennen nach Einsatz verschiedener Fangmethoden verwendet.

### **2.5.2.1.2 Angst durch maschinelles oder manuelles Fangen und Tragen der Vögel**

In verschiedenen Untersuchungen wurde versucht, die Reaktion auf manuelles und maschinelles Fangen miteinander zu vergleichen. In der Regel wurde hierbei der Tonic Immobility Test verwendet. Es wurden vor allem Unterschiede zwischen den verschiedenen Methoden, mit denen die Tiere getragen wurden, festgestellt. Hierbei kam es vor allem darauf an, wie lange die Tiere sich in der Nähe des Menschen befanden und ob sie aufrecht oder kopfüber getragen wurden. DUNCAN (1989) kam zu dem Schluß, daß jegliche menschliche Berührung und somit auch jede manuelle Fangmethode für die Tiere prinzipiell ein Stressor ist und daß somit jegliche Manipulation an den Tieren so kurz wie möglich zu halten sei. Das gleiche gilt für die maschinelle Aufnahme.

Nach KANNAN und MENCH (1997) läßt sich die Reaktion auf die menschliche Berührung durch vorheriges Gewöhnen nicht mindern. Vögel, die vor dem eigentlichen Fangprozeß täglich einmal aufgehoben und in der Hand getragen wurden, hatten den gleichen Anstieg von Plasma-Kortikosteron wie nicht an menschliche Manipulation gewöhnte Tiere. Es konnte lediglich festgestellt werden, daß das Verhalten der Vögel gegenüber menschlicher Annäherung z.B. bei Betreten des Stalles, einen Gewöhnungseffekt zeigte. KANNAN und MENCH (1996, 1997) fanden ebenfalls heraus, daß offenbar vor allem die Haltung mit dem Kopf nach unten für die Tiere unangenehm war, wobei es hierbei noch einen Unterschied macht, ob ein oder mehrere Vögel zusammen gehalten wurden. Beim Halten von mehreren Vögeln in einer Hand zeigten die Tiere einen deutlich höheren Plasma-Kortikosteronwert, als wenn nur ein Tier gehalten wurde. Nach JONES (1992) verursacht Tragen in einer aufrechten Position weniger Streß als das Tragen kopfüber. Demgegenüber fanden DUNCAN und KITE (1988) keine Unterschiede zwischen den beiden Methoden.

SCOTT und MORAN (1993) sowie MORAN und SCOTT (1993) fanden, daß das Kopfübertragen in der Hand eine fast dreimal so lange tonische Immobilität auslöste wie die Beförderung auf einem Transportband. Im Vergleich mit nicht transportierten Tieren, zeigten die maschinell beförderten keine signifikanten Abweichungen. Tiere, die nur dem Geräusch des Transportbandes ausgesetzt waren, zeigten ebenfalls keine verlängerte TI- Reaktion. Dagegen

zeigten RUTTER et al. (1993), daß das Geräusch der Maschine und des Transportbandes die Tiere negativ (verzögertes Wiedereinsetzen des Futterpickens im Vergleich zur Kontrollgruppe) beeinflußt. Tiere, die gleichzeitig dem Lärm und der Bewegung des Transportbandes ausgesetzt wurden, zeigten eine genauso lange Verzögerung. Eine Kontrollgruppe, die keinem der Belastungsmomente ausgesetzt worden war, zeigte eine deutlich schnellere Wiedereinsetzen des Futterpickens. Ein möglicher Grund für diese unterschiedlichen Reaktionen könnte die Lautstärke des Motors sein und die Entfernung der Tiere von der Geräuschquelle (SCOTT und MORAN, 1993).

DUNCAN et al. (1986) stellten fest, daß der Herzschlag bei Tieren, die per Maschine gefangen wurden, zunächst etwas höher anstieg, als bei handgefangenen Tieren, allerdings auch deutlich schneller wieder abfiel. Die TI war beim Handfang deutlich länger als beim Maschinenfang. Dies spricht ebenfalls für eine geringere psychische Beeinträchtigung durch die Maschine.

Auch die äußeren Umstände beim Fang spielen eine Rolle. So zeigten DUNCAN und KITE (1988) und DUNCAN (1989) daß das Fangen im Dunkeln (0,37 Lux) sowohl beim Handfang, als auch bei Beförderung auf einem Transportband, einen geringeren Anstieg der Kortikosteronkonzentration, eine kürzere TI-Zeit und einen geringeren Anstieg der Herzschlagrate verursacht als im Hellen (88 Lux). Verständlich ist auch, daß die Höhe, aus der die Tiere in die Kisten fallen von entscheidender Bedeutung ist. So ist die Kortikosteronkonzentration um so höher, je tiefer die Tiere von einem Transportband in die Kisten gefallen sind (DUNCAN, 1989).

### **2.5.2.2 Schäden an den Broilern**

Die Ursachen für Schäden an den Broilern sind sehr vielfältig und nicht nur auf den Fang- und Transportprozeß und die Schlachtung begrenzt, sondern das Resultat aller einwirkenden Faktoren während der Aufzucht, des Fangens, des Transports und der Schlachtung (VEERKAMP, 1992).

Über das Ausmaß der Verletzungen werden recht unterschiedliche Angaben gemacht. Zu Bedenken ist dabei, daß es bei der Beurteilung der Schäden recht schwierig ist, zu entscheiden, wo die Verletzungen entstanden sind (Fang, Transport, Schlachtung). Außerdem wird an jedem Schlachthof etwas unterschiedlich beurteilt, z.T. davon abhängig wie das Fleisch vermarktet wird (GRIFFITH und NAIRN, 1984). GERRITS et al. (1985a) schreiben, daß bei 10-30 % aller Broiler Schäden vor Ankunft am Schlachthof entstehen. Nach MORAN und BERRY (1988) betrug die Verletzungsrate in den 70er Jahren 10 bis 15 %, KETTLEWELL und TURNER (1985) geben eine Rate von nur 5 % Anfang der 80er Jahre an. ALVAREZ (1981) fand bei 13,37 % aller Verwürfe Verletzungen als ausschlaggebende Ursache. Untersuchungen von FÜLLGRAF (1983) an vier verschiedenen Geflügelschlachtereien ergaben, daß bei 5,9 % bis 27 % aller beanstandeten Tiere Verletzungen, Blutergüsse und Fangschäden die Ursache für die Beanstandung waren. JESPERSEN (1982) berichtet von 9 bis 12 % Herabstufungen an einem dänischen Schlachthof, MÖBIUS (1996) schreibt, daß etwa 3 % Verwurf beim Handfang und 1 % beim Maschinenfang in Dänemark entstehen. Nach Angaben des Schlachthofs, an dem die Untersuchungen zu vorliegender Arbeit stattfanden, liegt an deutschen Schlachthöfen der Anteil von B-Ware infolge von Verletzungen zur Zeit bei etwa 3 %. HAMDY et al. (1961) stellten fest, daß Blutergüsse die häufigste Ursache für Herabstufungen an kommerziellen Schlachthöfen waren. Bei 98 % aller Prellungen konnte anhand der Verfärbung festgestellt werden, daß sie weniger als 24 h vor dem Schlachten entstanden sind, so daß sie eindeutig durch Fang, Verladen, Transport oder Aufhängen entstanden sind.

Die in den verschiedenen Untersuchungen festgestellten Schäden variierten von Blutungen und Ödemen an Brust, Rücken, Beinen und Flügeln bis hin zu Frakturen und Dislokationen an Beinen und Flügeln (SCHOLTYSSSEK und EHINGER, 1976; MAYES, 1980; JESPERSEN,

1982; GRIFFITHS und NAIRN, 1984; GERRITS et al., 1985b; TAYLOR und HELBACKA, 1968). GREGORY und WILKENS (1990a) fanden bei 3 % der Broiler Frakturen vor Einhängen ins Schlachtband, bei 4,5 % der Tiere wurden Dislokationen des Hüftgelenks festgestellt, hinzu kommt eine nicht erhobene Anzahl an Dislokationen der Flügel (GREGORY, 1994). Allgemein liegen aber noch relativ wenig Zahlen über Schäden bei geschlachteten Broilern vor (GREGORY und WILKENS, 1992). Von BAYLISS und HINTON (1990) wurden bei 35 % der tot am Schlachthof ankommenden Broiler Fang- und Transportverletzungen als Todesursache festgestellt.

Im Laufe der Jahre wurden einige Verbesserungen durchgeführt, die die Anzahl der Verletzungen reduzieren sollten. So wurden die ursprünglichen Holzkisten durch Plastikkisten ersetzt, und diese wiederum von Containersystemen abgelöst (GERRITS et al., 1985a). Insbesondere von der Einführung der Fangmaschinen versprach man sich deutliche Verbesserungen, wie die Minderung des Fangstresses und weniger Verletzungen durch einen schonenderen und gleichmäßigeren Umgang mit den Tieren besonders beim Einsammeln. Die kritischen Bereiche für Verletzungen sind aber weiterhin das Verladen der Tiere in die Kisten, der Transport in den Kisten und das Aufhängen der Tiere am Schlachtband.

**Tab. 3: Schäden an den Tieren beim Fang, Transport und auf dem Schlachthof (Literaturbefunde)**

Autor	Handfang	Maschinenfang	Transporttote	Schlachtung
ALVAREZ (1981)			0,2 % Tote	
EKSTRAND (1998)	,022 % Blutungen ,021 % Frakturen	0,036 % Blutungen 0,041 % Frakturen	0,32 % Hand 0,39 % Masch.	
GREGORY und AUSTIN (1992)			0,19 % Tote (0,12 % -0,30 %)	
GREGORY und WILKENS (1990a)	3 % Frakturen			96 % Frakturen durch Schlachtung
GRIFFITH (1985)	40 % aller Blutungen an den Beinen			30 % aller Blutungen an den Beinen
HAILS (1978)			0,18 % - 0,23 % Tote	
JESPERSEN (1982)	6,6 % Blut. Flügel 5,1 % Blut. Rücken 4,2 % Blut. Bein 1,3 % Frak. Flügel		0,09 % und 0,23 % Tote	
LACY und CZARICK (1994)	3,5 % Blut.Rücken 1,0 % Blut. Brust 16,5 % Blut. Bein 10,5 % Blut. Flügel	2,0 % Blut. Rücken 1,5 % Blut. Brust 7,0 % Blut. Bein 11,5 % Blut. Flügel		
WARRIS et al. (1990)			0,156 % < 4 h Transport 0,283 % > 4h Transport	

### **2.5.2.2.1 Schäden durch Haltung und Umwelteinflüsse**

Schon die Haltung während der Mastperiode und die in dieser Zeit auf die Tiere einwirkenden Umwelteinflüsse können Schäden an den Tieren hervorrufen oder sie anfälliger für Schäden während des Fangs und Transports machen. So fand GRIFFITHS (1985) in einer Untersuchung von 108 Tieren am Schlachthof anhand histologischer Kriterien heraus, daß 25 % aller Blutungen an den Ständern bereits vor dem Fangen entstanden waren.

Beim Entstehen von Verletzungen spielt vor allem das Gewicht der Tiere eine wichtige Rolle. Tiere mit mittlerem Gewicht wiesen in einer Untersuchung von TAYLOR und HELBACKA (1968) die wenigsten Blutungen auf, während Tiere, die deutlich sowohl nach oben als auch nach unten vom Mittelwert von 2 kg abwichen, vermehrt Blutungen hatten. Auch BINGHAM (1986) fand bei schweren Tieren vermehrt Blutungen und Schäden an den Flügeln. Schnelles Wachstum und intensive Fütterung im ersten Mastabschnitt begünstigen Beinschäden an den Tieren, die zu vermehrtem Liegen und damit zu Druckstellen und Blutergüssen insbesondere an der Brust und den Beinen führen (GRASHORN, 1987; KESTIN et al., 1992). Organisationsprobleme bezüglich Besatzdichte, Lichtregime, Tränke- und Fütterungstechnik sowie die Kükenherkünfte können zu Leistungsdepressionen mit geringen Gewichtszunahmen und Unausgeglichenheit der Herde führen (FRIES, 1992). Kleine und leichte Tiere können in diesen Herden unter die größeren Artgenossen geraten und dadurch Quetschungen und Blutergüsse erleiden.

Verletzungen werden aber auch durch die Kollision mit fehlerhaften oder falschen sowie deplazierten Stalleinrichtungen wie Leitern oder lose Holzbretter verursacht. An Blutungen oder sogar Knochenbrüchen an Beinen und Flügeln können ebenso schlecht konstruierte Ställe mit scharfen Kanten oder Vorsprüngen ursächlich beteiligt sein (BREMNER, 1980). Auch durch das Hochziehen der Futter- und Tränkeeinrichtungen im Stall kurz vor dem Fangen können noch Verletzungen entstehen (KETTLEWELL, 1989). Diese sind später nur schwer von Fangschäden zu unterscheiden.

Auch Klimaeinflüsse spielen beim Entstehen von Blutungen eine Rolle. Bei niedrigen Temperaturen (-4 bis 4 °C) werden deutlich weniger Blutungen an Masttieren beobachtet, als bei hohen Temperaturen (10 bis 32 °C) (HAMDY et al., 1961). Allerdings handelt es sich hierbei vor allem um oberflächliche Blutungen, die durch verbesserte Durchblutung des oberflächlichen Gewebes bei warmem Wetter hervorgerufen werden (MAYES, 1980).

Neben Blutungen und Frakturen können durch die Haltung auch andere Schäden an den Tieren entstehen, die nicht mit fang- und transportbedingten Verletzungen verwechselt werden können. So weisen viele Tiere zystische Blasen unter der Haut insbesondere im Brustbereich auf. Daher werden diese Hautschäden auch als Brustblasen bezeichnet. Brustblasen können durch viele verschiedenen Faktoren ausgelöst werden. Vor allem spielen das Gewicht der Tiere, die Herdengröße, die Besatzdichte im Stall sowie die Bodenbeschaffenheit im Stall eine wichtige Rolle (MAYES, 1980b).

Darüber hinaus kann es bei Jungmasthühnern infolge der schnellen Gewichtszunahme zu Konstitutionsschäden kommen, die mit Bewegungsstörungen einhergehen und als Beinschäden bezeichnet werden. Damit werden verschiedene Erkrankungen des Skelettsystems zusammen gefaßt. In der Regel sind die Bereiche des Knies und die Fesselgelenke betroffen (REITER und BESSEI, 1998). KESTIN et al., 1992 bewerteten die Lauffähigkeit bei Broilern unter Praxisbedingungen und stellten bei 26 % der Tiere eine verminderte Lauffähigkeit fest.

#### **2.5.2.2.2 Schäden durch manuelles Fangen**

Die Methode, mit der die Tiere gefangen werden, hat einen starken Einfluß auf die Art und den Umfang der auftretenden Schäden. Insbesondere im Bereich des Hüftgelenks kann es infolge der abrupten und unnatürlichen Bewegung beim Aufheben der Vögel, deren ganzes Gewicht dann an einem Bein hängt, zu Dislokationen oder Frakturen kommen (GERRITS und DEKONING, 1981; GREGORY und AUSTIN, 1992; NUNES, 1998). GERRITS und DEKONING (1982) berichten, daß Vögel, die an einem Bein aufgehoben werden, vor allem Dislokationen an den Beinen und Hämorrhagien aufwiesen. GREGORY und WILKENS (1990a) beschreiben, daß die

Hüftgelenksdislokationen vor allem durch das heftige Schwenken der Tiere an einem Bein zum Verladen in die Transportkisten verursacht werden. Bei 27 % der tot am Schlachthof angelieferten Tiere wurden von ihnen Hüftgelenksdislokationen festgestellt. WILSON und BRUNSON (1968) fanden, daß mehr Blutungen an dem Bein auftraten, an dem die Tiere gegriffen wurden. GREGORY und WILKENS (1992) stellten fest, daß bei 66 % der Tiere, die Dislokationen des Femurs infolge des Fangens aufwiesen, diese am rechten Bein auftraten, was zeigt, daß die richtige Technik beim Fangen und Verladen eine wichtige Rolle spielt. Folgen der Dislokation des Femurs können umfangreiche Blutungen und bei einigen Tieren auch das Eindringen des Oberschenkelknochens in die Bauchhöhle sein, was darüber hinaus zu Zerreißen der Luftsäcke führen kann (GREGORY und AUSTIN, 1992; GREGORY, 1994). Die Autoren verweisen in diesem Zusammenhang auf die Möglichkeit, die Tiere an beiden Beinen zu ergreifen und so das Verletzungsrisiko zu mindern. WILSON und BRUNSON (1968) erläutern, daß eine deutliche Reduktion der Blutungen an den Ständern durch Ergreifen der Tiere an den Flügeln erreicht werden konnte.

Die Auswirkungen manueller Fangmethoden sind stark abhängig von der Schulung der Arbeiter und deren Umgang mit den Tieren. Rohe Behandlung und Tragen von möglichst vielen Tieren auf einmal erhöht die Verletzungsrate. Nach JESPERSEN (1982) kommt es bei einer Anzahl von zehn Tieren pro „Fänger“, die zur gleichen Zeit durch die relative enge Öffnung der Transportkiste gebracht werden, zu erheblichen Verletzungen vor allem an den Flügeln, da die Tiere diese beim Verladen ausbreiten und somit an der Öffnung hängenbleiben. Daß die Erfahrung und die Motivation der Arbeiter eine wichtige Rolle spielt, zeigten auch Untersuchungen von TAYLOR und HELBACKA (1968). Natürlich ist es möglich, die Tiere auch per Hand fast ganz ohne Traumata zu fangen und zu verladen. Allerdings führen wirtschaftlich Gründe wie die Bezahlung nach Stückzahl, die Arbeitsbedingungen und die Arbeitszeiten dazu, daß möglichst viele Tiere in möglichst kurzer Zeit verladen werden, was dann zu einem unsachgemäßen Umgang mit den Tieren führen kann (LACY und CZARICK, 1998).

Die beim manuellen Fangen am häufigsten auftretenden Verletzungen sind Frakturen der Extremitäten, Dislokationen der Gelenke und Hämorrhagien, die sowohl infolge der Frakturen

und Dislokationen auftreten oder aus dem rohen Umgang mit den Tieren resultieren. Über die Verteilung dieser Verletzungen gibt es recht unterschiedliche Angaben. So beschreibt JESPERSEN (1982) als häufigste Verletzung die Blutung an den Flügeln (bei 6,6 % aller untersuchten Tiere), gefolgt von Blutungen am Rücken (5,1 %) und an den Ständern (4,2 %). Frakturen an den Flügeln kamen bei 1,3 % aller untersuchten Tiere vor. TAYLOR und HELBACKA (1968) fanden dagegen von allen auftretenden Blutergüssen 39 % an der Brust, 31 % an den Flügeln und 30 % an den Beinen und der Hüfte, Auch HAMDY et al. (1961) und GRIFFITHS und NAIRN (1984) fanden die meisten Blutergüssen an der Brust gefolgt von Flügeln und Beinen.

Bei manchen Blutungen ist es schwierig festzustellen, wann sie entstanden sind. GREGORY (1994) unterscheidet den Zeitpunkt der Entstehung der Blutung anhand der Farbe. Er geht davon aus, daß vor allem rote Flecken an den Flügeln und der Brust vor dem Schlachtprozeß entstanden sind, während Blutungen, die schon grüne Farbeinschläge zeigen, zwischen 12 h und 24 h alt sind und somit nicht direkt auf den Fang und den Transport zurückzuführen sind.

Die Verletzungshäufigkeit beim Fang wird auch durch äußere Bedingungen, insbesondere die Tageszeit und damit die Lichtverhältnisse, beeinflußt. TAYLOR und HELBACKA (1968) fanden in zwei aufeinanderfolgenden Jahren bei in der Nacht gefangenen Tieren signifikant weniger Blutungen (20,4 % bzw. 19,8 %) im Vergleich zu bei Tageslicht gefangenen Tiere (21,6 % bzw. 20,2 % Blutungen). Die Ursache dafür ist die größere Unruhe der bei Tageslicht gefangenen Tiere, die mehr umherlaufen und auch stärker mit den Flügeln schlagen, als in der Nacht.

#### **2.5.2.2.3 Schäden durch maschinelles Fangen**

Über das Auftreten von Verletzungen beim maschinellen Fangen von Broilern ist noch wenig bekannt. Das Ausmaß an Verletzungen scheint aber stark davon abhängig zu sein, mit welcher Geschwindigkeit die Tiere gefangen und vor allem mit welcher Geschwindigkeit sie vom

Transportband in die Kisten verladen werden. Auch die hierbei verwendeten Kisten scheinen eine wichtige Rolle zu spielen.

EKSTRAND (1998) verglich unter kommerziellen Bedingungen die auftretenden Verletzungen und die tot am Schlachthof ankommenden Tiere beim Einsatz einer Hähnchenfangmaschine vom „sweeping typ“ der finnischen Firma Ar Tekniikka Oy mit der manuellen Methode. Hierbei zeigte sich, daß bei Ankunft am Schlachthof von den manuell gefangenen Tieren bereits 0,32 % tot waren, bei den maschinell gefangenen waren es 0,39 %. Dieser Unterschied war aber nicht signifikant. Dagegen traten beim Maschinenfang signifikant mehr Hämorrhagien (0,036 %) auf als beim Handfang (0,022 %). Bei den Frakturen wurde mit 0,021 % beim Handfang und 0,041 % beim Maschinenfang ebenfalls ein signifikanter Unterschied festgestellt, allerdings zeigte sich hier beim Maschinenfang eine deutliche Verbesserung im Laufe der Untersuchungen, so daß man annehmen kann, daß auch das Erlernen des vorsichtigen Umgangs mit der Maschine Zeit braucht. Man muß aber beachten, daß die per Hand gefangenen Tiere bei obigem Versuch nicht wie in Deutschland üblich, an den Beinen gegriffen wurden, sondern immer zwei Tiere zusammen aufrecht sitzend gegriffen wurden.

LACY und CZARICK (1994, 1998) stellten im Vergleich einer Fangmaschine mit dem Handfang fest, daß die Maschine vor allem im Bereich der Ständer signifikant weniger Verletzungen verursachte. Die Fangmaschine in diesem Versuch verfügt über drei Paar gegeneinander rotierende Walzen, die mit Gummifingern versehen sind und die Tiere ebenfalls auf ein Transportband setzen, das sie zur Verladeposition transportiert.

GRACEY (1986) fand beim Einsatz des Tamdev Chicken Harvester 25 % weniger transporttote Tieren, 77 % weniger Beinbrüche, 30 % weniger Flügelbrüche. Das Auftreten von Blutergüssen ging um 84 % zurück.

#### **2.5.2.2.4 Transportschäden**

Unter Transportschäden fallen die sogenannte Dead-on-arrival- (D.O.A.) Quote, also die Anzahl der Tiere, die auf dem Transport verenden, und die transportbedingten Verletzungen.

Angaben über die Anzahl der auf dem Transport verendeten Tiere fallen sehr unterschiedlich aus. 1976 betragen die Transportverluste bei Broilern in West-Deutschland in den Monaten Januar bis März 0,215 %, April bis Mai 0,181 % und Juni bis Juli 0,233 % (HAILS, 1978). Von ALVAREZ (1981) wurde im Bereich des Veterinäramts Vechta eine Quote von 0,2 % im Jahresdurchschnitt festgestellt. Ähnliche Zahlen werden von GREGORY und AUSTIN (1992) berichtet, die 0,19 % Transporttote im Jahresmittel feststellten. BAYLISS und HINTON (1990) fanden an 3 verschiedenen Schlachthöfen im Mittel 0,24 %, 0,45% und 0,56% tote Tiere, wobei die höchsten Zahlen in den Sommer- und Wintermonaten vorkamen, während sie im Frühling und im Herbst niedriger ausfielen.

Als Ursache für den Transporttod werden von BAYLISS (1986) und BAYLISS und HINTON (1990) drei Faktoren genannt:

- der Gesundheitsstatus der Herde während der Mast
- der Hitzestress während des Transports und
- physische Verletzungen, z.B. infolge Traumata, die zum Tod führen.

Allerdings bestehen über die Bedeutung dieser drei Faktoren als Ursache für Transportverluste recht unterschiedliche Angaben. LÖLIGER und TORGES (1977) fanden bei 43 von 47 auf einem Transport verendeten Tieren akutes Kreislaufversagen als Todesursache, zwei Tiere starben infolge von Verletzungen und zwei an bereits vorliegenden Organerkrankungen. Dagegen fand ALVAREZ (1981) als häufigste Ursache Transportschäden (Leberrupturen und Knochenbrüche), an zweiter Stelle kamen gesundheitliche Ursachen wie Perosis und Fibrineinlagerungen in den Luftsäcken, während Ersticken infolge von schwülem Wetter oder zu hoher Besatzdichte in den Kisten erst an dritter Stelle auftrat. Bei GREGORY und AUSTIN (1992) stehen als Todesursachen Kreislaufversagen (47 %) im Vordergrund, gefolgt von Traumata (z.B. Dislokation des Femur) (35 %) und Genickbrüchen (3 %). Da aber in den Untersuchungen von LÖLIGER und TORGES (1977) und ALVAREZ (1981) keine Angaben

über die Transportbedingungen gemacht werden, können diese Untersuchungen nicht miteinander verglichen werden. Insbesondere unterschiedliche Klimabedingungen können einen starken Einfluß auf das Auftreten von Kreislaufversagen und Ersticken haben.

Hinsichtlich des Klimaeinflusses zeigen BAYLISS und HINTON (1990), daß es vor allem in den Sommer- und Wintermonaten zu vermehrtem Transporttod kommt. Im Winter sind insbesondere Kälte und Zugluft von Bedeutung, während es im Sommer die Hitze in zum Teil zu vollen Kisten und mangelnde Belüftung sind. Auch verlängerte Transportzeiten in den Wintermonaten und längere Wartezeiten an ungeschützten Stellen vor dem Abladen am Schlachthof bei kaltem und windigem oder heißem und schwülen Wetter führen zu einer erhöhten Rate an transporttoten Broilern.

Auch Zusammenhänge zwischen Transportdauer, der Besetzung und der D.O.A.-Quote sind zu berücksichtigen. Beispielsweise verzeichneten WARRIS et al. (1990) einen signifikanten Anstieg der Transporttoten von 0,156 % bei Transporten unter 4 h auf 0,283 % bei Transportzeiten über 4 h. Beim Auftreten von Verletzungen auf dem Transport spielt ebenfalls die Transportdauer eine wichtige Rolle, da das Ausmaß der Verletzungen mit dieser zu steigen scheint (SCHOLTYSSSEK und EHINGER, 1976). CARLYLE et al. (1997) fanden eine positive Korrelation zwischen ansteigender Transportzeit und einem Anstieg von Blutungen in der Brust. Im Gegensatz dazu stellten sie aber eine negative Korrelation zwischen längerer Transportzeit und Blutungen an den Flügeln fest.

Bei Außentemperaturen von über 20 °C muß die Besatzdichte der Transportkisten etwas geringer ausfallen, da sonst die Temperaturen in den Kisten über die Körpertemperatur der Tiere ansteigen können (EHINGER und GSCHWINDT, 1978) und sich der Gasaustausch mit der Außenluft verschlechtert (SCHOLTYSSSEK und EHINGER, 1976). Es werden hier aber keine genauen Angaben über eine Reduzierung der Besatzdichte gemacht. Die Anzahl der Tiere pro Kiste ist auch abhängig der Art des Transportbehältnisses sowie vom Gewicht der Tiere, so daß es sich meist um Erfahrungswerte handelt.

Zu geringe Besatzdichten können allerdings zu vermehrten Quetschungen an den Tieren durch Hin- und Herschleudern während der Fahrt führen (SCHOLTYSSSEK und EHINGER, 1976). Schließlich führt auch noch das Fallenlassen von Transportkisten (wie es vor allem beim Abladen vorkommt) zu Hämatomen insbesondere im Brustmuskelfleisch, die sich bis zum Brustbein ausdehnen können (GERRITS und DEKONING, 1982).

Insgesamt lassen sich die beim Transport auftretenden Verletzungen, wie Schäden an den Beinen oder Flügeln und Unterhautblutungen, nur sehr schwer von den durch das Fangen verursachten Schäden differenzieren, so daß häufig nicht festgestellt werden kann, ob die Schäden auf dem Transport entstanden sind.

Da es auch beim Geflügel wie beim Schwein infolge von Streß zum Auftreten von wäßrig-hellem (PSE) oder trocken-dunklem (DFD) Fleisch kommen kann, hat auch hier die Transportlänge einen entscheidenden Einfluß. Durch den Transport werden z.B. die Leberglykogengehalte, die eine wichtige Rolle für den pH-Wert spielen und der Hämatokrit, der die Zartheit des Fleisches verändert (EHINGER und GSCHWINDT, 1978).

#### **2.5.2.2.5 Schäden durch den Schlachtprozeß**

Auch infolge des Schlachtens kann es noch zu Schäden an den Tieren oder Schlachtkörpern kommen. Hierbei sind als Schlüsselpunkte das Aufhängeband, die Betäubung und das Rupfen der Tiere zu nennen. Beispielsweise entstehen etwa 30 % der Blutungen an den Beinen nach Erreichen des Schlachthofs, also während des Aufhängens an das Schlachtband und während des eigentlichen Schlachtprozesses (KNOWLES und BROOM, 1990).

Brutalität von Seiten des Personals gegenüber den Tieren kann beim Einhängen in die Transportbügel der Schlachtkette zu einem vermehrten Auftreten von Blutungen und Frakturen bzw. Dislokationen an den Beinen führen (JESPERSEN, 1982). Diese Verletzungen können reduziert werden, wenn die Beine statt mit der ganzen Hand, nur mit Daumen und Zeigefinger umgriffen werden (NUNES, 1998). Außerdem können die während des Abladens und

Aufhängens der Tiere entstehenden Verletzungen, insbesondere durch Flügelschlagen am Schlachtband, durch eine Gasbetäubung der Tiere vermindert werden (GREGORY, 1994).

Insbesondere die Art der Betäubung (elektrisch oder chemisch) und die Stromstärke spielen beim Entstehen von Verletzungen während des Schlachtprozesses eine Rolle. Durch die elektrische Betäubung können Muskelblutungen entstehen, die je nach verwendeter Betäubungsart und Stromstärke unterschiedlich stark ausgeprägt sind. Hierbei ist vor allem entscheidend, ob die Tiere vollständig oder nur mit dem Kopf in das Wasserbad eintauchen. HILLEBRAND et al. (1996) und KRANEN et al. (1996) untersuchten die Auswirkungen verschiedener Betäubungsarten auf die Fleischqualität. Hierbei fiel auf, daß es bei der herkömmlichen Methode (Ganzkörperbetäubung bei an den Füßen aufgehängten Tieren) zu deutlich mehr Haemorrhagien in der Brust und Hüftmuskulatur kam, als bei Tieren, bei denen nur der Kopf durchströmt wurde oder die aufrecht saßen.

Untersuchungen haben ergeben, daß nur etwa 1/3 aller Tiere korrekt betäubt wird, während der Rest entblutet wird, ohne daß sie richtig betäubt sind, was zu heftigem Flügelschlagen und damit zu Verletzungen führen kann (FAWC, 1982). GREGORY und WILKENS (1989) untersuchten die Auswirkungen verschiedener Betäubungsstärken auf entstehende Blutungen und Knochenbrüche und stellten fest, daß die meisten Blutungen an der Brust- und Beinmuskulatur und an den Flügeln bei einer mittleren Betäubungsstärke von 131 bis 150 mA auftreten. Je höher die Betäubungsstärke gewählt wird, desto mehr Knochenbrüche treten auf. Die wenigsten Knochenbrüche entstehen bei 61 bis 110 mA, allerdings tritt bei dieser Betäubungsstärke bei 80 % aller Tiere Herzkammerflimmern ein. Schäden am Schlachtkörper sind am geringsten bei einer Betäubungsstärke von unter 130 mA oder über 190 mA. Bei einer Betäubungsstärke von über 120 mA wird jedoch ein großer Teil der Tiere schon durch die Betäubung getötet. Dadurch kommt es infolge der verzögerten Ausblutungszeit zu einem erhöhten Anteil von Rötungen der Flügelspitzen, Sterze und Halslappen (WEISE et al., 1987).

Infolge heftiger Muskelkontraktionen kommt es bei der elektrischen Betäubung häufig zu Brüchen von Knochen im Brustbereich. Die Betäubung mit CO<sub>2</sub> verursacht dagegen insbesondere Dislokationen und Brüche der Flügelknochen durch Flügelschlagen nach dem Verlust des Bewußtseins (MOHAN et al., 1990a,b; VAN DER SLUIS, 1998). Im Bereich der

Beine entstehen bei der Gasbetäubung weniger Schäden, da das Strampeln der Tiere in den Transporthaken vor der Betäubung unterbleibt (WILSON und BRUNSON, 1968; MOHAN et al., 1990b). Insgesamt ist der Prozentsatz an Knochenbrüchen und die Anzahl der Knochenbrüche pro Tier bei der Betäubung mit Gas deutlich geringer, als bei der in Deutschland üblichen elektrischen Betäubung (MOHAN et al., 1990a).

Weiterhin ist die Effizienz des Brühens und die Stärke des Rupfens für post mortem auftretende Verletzungen ausschlaggebend. So kommt es insbesondere infolge von schlechtem Brühen und hartem Rupfen zu vermehrt auftretenden Blutungen und Knochenbrüchen (GREGORY und WILKENS, 1990b). Beim Rupfen kann es bei nicht richtig eingehängten Tieren zum Lösen eines Beines aus der Halterung kommen, was zu Schäden an dem anderen Bein durch die dann stärker einwirkenden Kräfte der Rupffinger führt (GREGORY und WILKENS, 1992). Schäden durch den Rupfer können allerdings von vorher entstandenen Verletzungen unterschieden werden, da sie anders gefärbt sind (JESPERSEN, 1982).

Generell verursacht der Schlachtprozeß noch viele Verletzungen und Schäden am Schlachtkörper. So wiesen in einer Untersuchung von GREGORY und WILKENS (1990) nur 3 % der Tiere vor der Betäubung Knochenbrüche auf, während am Ende des Eviscerationsbandes 96 % aller Schlachtkörper mindestens einen Knochenbruch hatten. Wenn die Broiler das Eviscerationsband verlassen, weisen die Schlachtkörper im Mittel 3 Frakturen auf, insbesondere im Brust- und Hüftbereich (GREGORY und WILKENS, 1992).

## **2.6 Zusammenfassung der Literatur**

Auf dem Weg vom Mäster zur Schlachtung sind Masthühner einer Vielzahl von Stressoren und Verletzungsrisiken ausgesetzt. Während es verschiedene Untersuchungen über die Ursachen für Streß, Verletzungen und Todesfälle beim Transport und im Schlachtbetrieb vor der Schlachtung gibt, liegt über die Belastungen und Todesursachen beim Fang nur wenig Literatur vor.

Die meisten Untersuchungen zum Thema Fang befassen sich mit dem Streß, dem die Tiere während des Fangs ausgesetzt sind (SCOTT und MORAN, 1993; MORAN und SCOTT, 1993; RUTTER et al., 1993; DUNCAN et al., 1986). Hierbei wurde insbesondere der Unterschied zwischen dem Transport auf einem Förderband und dem Tragen der Tiere mit der Hand untersucht und festgestellt, daß der Einsatz eines Transportbandes den Streß der Tiere mindern kann.

Hinsichtlich des manuellen Fangs wurde vor allem über die Art der Verletzungen und ihre Ursachen berichtet. Es wurde insbesondere festgestellt, daß die Anzahl der auftretenden Verletzungen stark vom Umgang der Fänger mit den Tieren abhängt.

Dagegen gibt es über den Einsatz von Fangmaschinen noch sehr wenig Literatur. EKSTRAND (1998) in Schweden vergleicht zwar in einer Feldstudie umfassend die Auswirkungen des maschinellen und des manuellen Fangs auf die Tiere (besonders die Transporttoten und die Verletzungen), diese Studie ist jedoch nicht auf die deutschen Verhältnisse übertragbar, da die Tiere in Schweden beim manuellen Fang z.B. mit beiden Händen am Rumpf gefaßt werden, während sie in Deutschland an den Beinen aufgehoben werden. LACY und CZARCK (1994), GRACEY (1986) und BINGHAM (1986) benutzten eine völlig andere Fangmaschine (das Tamdev-Modell) , als die, die in Deutschland zum Einsatz kommt. Sie berichten auch relativ wenig über die Art der Verletzungen. Die vom FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL in Großbritannien herausgegebene Empfehlung zugunsten der Fangmaschinen bezieht sich nur auf den allgemein vorteilhaften Einsatz von Fangmaschinen und Transportmodulen. Es gibt aber keine Richtlinie für den Einsatz von Fangmaschinen z.B. was die Kapazität der Maschine betrifft oder die zu verwendende Geschwindigkeit des Transportbandes.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß es noch recht wenige Kenntnisse über den Einsatz von Hähnchenfangmaschinen unter Feldbedingungen und ihre Einschätzung aus tierärztlicher Sicht im Hinblick auf Tierschutz und Tiergesundheit. Vor allem wird kaum etwas über Probleme beim Einsatz der Maschinen berichtet, wie sie sich z B. besonders in der Einarbeitungszeit ergeben.

### **3. MATERIAL UND METHODE**

Die Untersuchungen fanden von August 1998 bis zum September 1999 statt. Dabei wurden die beiden Fangmethoden „maschinell“ und „manuell“ miteinander verglichen. Es wurden Untersuchungen im Stall, beim Verladen, auf dem Transport und am Schlachthof durchgeführt. Hauptschwerpunkt waren dabei, das Fangen im Stall und die an den Tieren auftretenden Verletzungen, die am Schlachtband festgestellt wurden. Dabei wurden die unterschiedlichen Jahreszeiten und die Laufgeschwindigkeit des Transportbandes der Hähnchenfangmaschine berücksichtigt.

Die Festlegung des Jahreszeiten erfolgte nach der meteorologischen Einteilung: Herbst (1. September bis 30. November), Winter (1. Dezember bis 28. Februar), Frühling (1. März bis 31. Mai) und Sommer (1. Juni bis 31. August). In jeder Jahreszeit wurde die gleiche Anzahl an Untersuchungen durchgeführt.

Ort der Untersuchungen war ein Geflügelschlachthof im Landkreis Vechta. Die Mastbetriebe befanden sich in den Landkreisen Vechta, Cloppenburg, Diepholz, Emsland, Oldenburg und Stade.

#### **3.1 Verwendete Kisten**

Sowohl beim maschinellen Fangen als auch beim Fangen mit der Hand wurden zum Verladen ausschließlich Module vom Typ „Easyload“ verwendet. Hierbei handelt es sich um große Container, die aus einem Metallrahmen bestehen, in den 12 Plastikschrubladen eingefügt sind. Die Plastikschrubladen haben eine Abmessung von 110 x 70 x 25 cm und sind an den Seiten und am Boden mit Luftlöchern versehen.

Zum Beladen werden die Container mit Hilfe eines Gabelstaplers in den Stall gebracht. Die zu beladenden Schrubladen werden etwa zur Hälfte bis zu zwei Dritteln ihrer Länge aus dem Metallrahmen gezogen, so daß sich eine Öffnung von etwa 70 x 70 cm (Handfang) bis

100 x 70 cm (Maschinenfang) ergibt. Die Beladung beginnt mit der oberen Schublade. Ist sie gefüllt, wird in den Rahmen zurückgeschoben. Der Boden der oberen Kiste dient gleichzeitig als Dach für die darunterliegende Kiste. Das Dach der obersten Kiste wird durch den Metallrahmen gebildet. Sind alle zwölf Schubladen gefüllt, wird der volle Container wieder mit Hilfe des Gabelstaplers aus dem Stall heraus transportiert und auf den LKW geladen. Es werden zwei Container übereinander und 11 Doppelcontainer nebeneinander auf den LKW geladen, so daß insgesamt 22 Container auf einen LKW passen.

### **3.2 Fangmaschine**

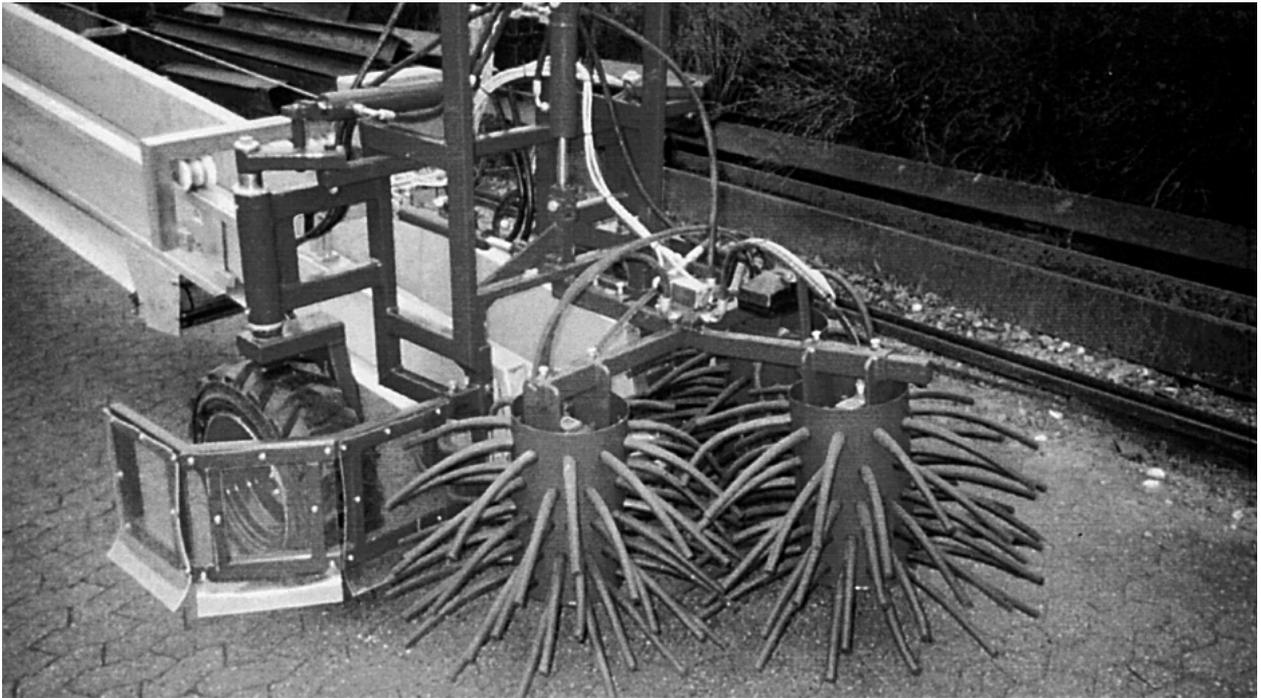
Bei der beim maschinellen Fangen eingesetzten Maschine vom Typ „Chicken Cat,, (JYDSK TRANSPORT TEKNIK, DK-Bredsten) handelt es sich um eine Hähnchenfangmaschine vom „Sweeping Typ“. Sie besteht aus einem Aufnehmer (oder Sammelkopf) mit drei gegenläufig um senkrechte Achsen rotierende Walzen, an denen Gummifinger befestigt sind und einem längenverstellbaren Förderband (15-20 m). Dieses besitzt nach etwa  $\frac{3}{4}$  der Strecke ein bewegliches Gelenk, über das die Tiere auf ein zweites Transportband gesetzt werden. Von diesem zweiten Transportband werden die Tiere direkt in die Kisten vom Typ Easyload verladen. Desweiteren verfügt die Fangmaschine über einen fahrbaren Antrieb. Vor dem Motor befindet sich das längere Förderband an dessen Spitze der Aufnehmer ist, direkt über dem Antrieb befindet sich das Gelenk zwischen den beiden Transportbändern und hinter der Antriebsmaschine befindet sich dann das kürzere höhenverstellbare Förderband und die Verladeplattform, die horizontal und vertikal beweglich ist, um die Tiere direkt in die Kisten zu leiten.

Die Easyload Container stehen zum Beladen auf einem Trailer, der an das Ende der Maschine angehängt wird und auf dem bis zu drei Container Platz haben. Diese Verladeplattform wird von einem Anhänger gebildet, auf dem eine Förderkette entlangläuft, um die Container auf dem Anhänger drehen zu können. Dabei wird ein Container mittels Gabelstapler auf den Trailer gesetzt, so daß er parallel zum Förderband steht. Soll der Container dann gefüllt werden, wird er mittels einer Förderkette weiterbefördert, so daß er dann senkrecht zum Förderband steht und

gefüllt werden kann. Der volle Container wird dann wieder mittels Förderkette weitergedreht, damit er vom Gabelstapler von der Plattform abgeholt und auf den LKW gebracht werden kann.



**Abb. 3a: Fangmaschine "chicken cat"**



**Abb. 3b** Aufnahmekopf der Fangmaschine mit drei Rotoren



**Abb. 3c:** Einsammeln der Broiler mit dem Aufnahmekopf



**Abb. 3d Verladen der Tiere in die Easyload-Container**

Beim Fangen wird in der Mitte der kurzen Seite des Stalles (am Stalltor) begonnen. Die Maschine fährt auf dieser Mittellinie bis zum Endes des Stalls. Durch Hin- und Herschwenken des Sammelkopfes und des Förderbandes können so alle Tiere erreicht werden, wenn die Breite des Stalles 40 m nicht überschreitet.

Wird die Maschine an einem Tag auf mehreren Höfen eingesetzt, ist sie vor Verlassen des Betriebes mit einem Hochdruckreiniger sorgfältig zu reinigen und zu desinfizieren.

### 3.3 Schlachthof

Alle für diese Arbeit untersuchten Tiere wurden jeweils an demselben Geflügelschlachthof geschlachtet. Der Betrieb hat eine Schlachtkapazität von etwa 8000 bis 9000 Tieren in der Stunde. Die tägliche Schlachtzahl liegt bei etwa  $145.000 \pm 5000$  Tieren an 5 Schlachttagen in der Woche. Die Betäubung der Tiere erfolgt durch eine elektrische Kopfbetäubung. Die Stromstärke beträgt dabei 130 mA.

Das Einzugsgebiet des Schlachthofs beträgt etwa 150 km, die meisten Tiere stammen allerdings aus Betrieben, die weniger als 100 km vom Schlachthof entfernt liegen. Ausnahmsweise werden auch Broiler aus dem Einzugsgebiet eines anderen Schlachthofs geschlachtet, wenn die tägliche Stückzahl durch die eigenen Betriebe nicht erreicht werden kann. Diese Tiere haben dann eine Transportstrecke zwischen 300 und 400 km. Die Broiler des anderen Schlachthofs wurden aber nicht in die Untersuchungen mit einbezogen.

Am Schlachthof haben die Broiler in der Regel eine Wartezeit von  $\frac{1}{2}$  bis zu 3 Stunden. Der Schlachthof verfügt über eine getrennt liegende Wartehalle, in der die Transporter abgestellt werden. Diese wird bei Temperaturen ab  $20^{\circ}$  C mit drei Standventilatoren, die an die Breitseiten des LKW's gestellt werden, belüftet.

Zum Abladen kommen die Transporter in eine andere Halle, die im Winter mittels eines Rolltores vollständig geschlossen werden kann, im Sommer aber, durch Öffnen zweier sich schräg gegenüberliegender Tore, über eine natürliche Belüftung verfügt. Mittels eines Gabelstaplers werden die Easyload-Container vom Transporter abgeladen und in der Halle abgestellt. Die einzelnen Container werden dann nacheinander auf ein Förderband gesetzt. Mit Hilfe einer speziellen Vorrichtung werden auf diesem Band die Schubladen aus dem Stahlgerüst herausgenommen und auf eine anderes Band gesetzt. Die Tiere werden dann per Hand aus den Schubladen herausgenommen und in die Transporthaken eingehängt. Die leeren Kisten laufen weiter durch eine Waschanlage an deren Ende sie wieder zusammengesetzt werden und schließlich wieder auf den gereinigten Transporter aufgeladen werden.

Die Tiere jedes Mästers werden nach der Schlachtung vom Schlachthofpersonal stichprobenweise auf Verletzungen untersucht. Dabei handelt es sich um einen Zeitraum von 10 Minuten, in dem alle an etwa 1400 Tieren aufgetretenen Verletzungen aufgeschrieben wurden. Diese Untersuchungsperiode ist konstant, unabhängig von der vom Mäster angelieferten Tierzahl. Somit werden je nach Größe des Mastbetriebes zwischen 2 % und 10 % der angelieferten Tiere untersucht. Eingeteilt werden die Verletzungen in Blutungen an Brust, Beinen und Flügeln, sowie Brüche an Beinen und Flügeln.

### **3.4 Tiere**

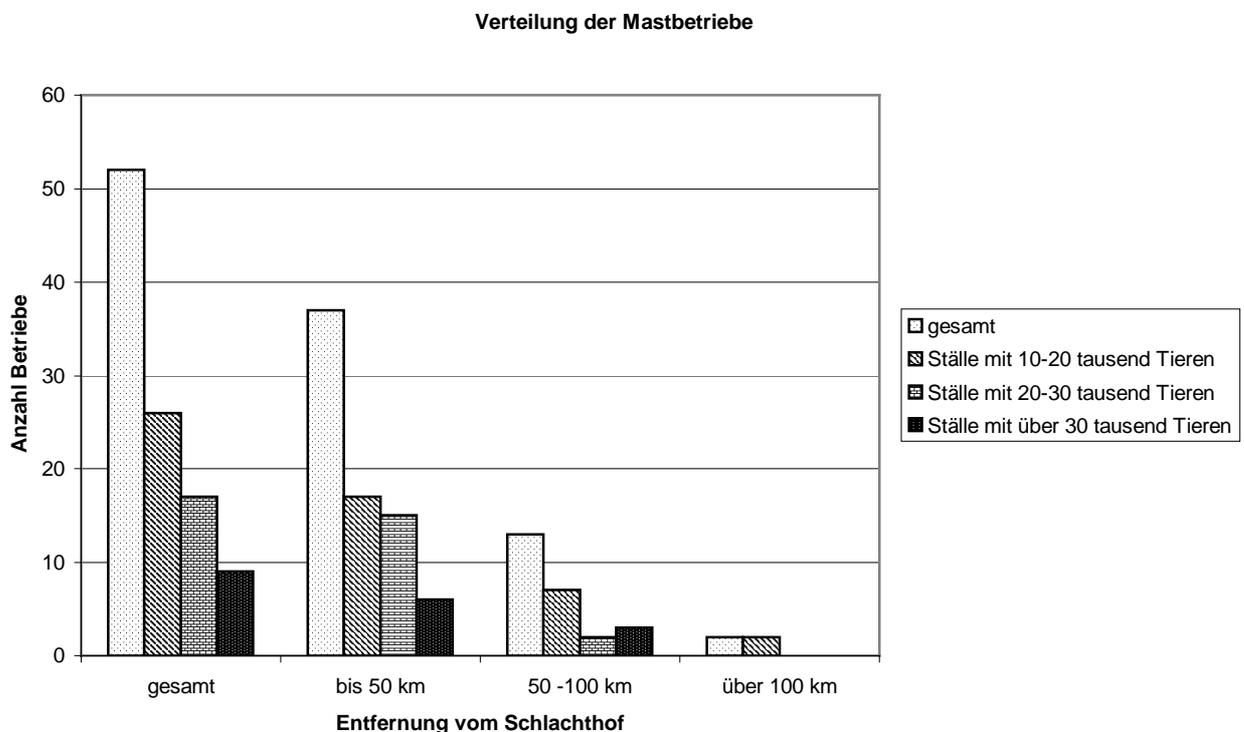
Bei den untersuchten Tieren handelte es sich um herkömmliche Jungmasthühner, die aus 5 verschiedenen Vertragsbrütereien des Schlachthofs stammten. Dabei kamen 50 % der Tiere aus der firmeneigenen Brütereie, 30 % aus einer zweiten Brütereie und die restlichen 20 % aus den drei anderen Brütereien. Die Tiere wurden als Eintagsküken in den Mästereien eingestallt und dort nach kommerziellen Methoden gemästet. Am Tag der Schlachtung waren die Tiere zwischen 31 und 35 Tage alt und hatten ein Gewicht von 1300 bis 1750 g. Das Alter der Tiere war mit 32,8 Tagen (Maschinenfang) und 33,0 Tagen (Handfang) nicht signifikant verschieden. Alle Tiere sind während der Mast gegen Newcastle Disease geimpft worden. Sie sind mit einer antibiotischen Einstallungsprophylaxe behandelt worden und in etwa der Hälfte der Betriebe wurde ein Kokzidiostatikum eingesetzt. Desweiteren wurde in einzelnen Betrieben und bei einzelnen Mastdurchgängen die gesamte Herde bei Erkrankung antibiotisch behandelt.

### **3.5 Mastbetriebe**

Bei den Mastbetrieben handelt es sich um 52 Höfe mit Stallungen, in denen sowohl per Hand, als auch mit der Maschine gefangen werden kann, d.h. alle Stallungen sind ebenirdisch und es befinden sich keine Pfeiler darin. Die Ställe haben eine rechteckige Form und sind etwa 15-30 m breit und 60-100 m lang. Bei allen Ställen handelt es sich um geschlossene Systeme mit Zwangsbelüftung. Die Auswahl der Betriebe erfolgte zufällig, wurde allerdings durch die

Tatsache, daß die Untersuchungen in der Regel montags und donnerstags stattfanden, auf die an diesen Tagen zur Verfügung stehenden Betriebe beschränkt.

Die Mastbetriebe sind alle Vertragsmästereien des Schlachthofes, die sich in einem Umkreis von ca. 100 km um den Schlachthof befinden. Die meisten Betriebe sind allerdings weniger als 50 km vom Schlachthof entfernt. Die Betriebe haben eine Kapazität zwischen 15.000 und 120.000 Tieren, wobei die Tiere auf 1-5 Stallkomplexe verteilt waren. Der kleinste Stall faßt 13.000 Tiere, der größte ca. 42.000.



**Abb. 4: Aufteilung der Mastbetriebe nach Stallgröße und Entfernung vom Schlachthof**

Die Verteilung der Betriebe in den Untersuchungen kann Tabelle 5 entnommen werden. Insgesamt wurde in 19 dieser Betriebe mehr als eine Untersuchung durch geführt, die restlichen Betriebe wurden nur einmal besucht.

**Tab. 4: Verteilung der Betriebe auf die verschiedenen Fangarten, Herdengröße und Entfernung vom Schlachthof (Mittelwerte  $\pm$  Standardabweichung)**

	Gesamt	Nur Maschinenfang	Nur Handfang	Maschinenfang + Handfang
Betriebe	<b>52</b>	<b>16</b>	<b>21</b>	<b>15</b>
Herdengröße (Anzahl Tiere)	<b>23.334 <math>\pm</math> 2208</b>	<b>22.826 <math>\pm</math> 2580</b>	<b>19.931 <math>\pm</math> 5528</b>	<b>27021 <math>\pm</math> 6926</b>
Entfernung vom Schlachthof (km)	<b>41,78 <math>\pm</math> 25,84</b>	<b>46,22 <math>\pm</math> 26,97</b>	<b>39,33 <math>\pm</math> 27,97</b>	<b>40,64 <math>\pm</math> 20,00</b>

Die mittlere Herdengröße beim Maschinenfang wies mit  $23.751 \pm 4.249$  Tieren gegenüber dem Handfang ( $21.313 \pm 4.207$  Tiere) keine statistischen Unterschiede auf. Die Mastverluste der Betriebe zeigten mit  $3,53 \% \pm 1,34 \%$  beim Einsatz der Fangmaschine und  $3,27 \% \pm 0,97 \%$  beim Handfang ebenfalls keinen signifikanten Unterschied.

### **3.6 Versuchsdurchführung**

In den Versuchen wurden zu gleichen Teilen Maschinenfangtage und Handfangtage untersucht. Um die Fangtage möglichst gleichmäßig über das Jahr zu verteilen, wurde der Untersuchungszeitraum gemäß den Jahreszeiten in vier Abschnitte unterteilt. Pro Jahreszeit wurde an je 10 Tagen mit der Hand und an 10 Tagen mit der Maschine gefangen. Lediglich im Frühjahr 1999 wurden beim Maschinenfang 13 Tage untersucht.

Die Anzahl der Untersuchungen, sowie die Anzahl der Tiere in den beiden Untersuchungsgruppen sind in Tabelle 4 dargestellt.

**Tab. 5: Anzahl der Untersuchungen und Verteilung der Tiere auf die beiden Fangmethoden**

Methode	Untersuchungen	Anzahl Tiere insges.	Untersuchte Tiere
<b>Fangmaschine</b>	<b>43</b>	<b>1.112.419</b>	<b>108.068</b>
<b>Handfang</b>	<b>40</b>	<b>869.738</b>	<b>87.916</b>

Beim Maschinenfang erfolgte die Einteilung zusätzlich noch anhand der unterschiedlichen Geschwindigkeit des Transportbandes in Gruppen mit Geschwindigkeiten von 1,6 m/s bis 0,8 m/s. Die Einstellung der Bandgeschwindigkeit wurde bis zum Sommer 1999 von den Arbeitern vorgenommen. Sie begannen mit einer relativ hohen Bandgeschwindigkeit, die später, nach Gewöhnung an die Technik reduziert werden konnte. Lediglich von Juli bis September 1999 wurde die Bandgeschwindigkeit auf direkte Anweisung für jeden Fang neu eingestellt, um eine gleichmäßige Anzahl an Versuchstagen in den einzelnen Gruppen zu erhalten.

Zur Messung der äußeren Witterungsverhältnisse wurde ein Meßgerät vom Typ ROLOGG AGENT HT 1 (Rotronic AG, D-Eltlingen) am Schlachthof im Bereich der Wartehalle angebracht. Dieses maß während der Zeit des Fangens, des Transports und der Wartezeit einmal pro Minute die Außentemperatur und die Luftfeuchtigkeit. Bei dem Meßgerät handelt es sich um ein transportables Modul, das über einen Feuchte-Sensor (ROTRONIC HYGROMER®-C80) mit einem Meßbereich von 0 bis 100 % rH und einen Temperatur-Sensor (RTD Pt100) mit einem Meßbereich von -40 °C bis +70 °C verfügt. Das Gerät hat ein Gewicht von 190 g und mißt 70 x 172 x 25 mm. Die auf dem Modul gespeicherten Daten können mittels eines IR-Interface auf einen PC übertragen werden und mit Hilfe des dazugehörigen Software-Programms ausgelesen und bearbeitet werden.

Je nach Zeitplan konnte das Beladen von 1-2 LKW (d.h. 1-2 Stunden vor Ort) beobachtet werden. Die Helligkeit im Stall wurde mittels eines Luxmeters vom Typ LX-1330 Digitaler Lux-Meter (A.T.P. Messtechnik, D-Kappel) ermittelt, indem an 5 verschiedenen Punkten des Stalls in 6 verschiedene Richtungen (nach der Form eines Würfels) gemessen wurde. Aus diesen 30 Werten wurde ein Mittelwert gebildet. Außerdem wurden im Stall die Temperatur und die

Luftfeuchtigkeit mittels eines weiteren Meßgerätes (ROLOGG AGENT) aufgezeichnet. Beim Handfang wurde das Gerät stationär an einer Stelle des Stalles (meist im vorderen Bereich, in der Höhe von etwa 1 Meter, meist an der Wand) befestigt, beim Maschinenfang wurde das Meßgerät am Aufnahmekopf der Maschine (Höhe etwa 1,2 m) befestigt, so daß hier in allen Bereichen des Stalles gemessen werden konnte. Während des Maschinenfangs wurde zusätzlich mittels eines Geschwindigkeitsmessers die Geschwindigkeit des Transportbandes gemessen. Dieser maß zweimal pro Minute für 10 sec die Umdrehungen des Antriebs des Transportbandes. Dazu wurde an der Antriebswelle eine Schraube angebracht (s. Abb. 5). Zu dieser wurde im Abstand von 4 mm ein induktiver Näherungsschalter (Baumer electric, CH-Frauenfeld) befestigt, der jede Annäherung der Schraube als Impuls registrierte. Mit Hilfe des Umfangs der Antriebswelle konnte anhand der Umdrehungen pro Minute die Bandgeschwindigkeit in m/sec errechnet werden.

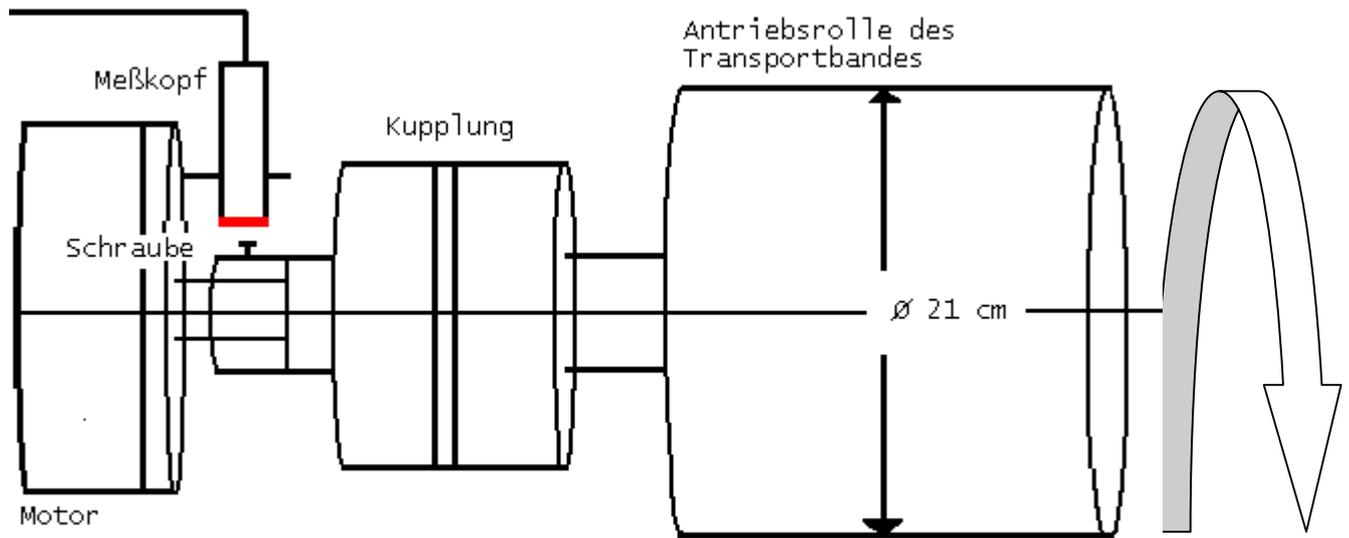
Berechnungsformel:

$$\frac{MW \times 6 \times 0,65973}{60} \quad \frac{m}{sec}$$

MW = Mittelwert der Umdrehungen pro 10 sec

0,65973 m = Umfang der Antriebsrolle

Sowohl der Temperatur- und Feuchtemesser, als auch der Drehzahlmesser befanden sich in der Regel während der gesamten Fangzeit im Stall und wurden vom letzten LKW-Fahrer wieder mitgenommen. Stichprobenweise wurde auch die Besatzdichte der einzelnen Schubladen nachgezählt (zwischen 10 und 20 Schubladen pro Fangtag). Dazu wurden etwa alle 10 min an einem Container 2 Schubladen überprüft.



**Abb. 5: Darstellung des Antriebs des Transportbandes und der Anbringung des Meßgerätes (Ansicht von vorne).**

Zusätzlich wurden die Anzahl der Mastplätze, die Anzahl der eingestellten Küken, die Verluste während der Mast, das Alter der Tiere und die Tierbehandlungen erfasst. Diese Daten konnten dem Mastbericht entnommen werden, der dem Schlachthof vom Mäster bei Lieferung der Tiere übergeben wird. Das durchschnittliche Gewicht der Tiere wurde durch Wiegen der LKW's am Schlachthof ermittelt.

Bezüglich des Stalls wurden Aufzeichnungen über Typ, Größe, Ausstattung und Betrieb gemacht. Es wurde z.B. notiert ob die Seitenwände völlig geschlossen waren, ob der Stall über Belüftungsschächte verfügte oder wie die Beleuchtung (Tageslicht, Kunstlicht) bewerkstelligt wurde.

Beim Handfang wurde aufgeschrieben, welches Fangteam tätig war und wie viele Tiere pro Mann und Stunde gefangen wurden. Die Schrittzahl bei ausgesuchten Fängern wurde gezählt und geschätzt, welche Strecke mit den Tieren in der Hand zurückgelegt wurde. Bei beiden

Fangmethoden wurde notiert, wie viele Personen tätig waren, wie lange die tägliche Arbeitszeit war, wie lange an diesem Tag schon vorher gearbeitet wurde und ob die Fänger über eine spezielle Ausbildung verfügten.

Beim Transport der Tiere vom Mäster zum Schlachthof wurden Aufzeichnungen über die Länge und die Dauer des Transportes (km und Minuten), sowie die Art und den Zustand der Straßen und die Witterungsverhältnisse gemacht. Auch die Dauer der Wartezeit am Schlachthof und die Position der Tiere während der Wartezeit (geschützt oder ungeschützt) wurde aufgezeichnet.

Am Schlachthof wurden etwa 10 % der Tiere eines Stalles am Schlachtband auf Verletzungen untersucht. Dabei wurden pro LKW etwa 1000 Tiere untersucht, um eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Tiere auf verschiedene Transporte zu erhalten. Die Untersuchung von 1000 Tieren dauerte etwa 50 min, so daß nach je 1000 Tieren eine Pause von 10-15 Minuten eingelegt werden konnte. Dadurch wurden die letzten 3-4 Container eines jeden LKW nicht erfaßt. Am Schlachtband selbst wurde jedes 6. Tier optisch und bei Bedarf auch palpatorisch auf Verletzungen untersucht. Da die Tiere zur Fleischschau aufgeteilt wurden und somit an einer Beschaustelle nur die Hälfte der Tiere vorbeilief, konnten auch nur 50 % der Tiere gesehen werden, von denen dann jedes dritte untersucht wurde. Die Untersuchung wurde unmittelbar hinter dem Eviszerator an dem Punkt, an dem auch die Geflügelfleischschau stattfindet, durchgeführt. Das Ergebnis der Untersuchungen wurde direkt mittels Codes in einen Handcomputer der Marke PSION ORGANIZER LZ64 (Psion PLC, UK-London) eingegeben. Diese Aufzeichnungen konnten mittels der Software Observer für Windows 3.0 (Noldus Information Technology, NL-Wageningen) auf den PC geladen und ausgewertet werden. Für die Auswertung wurde das Programm Excel 97 (Microsoft, USA) für Windows 95 verwendet

Folgende acht Schadensformen wurden erfaßt:

- Hämatom an der Brust
- Hämatom am Rücken
- Hämatom am Flügel
- Hämatom am Bein
- Fraktur des Flügels
- Fraktur des Beins
- Luxation des Flügels
- Luxation des Beins

Es wurden alle Hämatome mit einem Durchmesser von mindestens 2 cm registriert, die eine kräftige Farbe aufwiesen. Hämatome und Frakturen, die mit Sicherheit vor dem Fang (beginnende Grünverfärbung des Hämatoms) oder nach der Schlachtung (Frakturen oder Luxationen ohne blutige Durchtränkung) entstanden waren, wurden nicht registriert.

### **3.7 Statistische Auswertungen**

Die Auswertungen erfolgten am eigenen Personal-Computer und an den Personal-Computern im Rechenzentrum der Tierärztlichen Hochschule.

Für die Beschreibung der Hintergrundergebnisse sowie der Beobachtungsdaten wurden Mittelwerte oder der Median gebildet. Diese wurden, wie auch die Standardabweichung, mittels des Programms Excel 97 der Firma Microsoft am eigenen PC errechnet. Die Median-Deviation (median absolute deviation, MAD) wurde mit Hilfe der Formel:

$\check{D} = \text{Median} \{|x_i - x|\} = \text{Median} \{f_i |x_i - x|\}$  (SACHS, 1992) ermittelt.

Um Beziehungen zwischen der Bandgeschwindigkeit der Fangmaschine und den auftretenden Verletzungen festzustellen, wurde der Korrelationskoeffizient ermittelt und eine Regressionsanalyse durchgeführt. Auch diese wurden mittels Excel 97 am eigenen PC errechnet. Der Vergleich der Ergebnisse der eigenen Untersuchungen mit denen des Schlachthofs war erst

möglich, nachdem die Parameter Fraktur Bein und Dislokation Bein sowie Fraktur Flügel und Dislokation Flügel zusammengefaßt wurden, da sie vom Schlachthof nicht getrennt voneinander aufgeführt wurden. Anschließend wurde der Korrelationskoeffizient ermittelt.

Um die Auswirkungen der Fangmethode sowie weiterer Einflußfaktoren zu ermitteln, wurde mit Hilfe des Programms SAS (Statistik Analyse System), Version 6.12 eine multifaktorielle Varianzanalyse durchgeführt. Dazu wurden die Daten logarithmiert. Anschließend wurde die Prozedur General Linear Model (GLM) des SAS-Systems verwendet (Modell FRAK\_FL FRAK\_BEI BLUT\_BR BLUT\_RUE BLUT\_FL BLUT\_BEI DISL\_FL DISL\_BEI GESAMT = METHODE|GEWICHT|LICHT|GRPGR). Die Residuen wurden mittels der Prozedur UNIVARIATE auf Normalverteilung geprüft. Der Wert  $Pr < W$  gibt an, ob die Annahme einer Normalverteilung abgelehnt oder angenommen werden kann. Bei  $Pr < W > 0,15$  kann von einer Normalverteilung ausgegangen werden. Diese Bedingungen waren bei den Verletzungen Hämatom Rücken, Hämatom Flügel, Hämatom Bein, Fraktur Flügel und Gesamt erfüllt.

Verletzungen, deren Residuen auch nach Logarithmierung bzw. Wurzeltransformation nicht normalverteilt waren (Tab. 6), wurden mittels des Wilcoxon-2-sample-Tests überprüft. Hierbei wurden sowohl die Unterschiede zwischen Hand- und Maschinenfang bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen, verschiedenen Schlachtgewichten der Broiler und verschiedenen Herdengrößen untersucht, als auch der Einfluß von Licht, Gewicht, Herdengröße, Arbeitstag und Arbeitszeit auf die einzelne Fangmethode.

Mit Hilfe des gleichen Testverfahrens wurden die Unterschiede der auf dem Transport verendeten Tiere ermittelt, ebenso wie die Unterschiede der Summe der toten und verletzten Tiere, der Herdengröße und der Lichtverhältnisse. Parameter die normalverteilt waren, wie das Gewicht und das Alter der Tiere, Transport- und Wartezeiten sowie die Mastverluste wurden mittels T-Test überprüft.

**Tab. 6: Aufteilung der Verletzungen nach dem Kriterium Normalverteilung**

	Nach Transformation normalverteilt	Nach Transformation nicht normalverteilt
Fraktur Flügel	X	
Fraktur Bein		X
Hämatom Brust		X
Hämatom Rücken	X	
Hämatom Flügel	X	
Hämatom Bein	X	
Dislokation Flügel		X
Dislokation Bein		X
Verletzungen gesamt	X	

## **4. ERGEBNISSE**

### **4.1 Ablauf des Maschinenfangs**

Am Aufnehmer (Sammelkopf) der Maschine steht ein Arbeiter, der die Vorwärtsbewegung des Maschinenwagens und die Seitenbewegungen des höhenverstellbaren Aufnehmer mittels einer Fernbedienung steuert. Dabei hat er darauf zu achten, daß die Maschine nicht zu weit in die Herde hinein fährt und dabei Tiere verletzt, und daß ein möglichst kontinuierliches Aufnehmen mit dem Sammelkopf sichergestellt wird. Durch gegenläufiges Rotieren der Walzen des Sammelkopfes werden die Tiere auf das Förderband gehoben. Die flexiblen und relativ weichen Gummifinger bewegen die Tiere schonend und ermöglichen ihnen auch, aus den Rotoren zu entweichen, wenn zu viele Tiere auf einmal aufgenommen werden. Bei der Berührung mit den Gummifingern zeigen etwa 80 % der Tiere ein kurzes Flattern mit den Flügeln. Nach Aufnahme durch die Rotoren werden die Tiere einzeln oder in kleinen Pulks auf ein Förderband mit Gummibelag gesetzt. Einzelne Tiere bleiben in der Regel ruhig, kommen die Tiere aber nicht einzeln hintereinander, sondern in einem Pulk von vier bis fünf Tieren zusammen auf das Band, kommt es zu einem verstärkten Flattern der Tiere, die dabei vor allem an die obere Begrenzung des Förderteiles schlagen oder vereinzelt sogar über diese herüberspringen. An der Übergangsstelle zwischen dem vorderen und dem hinteren Transportband müssen die Tiere einen Höhenunterschied von etwa 10 cm überbrücken. An dieser Stelle zeigen etwa 90 % aller Tiere Flügelschlagen. Dieses Gelenk ist seitlich nur durch Plastikgardinen begrenzt. Durch die Schwenkbewegungen im Laufe des Fangens löst sich häufiger die Gardine und es bilden sich Lücken, an denen die Tiere hängenbleiben oder durch die sie sogar entweichen können. Da das sich bewegende Gummiband des hinteren Förderbandes schmaler ist als der Boden, auf dem es entlangläuft, setzen sich einige Tiere hier neben das Gummiband und werden somit nicht weitertransportiert. Es kann an dieser Stelle zur Staubildung und zum Aufprallen der nachfolgenden Tiere auf die stehengebliebenen kommen. Dadurch werden die Tiere nicht kontinuierlich in die Schubladen verladen, was das Mitzählen der Arbeiter an der Übergabe in die Transportkisten erschwert.

Das Ende des zweiten kürzeren Förderbandes stehen zwei Arbeiter, die die Kisten öffnen und durch Seitwärts- und Höhenbewegungen des Endstückes des Bandes das Verladen der Tiere in die Kisten regulieren. Dabei fallen die Tiere etwa 30 cm bis 40 cm tief in die Transportkisten. Ein genaues Abzählen der Tiere ist nicht möglich, so daß nur durch Erfahrung und Augenmaß festgestellt werden kann, wann genügend Tiere in einer Schublade sind. Wenn die obere Reihe gefüllt ist, kommt es kurzfristig zu einem Ansteigen des Höhenunterschiedes zwischen Ende des Bandes und Kiste, bis die Arbeiter die Höhe wieder reguliert haben. Dabei fallen die ersten 3 bis 4 Tiere, die in die neue Schublade verladen werden, aus der doppelten Höhe (ca. 60 bis 70 cm) in die Kisten. Da alle Tiere in etwa an der gleichen Stelle in die Schublade fallen, muß zwischendurch durch rütteln an der Schublade versucht werden, die Tiere gleichmäßig zu verteilen.

Das Beladen eines Transportfahrzeugs mittels der Fangmaschine dauerte am Anfang der Untersuchungen etwa 70 Minuten, nach ungefähr einem halben Jahr konnte die Verladedauer auf etwa 55 Minuten reduziert werden. Die Verladedauer ist relativ unabhängig von der Bandgeschwindigkeit der Maschine, da insbesondere das kontinuierliche Aufnehmen und Verladen der Tiere die Verladedauer verkürzt.

Auch beim Verladen mittels der Fangmaschine wurde der Stall wie unter der Beschreibung des manuellen Fangens erläutert abgedunkelt.

Die Fangmaschine wurde im August 1998 das erste Mal von dem Fangteam eingesetzt. Am Anfang waren zahlreiche Schwierigkeiten im Umgang mit der Maschine zu beobachten. Zum Teil war der Aufnahmekopf nicht richtig eingestellt, so daß viele Tiere entweichen konnten, die dann zum Teil unter die Räder der Maschine gerieten und getötet wurden. Auch war die Erfahrung der Arbeiter an der Übergabestelle vom Band in die Kisten noch nicht groß genug, so daß die Beladung der Kisten sehr unterschiedlich ausfiel. Sie schwankte zwischen 26 Tieren und bis zu über 40 Tieren pro Kiste. Diese Problem war auch nach einem halben Jahr noch nicht gelöst, so daß ab Januar 1999 alle Schubladen nach dem Füllen noch einmal nachgezählt wurden.

Insgesamt werden zum Arbeiten mit der Maschine vier Leute benötigt. Ein Arbeiter steht vorne am Aufnehmer, zwei stehen auf der Plattform und besorgen den Übergang vom Band in die Kisten und einer fährt den Gabelstapler und transportiert die leeren Container in den Stall und die vollen Container aus dem Stall auf den LKW. Dabei ist es möglich, daß der LKW- Fahrer auch den Gabelstapler fährt, so daß diese Position mit jedem LKW wechselt. Dies wurde aber von dem untersuchten Fangteam nicht praktiziert. Der Gabelstapler wurde also immer von der selben Person gefahren. Während der Untersuchungen bestand das Fangteam allerdings in der Regel aus fünf Personen. Dieser zusätzliche Arbeiter zählte die Besatzdichte der Kisten nach und fing entwichene Tiere wieder ein. Die Mitarbeiter dieses Fangteams hatten keine spezielle Ausbildung, sondern waren ungelernte Arbeiter. Lediglich drei der Arbeiter aus dem Fangteam hatten an einer zweitägigen Schulung im Umgang mit der Fangmaschine teilgenommen. Die tägliche Arbeitszeit des Fangteams schwankte zwischen 3 h und 12 h, meistens betrug sie allerdings 8 h bis 9 h.

Wurde die Fangmaschine an einem Tag in mehreren Betrieben eingesetzt, wurde sie vor Verlassen des ersten Betriebes grob mittels eines Hochdruckreinigers gesäubert. Allerdings war diese Reinigung nur sehr oberflächlich, so daß sie bei Ankunft im zweiten Betrieb doch noch erheblich verschmutzt war.

#### **4.2 Vorgehen beim Handfang**

Beim manuellen Fangen besteht das Fangteam in der Regel aus sieben Personen, wobei sechs fangen und der siebte mit einem Gabelstapler die leeren Easyload-Container in den Stall zurückfährt und die vollen wieder hinaus. Wenn der Stall nicht zu viele Pfeiler hat und genügend Platz für das Manövrieren des Gabelstaplers ist, werden die leeren Kisten so nah wie möglich an die Tiere herangefahren, um eine möglichst kurze Wegstrecke mit den Tieren in der Hand zurücklegen zu müssen.

Es arbeiten immer drei Leute an einem Easyload Container. Jeder von ihnen hat dabei seinen festgelegten Platz, so daß der eine die rechte Spalte füllt, einer die mittlere und einer die linke. Hierbei wird immer die oberste Schublade zuerst gefüllt und sich dann nach unten vorgearbeitet. Beim Fangen werden zwei bis fünf Tiere mit einer Hand an einem Bein ergriffen, so daß der Fänger insgesamt vier bis zehn Tiere auf einmal greifen kann. Dann werden die Tiere kopfüberhängend zu den Containern getragen. Diese Strecke beträgt in den meisten Fällen zwischen 2 m und 8 m. Wenn der Abstand zwischen Fänger und Container allerdings weniger als 2 m beträgt, werden die Tiere in der Regel mit Schwung in die Kisten geworfen. Auch werden die Tiere, die in die oberste Schublade verladen werden, mit mehr Schwung in die Kisten verbracht, um die Höhe zu überbrücken. Bei ca. 1,5 kg schweren Tieren sollten nicht mehr als 32 Tiere in einer Schublade sein. Der Fänger muß also mitzählen, wieviele Tiere er schon verladen hat. Ist die Schublade mit der angestrebten Anzahl Tiere befüllt, wird versucht, die Tiere durch rütteln der Schublade gleichmäßig zu verteilen. Anschließend wird die Schublade in die Halterung zurückgeschoben, wobei darauf zu achten ist, daß den Tieren nicht die Flügel oder die Köpfe eingeklemmt werden.

Je nach Art des Stalles brauchen sechs Fänger zum Verladen von etwa 8000 Tieren auf einen LKW, zwischen 40 und 50 Minuten. Jeder Fänger hat dann zwischen 1600 und 2000 Tiere verladen. Während dieser Zeit arbeiten die Fänger im Stall ohne Pause. Ist ein LKW fertig, haben sie in der Regel ca. 10 min Pause, während ein LKW zum Abfahren fertiggemacht wird und der nächste LKW zum Beladen vorbereitet wird.

Um die Tiere während des Fangens möglichst ruhig zu halten, wird die Stallöffnung, durch die der Gabelstapler hindurchfährt, mit einem Vorhang aus Gummi oder Plastik verhängt, so daß die Helligkeit im Stall deutlich vermindert werden kann. In einigen Ställen wurde beim Fang auch die Stalltür verschlossen und nur zum Durchfahren des Gabelstaplers geöffnet.

Es konnte aber auch beobachtet werden, daß, unabhängig von der Helligkeit im Stall, die Tiere beim Handfang deutlich unruhiger und aufgeregter sind, als beim Einsatz der Hähnchenfangmaschine.

Die Mitarbeiter des Handfangteams hatten keine spezielle Ausbildung. Ihre tägliche Arbeitszeit lag zwischen 3 h und 14 h. Meistens schwankte sie allerdings zwischen 8 h und 9 h.

### **4.3 Begleituntersuchungen**

#### **4.3.1 Temperaturen und relative Feuchte**

Die mittleren Außentemperaturen und die relative Feuchte zu den einzelnen Jahreszeiten sind in Tabelle 7 zusammengefaßt. Die Umgebungsbedingungen hinsichtlich Lufttemperatur und relativer Feuchte liegen bei den nicht gleichzeitig durchgeführten Erhebungen zum Maschinenfang und Handfang in der Regel im Mittel um nicht mehr als 3° C bzw. 7 % auseinander. Lediglich im Herbst bestanden größere Unterschiede bei der Temperatur (5° C) und relativen Feuchte (11 %). Diese sind durch die hohen Temperaturen Anfang September 1999 zu erklären. In dieser Zeit wurden noch Untersuchungen mit der Fangmaschine durchgeführt, während die Untersuchungen zum Handfang im Herbst 1998 beendet werden konnten. Aus diesem Grund ist auch die Temperatur im Stall beim Maschinenfang höher, während die Luftfeuchte deutlich niedriger ist. Die höchste mittlere Differenz wurde mit 13 % bei der relativen Luftfeuchte im Frühling im Stall beobachtet. Allerdings ergaben sich im Einzelfall zum Teil erheblich größere Differenzen. So wurden im Herbst, aber auch im Frühling in einigen Ställen relative Luftfeuchten von über 97 % angetroffen. Der von MITCHELL und KETTLEWELL (1998) für Transportbedingungen angegeben AET-Wert (apparent equivalent temperature) von mehr als 64° C (errechnet aus der absoluten Temperatur, dem Wasserdampfdruck und einer psychrometischen Konstanten), ab dem der Hitzestress und die Mortalitätsrate bei Broilern deutlich zunehmen, wurde im Stall beim Maschinenfang an zwei Tagen, beim Handfang an einem Tag erreicht. In der Außenluft wurde dieser Wert nicht erreicht.

**Tab. 7: Temperaturen und relative Luftfeuchte während der einzelnen Jahreszeiten, Mittelwert (Minimalwert – Maximalwert)**

	T °C außen	% rH außen	T °C Stall	% rH Stall
Maschine Herbst	<b>11,86 °C</b> (-1,17 - 24,02)	<b>73,77 %</b> (52,04 - 91,30)	<b>17,39 °C</b> (9,15 – 29,50)	<b>68,10 %</b> (43,03 – 97,40)
Hand Herbst	<b>6,10 °C</b> (-5,45 - 14,66)	<b>84,35 %</b> (38,10 - 99,79)	<b>12,17 °C</b> (4,26 - 19,4)	<b>75,07 %</b> (37,51 – 89,10)
Maschine Winter	<b>6,40 °C</b> (-1,91 - 8,12)	<b>88,76 %</b> (77,62 - 98,26)	<b>11,81 °C</b> (7,49 - 15,57)	<b>75,55 %</b> (61,97 – 89,73)
Hand Winter	<b>4,14 °C</b> (-0,56 - 10,40)	<b>94,30 %</b> (81,48 - 98,47)	<b>11,59 °C</b> (7,49 - 17,5)	<b>75,46 %</b> (67,13 – 89,73)
Masch. Frühling	<b>10,30 °C</b> (3,22 - 21,81)	<b>71,80 %</b> (42,29 - 91,42)	<b>16,89 °C</b> (10,00 - 29,02)	<b>74,23 %</b> (41,67 – 97,43)
Hand Frühjahr	<b>7,61 °C</b> (2,54 - 15,40)	<b>77,7 %</b> (51,55 - 87,34)	<b>15,70 °C</b> (10,24 - 18,42)	<b>61,25 %</b> (36,63 – 76,35)
Masch. Sommer	<b>20,30 °C</b> (11,67 - 30,45)	<b>58,75 %</b> (32,8 -78,42)	<b>21,15 °C</b> (15,71 - 29,66)	<b>65,39 %</b> (51,50 – 83,04)
Hand Sommer	<b>18,48 °C</b> (13,00 - 28,15)	<b>59,16 %</b> (28,35 -78,42)	<b>20,94 °C</b> (15,33 - 29,25)	<b>65,03 %</b> (34,21 – 83,04)

#### 4.3.2 Lichtverhältnisse während des Fangs

Die mittlere Beleuchtungsstärke während des Fangs unterschied sich zwischen Handfang und Maschinenfang nicht signifikant. Allerdings gab es sowohl beim Hand- als auch beim Maschinenfang eine sehr breite Streuung zwischen den einzelnen Untersuchungstagen wie Tabelle 8 zeigt. Natürlicherweise liegt der Median im Winter deutlich unter den Befunden in den übrigen Jahreszeiten. Insgesamt wird versucht die Beleuchtung beim Fang gering zu halten, um die Tiere so wenig wie möglich zu beunruhigen.

**Tab. 8: Beleuchtungsstärken in Lux während der einzelnen Untersuchungsperioden; Median (Minimalwert – Maximalwert).**

	Maschinenfang	Handfang
Gesamt	<b>2,18 (0,03 – 38,85) Lux</b>	<b>2,05 (0,03 – 23,78) Lux</b>
Winter	<b>1,39 (0,03 – 8,34) Lux</b>	<b>1,04 (0,05 – 13,67) Lux</b>
Frühling	<b>2,50 (0,03 – 15,49) Lux</b>	<b>1,22 (0,04 – 8,68) Lux</b>
Sommer	<b>5,26 (1,07 – 18,33) Lux</b>	<b>3,71 (0,04 – 15,49) Lux</b>
Herbst	<b>2,00 (0,05 – 38,85) Lux</b>	<b>1,82 (0,09 – 23,78) Lux</b>

#### 4.3.3 Gewicht der Tiere

Das Gewicht der per Hand gefangenen Tiere unterschied sich nicht signifikant von dem der maschinell gefangenen Tiere. Auffällig war eine Zunahme des Schlachtgewichts um im Mittel 80 g bis 100 g pro Tiere ab März 99, die sowohl beim Handfang als auch beim Maschinenfang auftrat (Tabelle 9). Diese Gewichtszunahme kann auf Saisoneinflüssen beruhen, aber auch haltungshygienische Maßnahmen oder genetische Faktoren kommen in Frage. Die Fangart hat keinen Einfluß auf das Schlachtgewicht der Broiler.

**Tab. 9: Schlachtgewicht der Broiler in g (Mittelwert ± Standardabweichung)**

	Maschinenfang	Handfang
Gesamt	<b>1537 ± 87</b>	<b>1520 ± 101</b>
Winter	<b>1460 ± 61</b>	<b>1475 ± 97</b>
Frühling	<b>1573 ± 102</b>	<b>1547 ± 90</b>
Sommer	<b>1569 ± 65</b>	<b>1564 ± 62</b>
Herbst	<b>1524 ± 50</b>	<b>1477 ± 108</b>

#### 4.3.4 Transport-, Fahr- und Wartezeiten

Unter Transportzeit versteht man nach §2, Nr. 5 Tierschutzgesetz die Zeit vom Beginn des Verladens der ersten Tiere bis zum Entladen am Bestimmungsort. Die Transportzeiten zwischen Stall und Schlachtbetrieb schwankten in weiten Grenzen. Dies traf gleichermaßen auf die mit Maschine und Hand gefangenen Tiere zu.

Die reine Fahrzeit zwischen Stall und Schlachtbetrieb schwankte bei den Ställen mit Maschinenfang zwischen 5 min und 105 min, im Mittel betrug sie  $47,8 \pm 21$  min. Bei den Ställen mit Handfang schwankte sie zwischen 3 min und 105 min, im Mittel  $43,6 \pm 24$  min. Dabei bleibt die Wartezeit, die die zu Beginn der Stallräumung verladenen Tiere auf dem LKW verbringen, unberücksichtigt. Diese lag beim Maschinenfang zwischen 50 min und 70 min. Beim Handfang betrug sie 40 min bis 55 min. Der Transport erfolgte in den meisten Fällen über die Landstraße. Nur bei 3 Betrieben fand eine ca. 45 bis 60 Minuten dauernde Fahrt über die Autobahn statt.

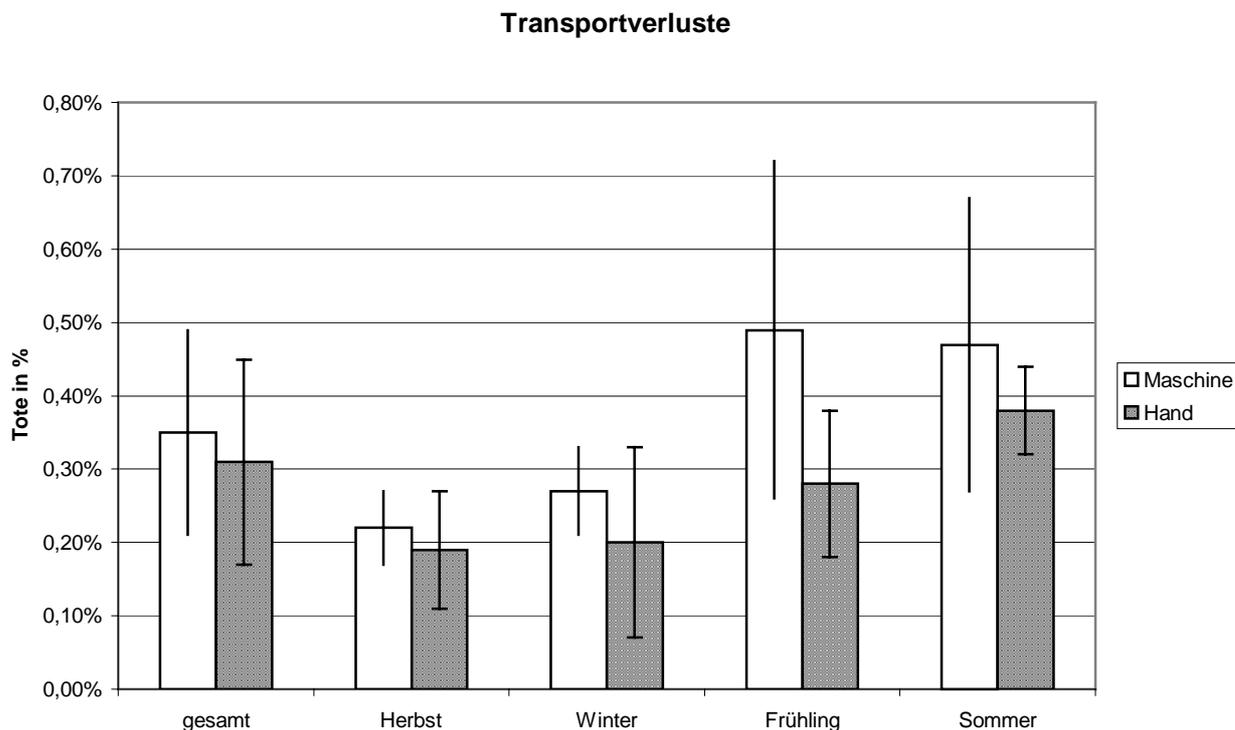
Auch bei den Wartezeiten auf dem Schlachtbetrieb ergaben sich für beide Gruppen große Schwankungen, die zwischen 5 min und 3 h lagen.. Die mittlere Wartezeit betrug bei den mit der Fangmaschine gefangenen Tieren  $79,6 \pm 44,5$  min, bei den per Hand gefangenen Tieren im Mittel  $90,2 \pm 43,1$  min.

Dies bedeutet, daß die Tiere im günstigsten Fall etwa 50 min, im ungünstigsten etwa 6 h auf dem Transport waren. Die Transportzeiten verteilten sich jedoch gleichmäßig auf die Transporte, so daß die Tiere vom Maschinen- und Handfang in ähnlichem Maße betroffen waren.

#### 4.4 Transporttote

Die Anzahl der auf dem Transport verendeten Tiere variierte von Transport zu Transport erheblich. Dies traf sowohl auf den Maschinengang als auch auf den Handfang zu. Insgesamt betrug die Anzahl der auf dem Transport verendeten Tiere nach Maschinengang 0,35 %  $\pm$  0,14 % und nach Handfang 0,31 %  $\pm$  0,14 %. Dabei wird ein erheblicher saisonaler Einfluß deutlich. Im Herbst lagen die Verluste nach Maschinengang bei 0,22 %  $\pm$  0,05 % und beim Handfang bei 0,19 %  $\pm$  0,08 %. Während der Wintermonate betrug die Zahl der Transporttoten 0,27 %  $\pm$  0,06 % (Maschinengang) bzw. 0,20 %  $\pm$  0,13 % (Handfang) und im Frühling 0,45 %  $\pm$  0,18 % (Maschinengang) bzw. 0,28 %  $\pm$  0,10 % (Handfang). Im Sommer lag sie bei 0,47 %  $\pm$  0,20 % beim Maschinengang und bei 0,38 %  $\pm$  0,06 % beim Handfang. Wegen der schwankenden Herdengrößen wurde auf die Darstellung der absoluten Zahlen an toten Tieren verzichtet.

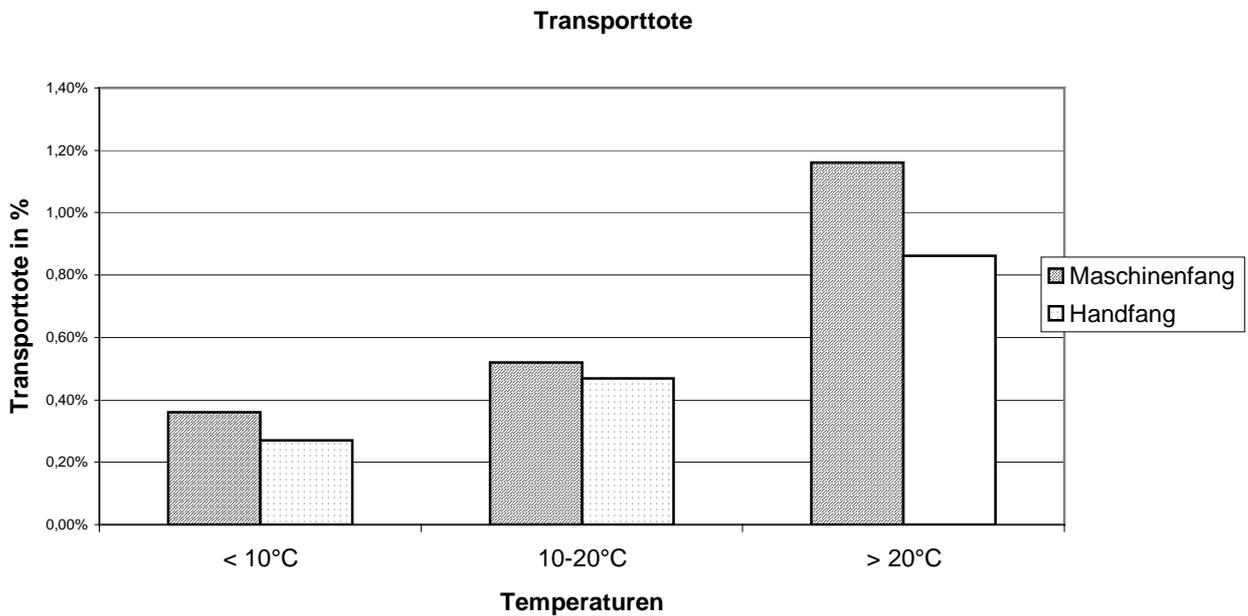
Die Abbildung 6 zeigt die Verteilung der Transportverluste im Jahresverlauf. Zu allen Jahreszeiten wurden mehr Transporttote nach Maschinengang als nach Handfang angetroffen. Die Unterschiede sind jedoch rechnerisch auf dem 95 % Niveau nicht signifikant, obwohl die Befunde im Frühling mit  $p = 0,0583$  die Tendenz deutlich machen.



**Abb. 6: Vergleich der auf dem Transport verendeten Tiere während der einzelnen Jahreszeiten beim Hand- und Maschinengang (Median  $\pm$  MAD)**

Einen erheblichen Einfluß auf die Anzahl der auf dem Transport verendeten Tiere hat die Außentemperatur (Abbildung 7). Bleibt die Lufttemperatur unter 10° C so werden nach Handfang 0,27 %, nach Maschinengang 0,36 % Transporttote beobachtet. Unter 20° C Außentemperatur erhöhten sich die Verluste auf 0,47 % (Handfang) und 0,52 % (Maschinengang). Bei dem benutzten Transportfahrzeugtyp steigen die Verluste weiter an (Handfang 0,86 %, Maschinengang 1,16 %), wenn 20° C in der Außenluft überschritten wurden. Dabei ist der Unterschied an Transportverlusten zwischen den Temperaturbereichen unter 20° C und über 20° C sowohl bei Handfang als auch beim Maschinengang signifikant ( $p \leq 0,05$ ).

Eine differenzierte Aufarbeitung der Todesursachen der im Rahmen dieser Untersuchungen auf dem Transport verendeten Masthühner findet sich bei SCHNEIDER (2000, Diss. in Druck).



**Abb. 7: Anzahl der auf dem Transport verendetem Tiere bei verschiedenen Temperaturen und Fangarten**

#### **4.5 Art und Häufigkeit von Verletzungen bei Hand- und Maschinenfang zu verschiedenen Jahreszeiten**

Die Verletzungsgefahr für die Tiere beim Fangen, Verladen, Transport und Entladen ist relativ hoch. Dadurch können nicht nur Schäden am Tierkörper entstehen, die zur Wertminderung des Schlachtkörpers führen, Verletzungen sind immer auch mit Schmerzen verbunden, die aus Tierschutzgründen so weit wie möglich vermieden werden müssen. Über die Erhebung des Umfangs und der Art der Verletzungen können Hinweise auf die Ursachen erhalten werden. Das ist die Voraussetzung für Abhilfemaßnahmen.

**Tab. 10: Prozentanteile der Tiere mit Verletzungen (Mittelwert ± Standardabweichung) während der einzelnen Jahreszeiten und während des gesamten Untersuchungszeitraums (M: = Maschinengang n = 108.068, H: = Handfang n = 87.916)**

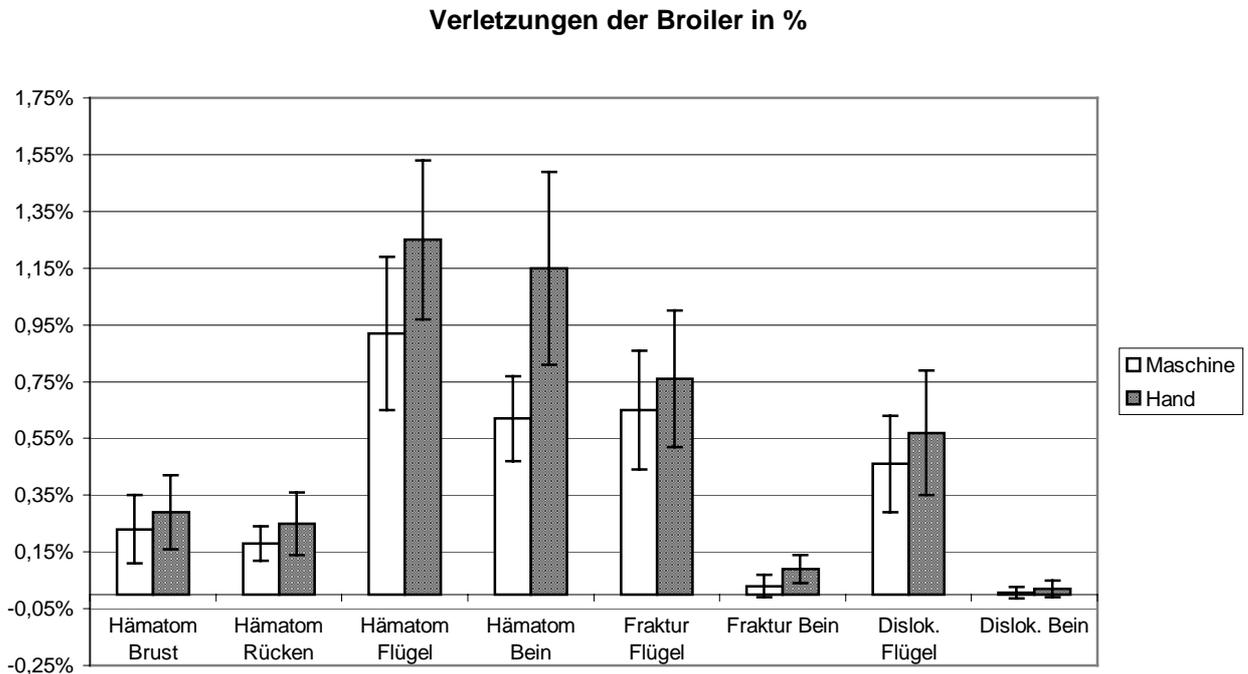
	Herbst	Winter	Frühling	Sommer	Insgesamt
Hämatom Brust	M: 0,35 % ± 0,17 % n.s. H: 0,30 % ± 0,19 %	M: 0,22 % ± 0,08 % * H: 0,33 % ± 0,08 %	M: 0,19 % ± 0,04 % ** H: 0,31 % ± 0,09 %	M: 0,18 % ± 0,04 % n.s. H: 0,25 % ± 0,08 %	M: 0,23 % ± 0,12 % ** H: 0,30 % ± 0,13 %
Hämatom Rücken	M: 0,21 % ± 0,07 % n.s. H: 0,28 % ± 0,14 %	M: 0,17 % ± 0,05 % n.s. H: 0,23 % ± 0,10 %	M: 0,18 % ± 0,03 % ** H: 0,29 % ± 0,09 %	M: 0,16 % ± 0,05 % * H: 0,23 % ± 0,08 %	M: 0,18 % ± 0,06 % *** H: 0,26 % ± 0,11 %
Hämatom Flügel	M: 1,08 % ± 0,38 % n.s. H: 1,36 % ± 0,36 %	M: 0,98 % ± 0,21 % * H: 1,23 % ± 0,18 %	M: 0,92 % ± 0,19 % ** H: 1,31 % ± 0,22 %	M: 0,74 % ± 0,13 % *** H: 1,17 % ± 0,21 %	M: 0,93 % ± 0,27 % *** H: 1,27 % ± 0,28 %
Hämatom Bein	M: 0,65 % ± 0,15 % ** H: 1,16 % ± 0,33 %	M: 0,66 % ± 0,14 % *** H: 1,27 % ± 0,34 %	M: 0,65 % ± 0,12 % *** H: 1,32 % ± 0,36 %	M: 0,50 % ± 0,14 % *** H: 1,04 % ± 0,27 %	M: 0,62 % ± 0,15 % *** H: 1,20 % ± 0,34 %
Fraktur Flügel	M: 0,61 % ± 0,19 % n.s. H: 0,58 % ± 0,16 %	M: 0,82 % ± 0,22 % n.s. H: 0,94 % ± 0,20 %	M: 0,67 % ± 0,16 % * H: 0,87 % ± 0,25 %	M: 0,55 % ± 0,18 % n.s. H: 0,71 % ± 0,17 %	M: 0,66 % ± 0,21 % * H: 0,77 % ± 0,24 %
Fraktur Bein	M: 0,06 % ± 0,04 % n.s. H: 0,09 % ± 0,04 %	M: 0,03 % ± 0,04 % *** H: 0,11 % ± 0,03 %	M: 0,02 % ± 0,02 % *** H: 0,08 % ± 0,03 %	M: 0,03 % ± 0,02 % ** H: 0,09 % ± 0,06 %	M: 0,03 % ± 0,03 % *** H: 0,10 % ± 0,05 %
Dislokation Flügel	M: 0,36 % ± 0,17 % n.s. H: 0,38 % ± 0,11 %	M: 0,49 % ± 0,16 % n.s. H: 0,65 % ± 0,16 %	M: 0,56 % ± 0,10 % * H: 0,74 % ± 0,21 %	M: 0,45 % ± 0,17 % n.s. H: 0,59 % ± 0,20 %	M: 0,47 % ± 0,17 % * H: 0,59 % ± 0,22 %
Dislokation Bein	M: 0,01 % ± 0,02 % n.s. H: 0,02 % ± 0,03 %	M: 0,01 % ± 0,02 % n.s. H: 0,02 % ± 0,03 %	M: 0,01 % ± 0,02 % n.s. H: 0,02 % ± 0,03 %	M: 0,01 % ± 0,01 % n.s. H: 0,03 % ± 0,04 %	M: 0,01 % ± 0,02 % * H: 0,02 % ± 0,03 %
Gesamt	M: 3,33 % ± 0,62 % * H: 4,18 % ± 0,72 %	M: 3,38 % ± 0,65 % ** H: 4,77 % ± 0,83 %	M: 3,19 % ± 0,33 % *** H: 4,93 % ± 0,85 %	M: 2,62 % ± 0,42 % *** H: 4,13 % ± 0,84 %	M: 3,13 % ± 0,55 % *** H: 4,51 % ± 0,89 %

n.s. = nicht signifikant; \* =  $p \leq 0,05$ ; \*\* =  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* =  $p \leq 0,001$ ; p = Irrtumswahrscheinlichkeit

In Tabelle 10 sind acht häufig auftretende typische Verletzungen für Fang und Transport mit ihren Häufigkeiten beim Hand- und Maschinenfang zu den verschiedenen Jahreszeiten zusammengefaßt. Dabei wurden insgesamt nach dem unter Kap. 3.6 beschriebenen Schema 195.984 Tiere untersucht. Hämatome an der Brust traten im Herbst beim Maschinenfang häufiger auf, in den anderen Jahreszeiten ist die Anzahl der Blutungen beim Handfang höher. Im Winter ( $p \leq 0,05$ ), im Frühling ( $p \leq 0,01$ ) und insgesamt sind die Unterschiede signifikant.

Bei den Hämatomen am Rücken traten beim Maschinenfang signifikant weniger Verletzungen im Frühjahr ( $p \leq 0,05$ ), im Sommer ( $p \leq 0,01$ ) und insgesamt ( $p \leq 0,001$ ) auf. Auch Blutungen an den Flügeln traten beim Einsatz der Fangmaschine weniger auf. Hier war in den Wintermonaten ( $p \leq 0,05$ ), im Frühjahr ( $p \leq 0,01$ ), im Sommer ( $p \leq 0,001$ ) und insgesamt ( $p \leq 0,001$ ) ein signifikanter Unterschied festzustellen. Hämatome an den Beinen zeigten in allen Jahreszeiten einen statistischen Unterschied. Im Herbst war er hoch signifikant ( $p \leq 0,01$ ), in den anderen Jahreszeiten und insgesamt war er sehr hoch signifikant ( $p \leq 0,001$ ).

Die am häufigsten von Verletzungen betroffenen Körperteile sind die Flügel, wobei Hämatome, Frakturen und Dislokationen beobachtet wurden. Es folgen Hämatome an den Beinen, die beim Handfang doppelt so häufig auftraten wie beim Maschinenfang. Hämatome an Brust und Rücken werden ebenfalls relativ häufig angetroffen, während Beinfrakturen und Dislokationen der Beingelenke wenig in Erscheinung treten. Diese Befunde sind in Abbildung 8 verdeutlicht.



**Abb. 8: Verteilung und Häufigkeit der Verletzungen im gesamten Untersuchungszeitraum (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung)**

Beim Vergleich von Hand und Maschinenfang wird deutlich, daß alle untersuchten Verletzungsarten beim Maschinenfang signifikant weniger auftreten als beim Handfang. Dies trifft auch zu, wenn man alle Befunde und Jahreszeiten zusammenfaßt. Hier ist der Unterschied im Herbst signifikant ( $p \leq 0,05$ ), im Winter hoch signifikant ( $p \leq 0,01$ ) und im Frühling, im Sommer und insgesamt höchst signifikant ( $p \leq 0,001$ ). Die Befunde zeigen aber auch, daß z.B. beim Handfang im Frühling fast 5 % aller untersuchten Tiere Verletzungen aufwiesen.

Es sind allerdings auch einige Ausnahmen in dem Gesamttrend in Tabelle 10 zu beobachten. So traten Frakturen an den Flügeln im Herbst beim Maschinenfang häufiger auf als beim Handfang. In den anderen Untersuchungsabschnitten war es umgekehrt. Ein signifikanter Unterschied ( $p \leq 0,05$ ) zugunsten des Maschinenfangs trat aber nur im Frühling und über den gesamten Zeitraum auf. Bei den Frakturen der Beine war zwar im Winter ( $p \leq 0,001$ ), im Frühjahr ( $p \leq 0,001$ ), im Sommer ( $p \leq 0,01$ ) und insgesamt ( $p \leq 0,001$ ) ein signifikanter Unterschied festzustellen, im Herbst unterschieden sich die beiden Fangmethoden jedoch nicht signifikant. Auch die

Dislokationen der Flügel traten zwar in allen Jahreszeiten häufiger beim Handfang als beim Maschinenfang auf, der Unterschied war aber nur im Frühling signifikant ( $p \leq 0,05$ ). Die hohe Anzahl reichte dann, um auch sie über den gesamten Untersuchungszeitraum gesehen in den signifikanten Bereich zu rücken ( $p \leq 0,05$ ). Dislokationen der Beine traten allgemein nur sehr wenig auf.

Verfolgt man die Befunderhebungen über einen längeren Zeitraum, so zeigt sich beim Einsatz der Fangmaschine, daß die Zahl der Tiere mit Hämatomen im Laufe der Untersuchungszeit eine deutlich abnimmt. Dies ist bei den anderen Verletzungen nicht zu erkennen. Auch beim Handfang läßt sich keine Abhängigkeit vom Zeitfaktor feststellen (Abb.9a – 9d). Dies deutet an, daß es offenbar einen geringen Erfahrungseffekt zur Vermeidung bestimmter Verletzungsarten durch geschickteren Umgang mit der Fangmaschine zu geben scheint. Der Unterschied zwischen Hand- und Maschinenfang ist nicht signifikant allerdings ist bei den Hämatomen an den Flügeln eine Tendenz zu erkennen ( $p = 0,0842$ ).

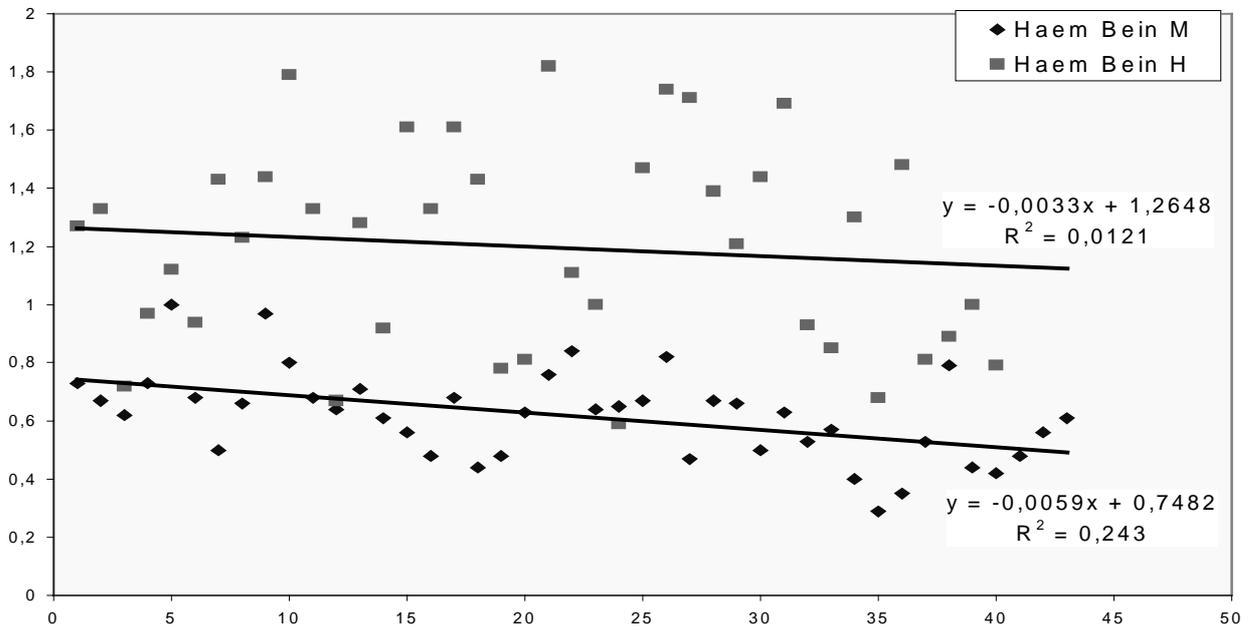


Abb. 9a: Abhängigkeit der Hämatome an den Beinen vom Zeitfaktor ( $R^2 =$  Bestimmtheitsmaß)

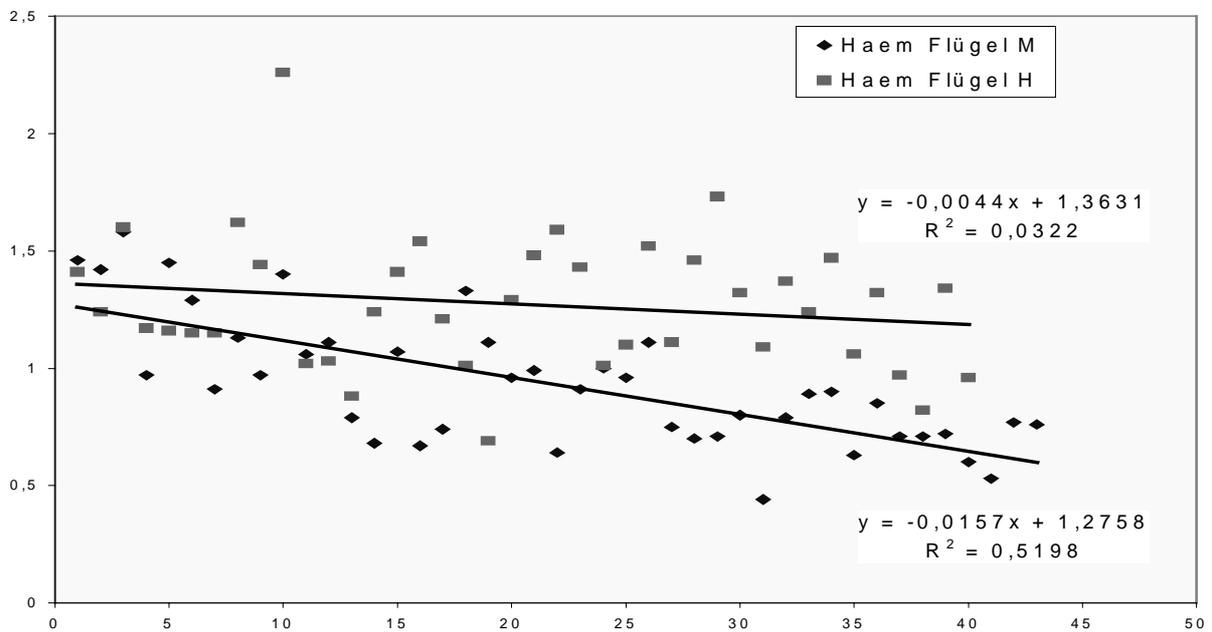


Abb. 9b: Abhängigkeit der Hämatome an den Flügeln vom Zeitfaktor ( $R^2 =$  Bestimmtheitsmaß)

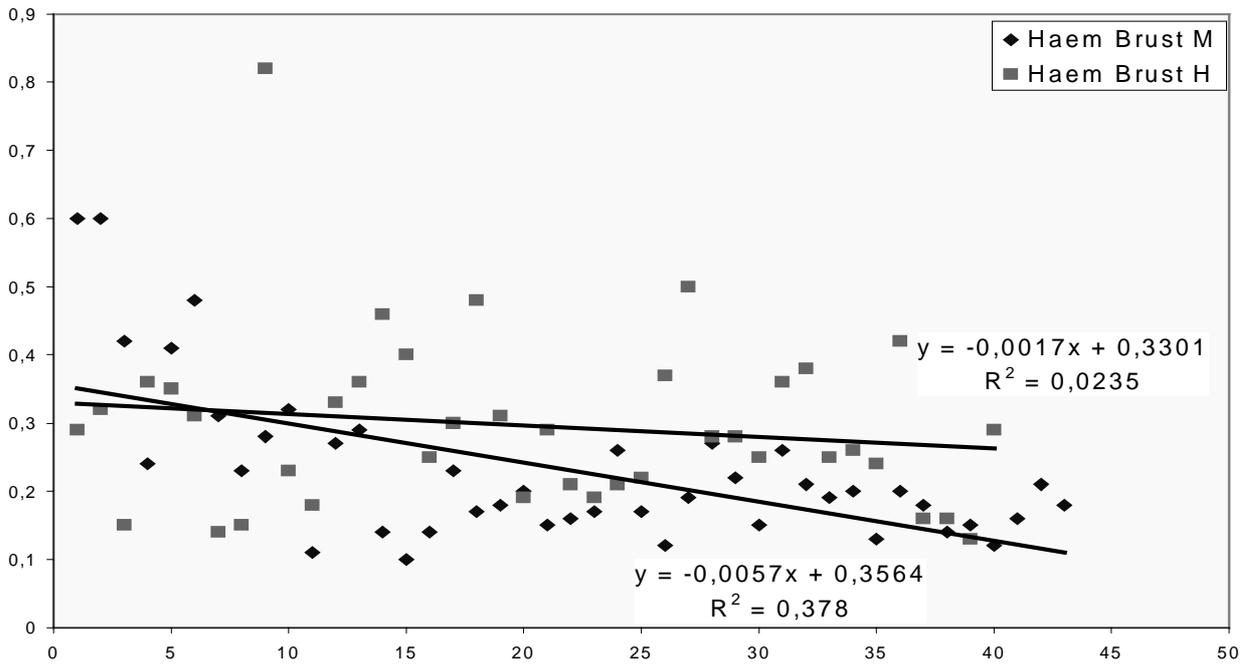


Abb. 9c: Abhängigkeit der Hämatome an der Brust vom Zeitfaktor ( $R^2 =$  Bestimmtheitsmaß)

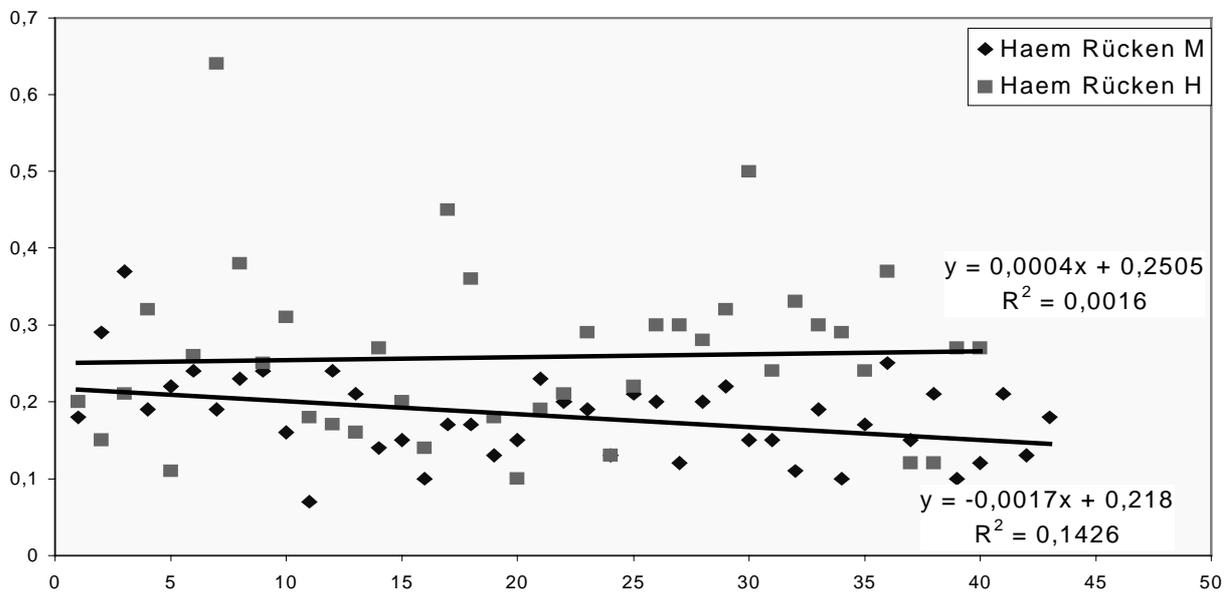
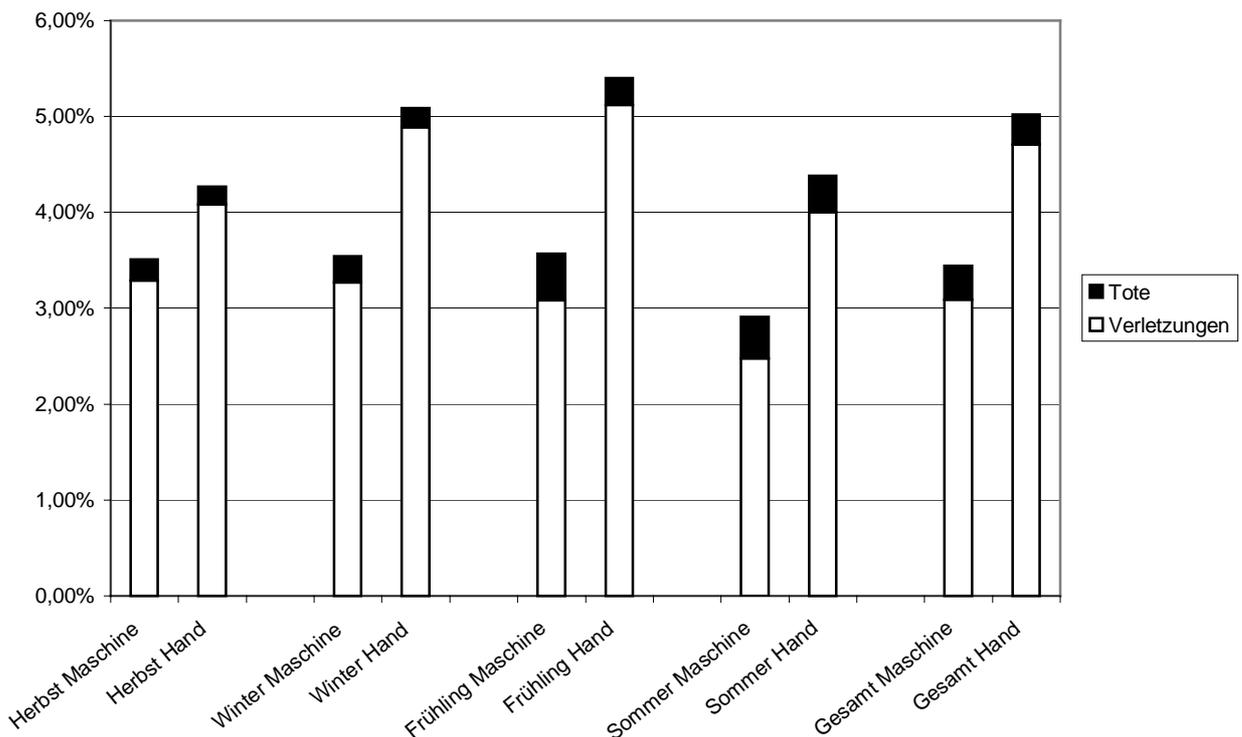


Abb. 9d: Abhängigkeit der Hämatome am Rücken vom Zeitfaktor ( $R^2 =$  Bestimmtheitsmaß)

#### 4.6 Gesamtzahl der Schäden

Insgesamt traten beim Einsatz der Fangmaschine (3,44 %) gegenüber dem Handfang (5,02 %) signifikant weniger Schäden (Verletzungen + Transporttote) an den Tieren auf ( $p \leq 0,001$ ). Im Herbst war der Unterschied zwischen Maschinengang (3,51 %) und Handfang (4,27 %) nicht signifikant, zeigte aber eine Tendenz ( $p = 0,0640$ ). In allen anderen Jahreszeiten waren dagegen beim Maschinengang signifikant weniger Schäden zu verzeichnen. Im Winter traten beim Einsatz der Fangmaschine 3,54 % Schäden auf, beim Handfang waren es 5,09 % ( $p \leq 0,01$ ). Im Frühling waren es 3,57 % beim Maschinengang und 5,40 % beim Handfang ( $p \leq 0,01$ ), im Sommer 2,91 % (Maschinengang) und 4,38 % (Handfang) ( $p \leq 0,05$ ). Eine Beziehung zwischen vermehrtem Auftreten von Verletzungen und vielen Transporttoten konnte weder beim Hand- noch beim Maschinengang festgestellt werden.



**Abb. 10: Anzahl der Gesamtschäden an den Tieren (Verletzungen + Transporttote) beim Hand- und Maschinengang während der einzelnen Jahreszeiten und insgesamt (Mediane)**

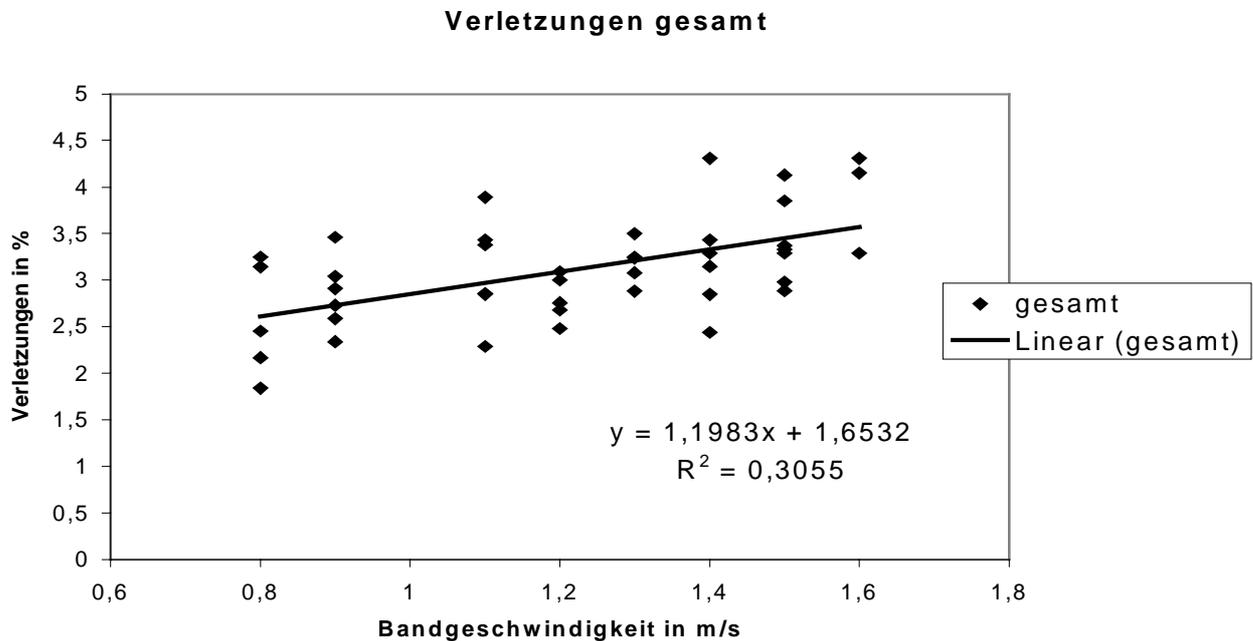
#### 4.7 Bandgeschwindigkeiten

Wie bereits angesprochen spielen die Bandgeschwindigkeiten eine wichtige Rolle im Fang- und Verladevorgang. Mit erhöhter Bandgeschwindigkeit muß auch der Mensch beim Verladen der Tiere in die Kisten rascher reagieren. Zu Beginn der Untersuchung betrug die Bandgeschwindigkeit 1,4 m/s und stieg im Laufe des Herbstes bis Anfang Winter bis auf 1,6 m/s an und wurde dann wieder gesenkt. Im Zeitraum Frühling wurde die Bandgeschwindigkeit weiter verlangsamt (von 1,2 m/s auf schließlich 0,9 m/s). Im Sommer lag die Geschwindigkeit des Transportbandes zwischen 0,8 m/s und 1,2 m/s. Die Verladezeiten blieben trotz der verschiedenen Bandgeschwindigkeit konstant und lagen im gesamten Zeitraum Frühling – Sommer bei ca. 55 min für einen LKW. In Tabelle 10 ist der Umfang der Verletzungen in % bei den verschiedenen Bandgeschwindigkeiten zusammengefaßt.

**Tab. 11: Verletzungen in Abhängigkeit von der Bandgeschwindigkeit (Mittelwerte)**

	Blutung Brust	Blutung Rücken	Blutung Flügel	Blutung Bein	Fraktur Flügel	Fraktur Bein	Disl Flügel	Disl Bein	gesamt
1,6 m/s	0,36%	0,26%	1,33%	0,78%	0,78%	0,07%	0,32%	0,01%	3,92%
1,5 m/s	0,31%	0,20%	1,09%	0,63%	0,70%	0,04%	0,43%	0,00%	3,41%
1,4 m/s	0,30%	0,17%	1,07%	0,70%	0,66%	0,04%	0,28%	0,02%	3,25%
1,3 m/s	0,19%	0,17%	1,03%	0,60%	0,67%	0,01%	0,52%	0,00%	3,19%
1,2 m/s	0,17%	0,16%	0,73%	0,60%	0,59%	0,04%	0,51%	0,02%	2,82%
1,1 m/s	0,18%	0,16%	0,89%	0,62%	0,67%	0,03%	0,56%	0,01%	3,12%
0,9 m/s	0,21%	0,17%	0,71%	0,58%	0,61%	0,02%	0,51%	0,01%	2,85%
0,8 m/s	0,17%	0,19%	0,72%	0,46%	0,54%	0,01%	0,47%	0,01%	2,57%

Mit Zunahme der Bandgeschwindigkeit steigt die Gesamtzahl der Verletzungen an. Mit Hilfe der linearen Regression wird dieser generelle Zusammenhang deutlich (Abbildung 11).



**Abb. 11: Abhängigkeit der Gesamtzahl der Verletzungen von der Geschwindigkeit des Transportbandes der Fangmaschine**

Werden die einzelnen Verletzungsarten im Hinblick auf die Bandgeschwindigkeit betrachtet, so ergeben sich deutliche Unterschiede. Besonders starke Abhängigkeiten von den Bandgeschwindigkeit zeigen sich bei den Hämatomen an den Flügeln. In geringerem Maße von der Bandgeschwindigkeit betroffen sind die Verletzungsarten Hämatom Brust, Hämatom Bein, Fraktur Bein und Dislokation Flügel. Die übrigen Verletzungsarten (Hämatom Rücken, Fraktur Flügel und Dislokation Bein) weisen nur geringe Abhängigkeit von der Laufgeschwindigkeit des Bandes auf (Tabelle 12).

Unterstützt werden diese Befunde durch die Einbeziehung des sogenannten Zeitfaktors. Dieser charakterisiert die Abnahme der Bandgeschwindigkeit im Untersuchungszeitraum von anfangs hohen Geschwindigkeiten bis 1,6 m/s auf 0,8 m/s im späteren Verlauf der Untersuchungen. Lediglich gegen Ende des Untersuchungszeitraums kam an einigen Fangtagen wieder eine mittlere Geschwindigkeit vor.

**Tab. 12: Abhängigkeit der Verletzungen von der Bandgeschwindigkeit und dem Zeitfaktor,  $R^2$  = Bestimmtheitsmaß**

Verletzungen	Abhängigkeit von der Bandgeschwindigkeit	Abhängigkeit vom Zeitfaktor
Hämatom Brust	$R^2 = 0,1851$	$R^2 = 0,378$
Hämatom Rücken	$R^2 = 0,0514$	$R^2 = 0,1426$
Hämatom Flügel	$R^2 = 0,3815$	$R^2 = 0,5198$
Hämatom Bein	$R^2 = 0,1805$	$R^2 = 0,243$
Fraktur Flügel	$R^2 = 0,0751$	$R^2 = 0,0534$
Fraktur Bein	$R^2 = 0,1237$	$R^2 = 0,0759$
Dislokation Flügel	$R^2 = 0,1038$	$R^2 = 0,089$
Dislokation Bein	$R^2 = 0,0016$	$R^2 = 0,0062$
Gesamt	$R^2 = 0,3055$	$R^2 = 0,393$
Bandgeschwindigkeit		$R^2 = 0,6798$

#### **4.8 Einflüsse von Fangmethode, Licht, Gewicht und Herdengröße auf die Verletzungshäufigkeit**

Angesichts der nicht unerheblichen Zahl von Verletzungen, die an den Tieren festgestellt werden konnten, erhob sich die Frage, welchen anderem Einflußfaktoren neben der Fangmethode noch von Bedeutung sind. Die saisonalen Einflüsse und die Bandgeschwindigkeit wurden bereits in den Kapiteln 4.5 und 4.7 dargestellt. Daneben sind aber auch weitere Variable wie Lichtverhältnisse, Ausstellungsgewicht der Tiere und z.B. die Herdengröße vorhanden. In den Tabellen 13a, b und 14 wird der Umfang der ermittelten Verletzungsarten, die bei beiden Fangmethoden auftraten mit den Begleitfaktoren Licht, Tiergewicht und Herdengröße korreliert und auf Signifikanz der Beziehung geprüft. Es mußten zwei verschiedene Testverfahren eingesetzt werden, da die Verletzungen Fraktur Bein, Hämatom Brust, Dislokation Flügel und Dislokation Bein nicht normalverteilt waren

(Tabelle 13a,b), während bei den Verletzungen Hämatom Rücken, Hämatom Flügel, Hämatom Bein, Fraktur Flügel und der Gesamtzahl von einer Normalverteilung ausgegangen werden konnte (Tabelle 14). Interaktionen konnten somit nur bei den normalverteilten Verletzungen ermittelt werden.

a) Hämatom Brust, Fraktur Bein, Dislokation Flügel und Dislokation Bein (Tabelle 13a,b)

Bei geringer Beleuchtung ( $< 2,5$  Lux) traten beim Maschinenfang signifikant weniger Frakturen der Beine ( $p \leq 0,001$ ), Hämatome an der Brust ( $p \leq 0,05$ ), Dislokationen der Flügel ( $p \leq 0,05$ ) und Dislokationen der Beine ( $p \leq 0,05$ ) auf als beim Handfang. Dagegen war bei besseren Lichtverhältnissen ( $> 2,5$  Lux) beim Maschinenfang lediglich die Anzahl der Frakturen der Beine ( $p \leq 0,001$ ) und der Hämatome an der Brust ( $p \leq 0,05$ ) signifikant geringer (Tabelle 13a).

Auf die Verletzungshäufigkeit bei den einzelnen Fangmethoden wirkte sich der Faktor Licht nicht signifikant aus (Tabelle 13b).

Beim Handfang entstanden an leichten Tieren ( $< 1530$ ) signifikant mehr Hämatome an der Brust ( $p \leq 0,01$ ), beim Maschinenfang zeigte sich kein signifikanter Unterschied (Tabelle 12b). Leichte Tiere zeigten beim Maschinenfang gegenüber dem Handfang signifikant weniger Frakturen der Beinen ( $p \leq 0,001$ ), Hämatome an der Brust ( $p \leq 0,01$ ) und Dislokationen der Flügel ( $p \leq 0,05$ ), dagegen war bei den schweren Tieren ( $> 1530$  g) nur bei den Frakturen der Beine eine Verbesserung des Maschinenfangs gegenüber dem Handfang festzustellen ( $p \leq 0,001$ ) (Tabelle 13a).

Die Herdengröße scheint einen Einfluß auf die Ausbildung von Verletzungshäufigkeiten beim Vergleich Hand- und Maschinenfang zu nehmen. Beim Handfang traten in kleinen Herden ( $< 23.000$  Tiere) signifikant mehr Frakturen der Beine ( $p \leq 0,01$ ) und Dislokationen der Flügel ( $p \leq 0,05$ ) auf, als in großen ( $> 23.000$  Tiere). Beim Maschinenfang zeigen sich keine signifikanten Unterschiede (Tabelle 13b). Gegenüber dem Maschinenfang traten nach

Handfang in kleinen Herden signifikant mehr Frakturen der Beine ( $p \leq 0,001$ ), Hämatome der Brust ( $p \leq 0,01$ ), Dislokationen der Flügel ( $p \leq 0,01$ ) und Dislokationen der Beine auf. In großen Herden ( $> 23.000$  Tiere) unterschieden sich Hand- und Maschinengang hinsichtlich der Verletzungen nicht signifikant, mit Ausnahme des Merkmals Fraktur Bein, das sich auf dem 95 % -Niveau unterscheidet ( $p \leq 0,05$ ) (Tabelle 13a).

**Tab. 13a: Vergleich der Fangmethoden bei verschiedenen Lichtverhältnissen, Schlachtgewichten und Herdengrößen  
(M:= Maschinenfang n = 108.068, H: = Handfang n = 87.916), Mittelwerte und Signifikanzniveau**

	Fraktur Bein	Hämatom Brust	Dislokation Flügel	Dislokation Bein
< 2,5 Lux	M: 0,03 % *** H : 0,09%	M: 0,23 % * H: 0,28 %	M: 0,49 % * H: 0,57 %	M: 0,01 % n.s. H: 0,03 %
≥ 2,5 Lux	M: 0,02 % *** H: 0,10 %	M: 0,23 % * H : 0,31 %	M: 0,46 % n.s. H: 0,60 %	M: 0,01 % * H: 0,02 %
< 1530 g	M: 0,03 % *** H: 0,10 %	M: 0,26 % * H: 0,34 %	M: 0,44 % * H: 0,58 %	M: 0,01 % n.s. H: 0,03 %
≥ 1530 g	M: 0,03 % *** H: 0,09 %	M: 0,20 % n.s. H: 0,24 %	M: 0,51 % n.s. H: 0,60%	M: 0,01 % n.s. H: 0,02 %
< 23.000 Tiere	M: 0,02 % *** H: 0,11 %	M: 0,22 % ** H: 0,32 %	M: 0,50 % ** H: 0,66 %	M: 0,01 % * H: 0,03 %
≥ 23.000 Tiere	M: 0,03 % * H: 0,07 %	M: 0,24 % n.s. H: 0,27 %	M: 0,45 % n.s. H: 0,49 %	M: 0,01 % n.s. H: 0,02 %

n.s. = nicht signifikant, \* = signifikant ( $p \leq 0,05$ ), \*\* = hoch signifikant ( $p \leq 0,01$ ), \*\*\* = sehr hoch signifikant ( $p \leq 0,001$ )

**Tab. 13b: Vergleich der Auswirkungen verschiedener Lichtverhältnissen, Schlachtgewichte und Herdengrößen  
Mittelwerte und Signifikanzniveau**

	Fraktur Bein	Hämatom Brust	Dislokation Flügel	Dislokation Bein
Handfang < 2,5Lux	0,09 %	0,28 %	0,57 %	0,03 %
Handfang ≥ 2,5 Lux	0,10 %	0,31 %	0,60 %	0,02 %
Maschine < 2,5Lux	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Maschine ≥ 2,5Lux	0,03 %	0,23 %	0,49 %	0,01 %
Maschine ≥ 2,5Lux	0,02 %	0,23 %	0,46 %	0,01 %
Handfang < 1530 g	0,10 %	0,34 %	0,58 %	0,03 %
Handfang ≥ 1530 g	0,09 %	0,24 %	0,60 %	0,02 %
Maschine < 1530 g	n.s.	**	n.s.	n.s.
Maschine ≥ 1530 g	0,03 %	0,26 %	0,44 %	0,01 %
Maschine ≥ 1530 g	0,03 %	0,20 %	0,51 %	0,01 %
Handfang < 23.000 Tiere	0,11 %	0,32 %	0,66 %	0,03 %
Handfang ≥ 23.000 Tiere	**	n.s.	*	n.s.
Maschine < 23.000 Tiere	0,07 %	0,27 %	0,49 %	0,02 %
Maschine ≥ 23.000 Tiere	0,02 %	0,22 %	0,50 %	0,01 %
Maschine ≥ 23.000 Tiere	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Maschine ≥ 23.000 Tiere	0,03 %	0,24 %	0,45 %	0,01 %

n.s. = nicht signifikant, \* = signifikant ( $p \leq 0,05$ ), \*\* = hoch signifikant ( $p \leq 0,01$ ), \*\*\* = sehr hoch signifikant ( $p \leq 0,001$ )

b) Fraktur Flügel, Hämatom Rücken, Hämatom Flügel, Hämatom Bein, Gesamt (Tabelle 14)

Die Ergebnisse der Varianzanalyse der normalverteilten Befunde sind in Tabelle 14 zusammengefaßt. Die Fangmethode nimmt einen deutlichen Einfluß auf Art und Umfang der meisten Verletzungen. Die Einflußfaktoren Licht, Gewicht und Gruppengröße weisen vielfach keine oder oft nur schwach signifikante Beziehungen auf.

Beim Maschinenfang traten signifikant weniger Hämatome am Rücken ( $p \leq 0,05$ ), am Flügel ( $p \leq 0,001$ ) und an den Beinen ( $p \leq 0,001$ ) sowie in der Rubrik Verletzungen insgesamt ( $p \leq 0,001$ ) auf als beim Handfang. Auf Frakturen an den Flügeln hatte die Fangmethode keinen signifikanten Einfluß.

Bei Lichtverhältnissen über 2,5 Lux wiesen signifikant mehr Tiere Frakturen an den Flügeln auf ( $p \leq 0,05$ ). Auch Hämatome an den Beinen traten tendenziell vermehrt bei hellen Lichtverhältnissen auf ( $p = 0,053$ ). Die anderen Verletzungsarten wurden durch die schwache Beleuchtung im Stall nicht beeinflusst.

Tiere mit einem geringeren Schlachtgewicht ( $< 1530$  g) wiesen signifikant mehr Hämatome an den Beinen auf ( $p \leq 0,01$ ) als schwerere Tiere. Die anderen Verletzungsarten wurden durch das Körpergewicht nicht signifikant beeinflusst.

In Herden unter 23.000 Tieren lag die Anzahl der Hämatome am Rücken ( $p \leq 0,05$ ) und die Gesamtzahl der Verletzungen ( $p \leq 0,05$ ) signifikant höher als in großen Herden. Bei den Hämatomen an den Flügeln ist eine Tendenz in diese Richtung zu erkennen ( $p = 0,06$ ). Flügelbrüche und Hämatome an den Beinen waren nicht beeinflusst.

Insgesamt scheinen die angetroffenen Lichtverhältnisse und das Schlachtgewicht der Tiere kaum eine Rolle bei der Entstehung von Verletzungen zu spielen. Bei der Herdengröße gibt es Anzeichen dafür, daß mit der Herdengröße die Verletzungsgefahr abnimmt. Einen deutlichen Einfluß nimmt die Fangmethode.

Die Interaktion zwischen Methode und Gewicht hat auf keine Verletzungsart einen signifikanten Einfluß.

Es bestand eine Interaktion zwischen Methode und Licht hinsichtlich der Gesamtzahl der Verletzungen ( $p \leq 0,05$ ). Beim Handfang entstanden signifikant mehr Verletzungen im Hellen ( $p \leq 0,05$ ) als im Dunkeln, beim Maschinenfang war kein Unterschied festzustellen. Ebenfalls bestand ein signifikanter Unterschied zwischen den Methoden, wobei der Unterschied zwischen beiden Fangmethoden im Dunkeln ( $p \leq 0,001$ ) genauso groß war wie im Hellen ( $p \leq 0,01$ ).

Die Interaktion zwischen dem Gewicht der Tiere und der Helligkeit im Stall zeigte einen tendenziellen Einfluß ( $p = 0,0596$ ). Bei schweren Tieren traten bei dunklen Lichtverhältnissen signifikant weniger Hämatome an den Beinen auf, als bei leichten Tieren ( $p \leq 0,01$ ).

Die Interaktion zwischen der Fangmethode und der Herdengröße beeinflusste signifikant die Hämatome an den Beinen ( $p \leq 0,05$ ) sowie die Gesamtzahl der Verletzungen ( $p \leq 0,01$ ). Auf die anderen Verletzungen hat sie keinen signifikanten Einfluß. Es zeigt sich, daß signifikant mehr Hämatome an den Beinen beim Handfang gegenüber dem Maschinenfang entstanden ( $p \leq 0,001$ ). Außerdem entstanden beim Handfang signifikant mehr Hämatome an den Beinen in kleinen Herden ( $p \leq 0,05$ ) als in großen. Auch insgesamt waren beim Handfang signifikant mehr Verletzungen in den kleinen Herden ( $p \leq 0,01$ ) zu verzeichnen. Der Unterschied zwischen Handfang und Maschinenfang war in kleinen Herden sehr hoch signifikant ( $p \leq 0,001$ ), während er in großen Herden weniger deutlich ausfällt ( $p \leq 0,01$ ).

Die Interaktionen zwischen Gewicht und Gruppengröße, Methode, Gewicht und Gruppengröße, Licht und Gruppengröße, Methode, Licht und Gruppengröße, Gewicht, Licht und Gruppengröße sowie Methode, Gewicht, Licht und Gruppengröße wirken sich nicht signifikant auf die auftretenden Verletzungen aus.

**Tab. 14: Varianzanalyse zur Prüfung der Einflüsse von Fangmethode, Licht, Gewicht und Herdengröße und deren Interaktionen auf die Verletzungen der Tiere, (M: = Maschinenfang, H: = Handfang), Mittelwerte und Signifikanzniveau**

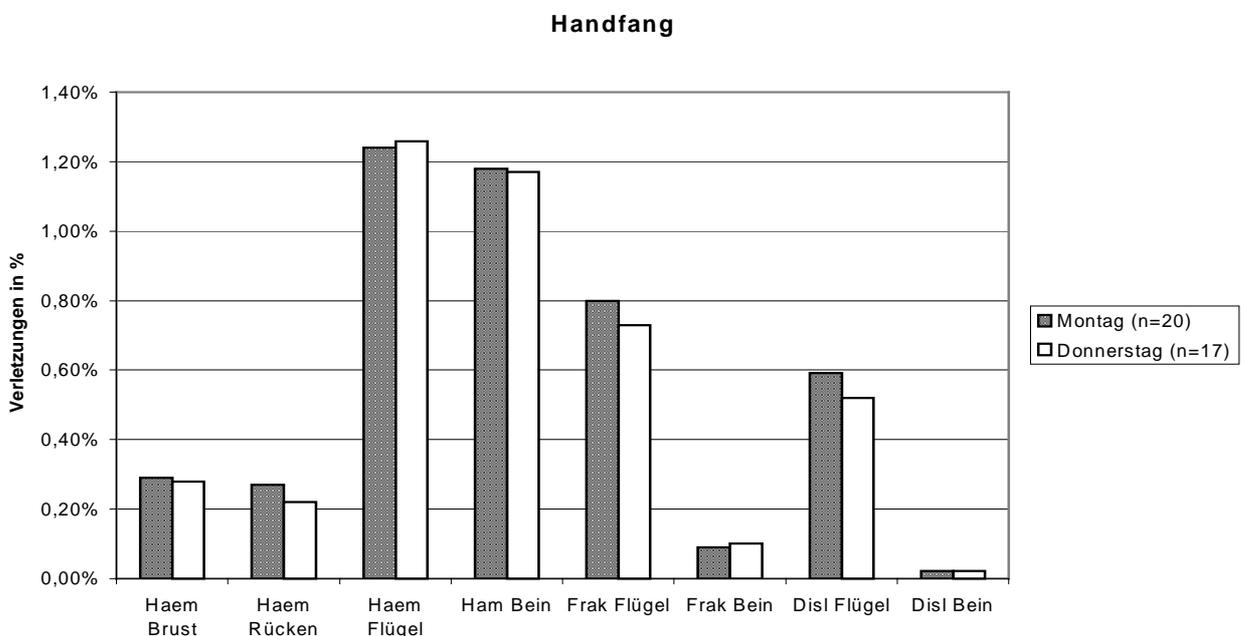
	Fraktur Flügel	Hämatom Rücken	Hämatom Flügel	Hämatom Bein	Gesamt
Methode	M: 0,66% n.s.	0,18% *	0,93 % ***	0,62 % ***	3,11 % ***
	H: 0,77%	0,26%	1,27 %	1,20 %	4,51 %
Licht	Hell: 0,66 % *	0,20 % n.s.	1,04 % n.s.	0,82 % Tendenz	3,56 % n.s.
	Dunkel: 0,76 %	0,23 %	1,14 %	0,96 %	3,98 %
Gewicht	Leicht: 0,72 % n.s.	0,23 % n.s.	1,12 % n.s.	1,00 % **	3,95 % n.s.
	Schwer: 0,72 %	0,20 %	1,06 %	0,76 %	3,58 %
Gruppengröße	Klein: 0,77 % n.s.	0,24 % *	1,16 % Tendenz	0,99 % n.s.	4,12 % *
	Groß: 0,66 %	0,19 %	1,02 %	0,80 %	3,43 %
Methode x Gewicht	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Methode x Licht	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	P = 0,049 *
Methode x Gruppengröße	n.s.	n.s.	n.s.	P = 0,036 *	P = 0,004 **
Gewicht x Licht	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

n.s. = nicht signifikant, \* = signifikant ( $p \leq 0,05$ ), \*\* = hoch signifikant ( $p \leq 0,01$ ), \*\*\* = sehr hoch signifikant ( $p \leq 0,001$ )

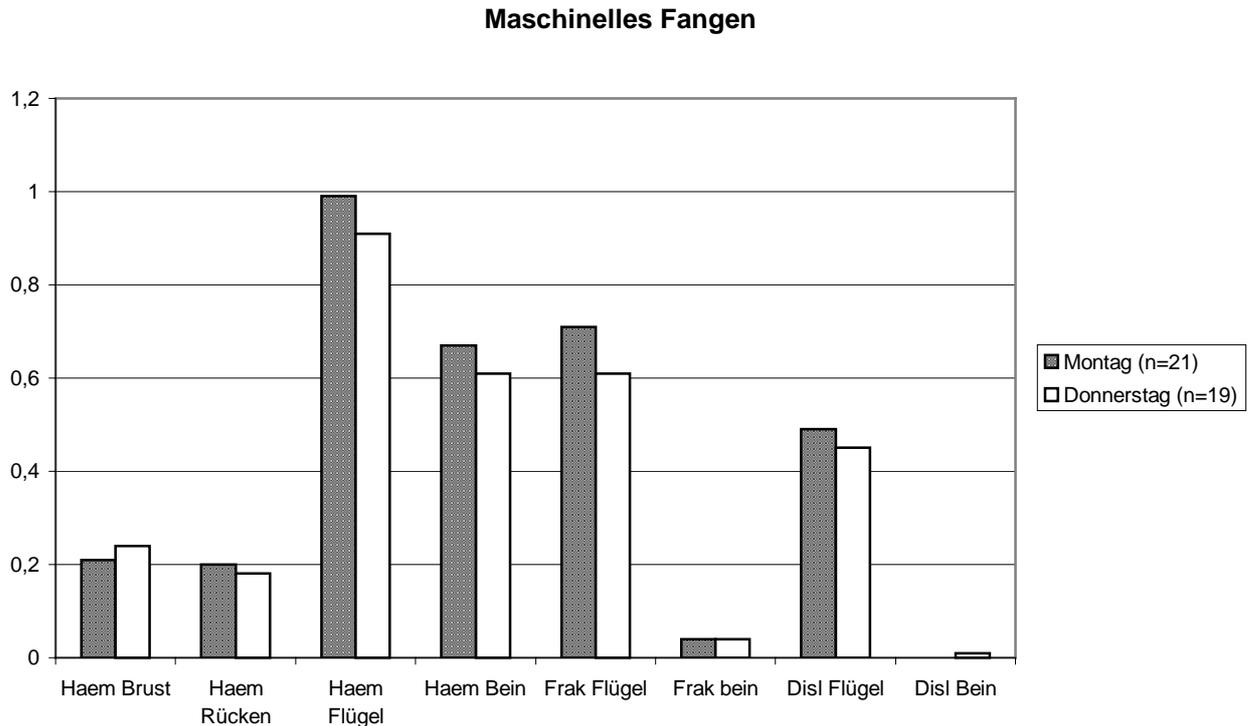
#### 4.9 Einflüsse von Wochentag und Arbeitszeit

Aus der Arbeitswelt ist bekannt, daß die menschliche Arbeitsleistung nicht jeden Tag gleich ist. Besonders der Wochenanfang gilt als unfallträchtig und weniger produktiv.

Der Wochentag, untersucht wurden Montag und Donnerstag, hatte weder beim Hand- noch beim Maschinengang einen signifikanten Einfluß auf die Anzahl der auftretenden Verletzungen. Die Abbildung 12a gibt einen Überblick über die Verletzungshäufigkeit der Tiere beim Handfang an den Tagen Montag und Donnerstag. Fünf der acht Verletzungsarten traten am Montag häufiger als am Donnerstag auf, bei den Hämatomen am Rücken ist sogar eine Tendenz zu mehr Verletzungen am Montag festzustellen ( $p = 0,0935$ ). Bei zwei Verletzungsarten ist es umgekehrt. Beindislokationen traten auf niedrigem Niveau in gleichem Umfang auf. Ähnlich verhält es sich beim Maschinengang. Auch hier treten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Arbeitstagen auf, obwohl sich Tendenzen analog zum Handfang abzeichnen.



**Abb. 12a: Verteilung der Verletzungen auf die Wochentage beim Handfang (Mediane)**

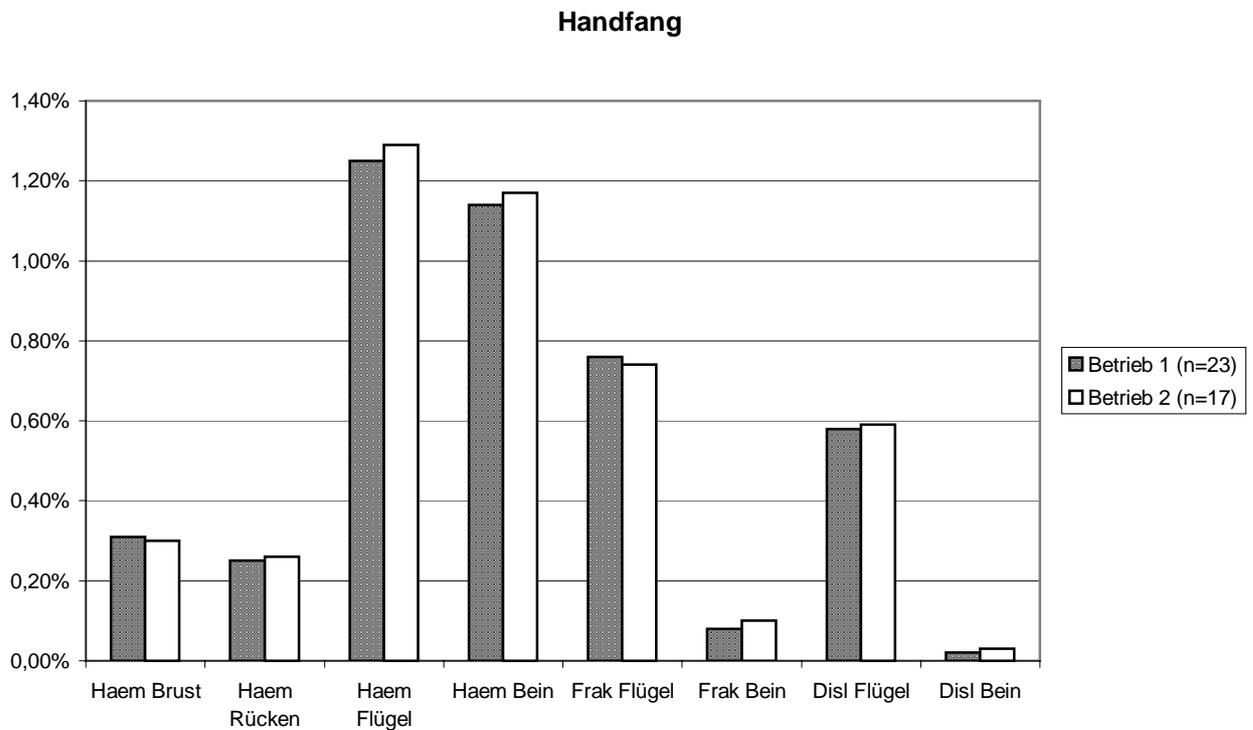


**Abb. 12b: Verteilung der Verletzungen auf die Wochentage beim Maschinenfang (Mediane)**

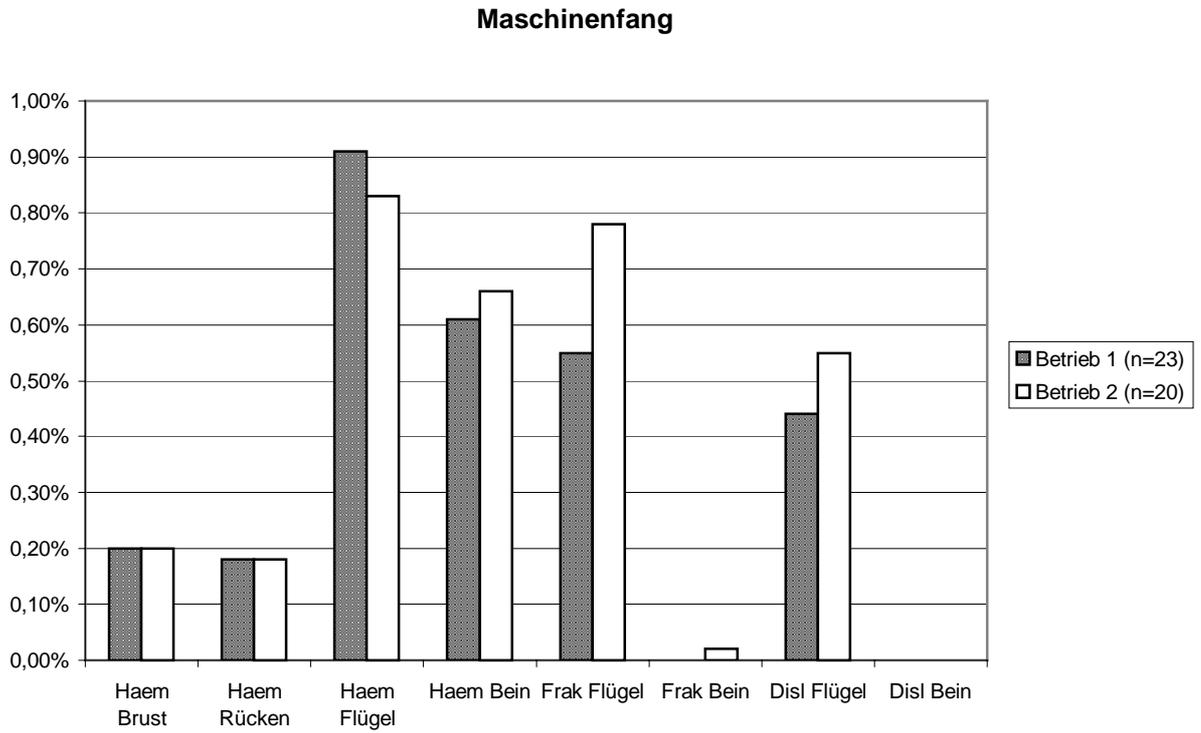
Nachgegangen wurde auch der Frage ob die Länge der Arbeitszeit einen Einfluß auf die Verletzungshäufigkeit nimmt, da vorstellbar ist, daß mit der Länge der Arbeitszeit, die Aufmerksamkeit der Arbeiter abnimmt. Die Abbildungen 13a und 13b vergleichen die Verletzungshäufigkeit der Tiere, die früh morgens im ersten Betrieb des Arbeitstages und die später im zweiten Betrieb gefangen worden sind.

Die Tatsache, daß die Fänger am Untersuchungstag schon vorher gearbeitet haben oder daß es der erste Stall an diesem Tag ist, wirkt sich beim Handfang nicht signifikant auf die auftretenden Verletzungen aus (Abbildung 13a). Dagegen treten beim Maschinenfang (Abbildung 13b) signifikant ( $p \leq 0,05$ ) mehr Frakturen an den Flügeln auf, wenn die Fangmaschine an diesem Tag schon einmal im Einsatz war. Insgesamt ist der Vergleich beim

Maschinenfang uneinheitlicher. Allerdings muß berücksichtigt werden, daß die Beleuchtungsstärke beim Maschinenfang in den zweiten Betrieben mit 3,15 Lux deutlich höher lag, als in den ersten Betrieben (2,00 Lux). Dies mag einen Einfluß gehabt haben. Beim Handfang war dieser Unterschied mit 1,45 Lux (Betrieb 1) und 2,05 Lux (Betrieb 2) nicht so stark. Die Beleuchtungsunterschiede zwischen Betrieb 1 und Betrieb 2 waren aber weder beim Hand- und noch beim Maschinenfang signifikant.



**Abb. 13a: Verletzungshäufigkeit der Tiere und Länge der Arbeitszeit der Fangkolonne beim Handfang (Mediane), Betrieb 1 frühmorgens, Betrieb 2 vormittags**



**Abb. 13b: Verletzungshäufigkeit der Tiere und Länge der Arbeitszeit der Fangkolonne beim Maschinenfang (Mediane), Betrieb 1 frühmorgens, Betrieb 2 vormittags**

#### **4.10 Vergleich der eigenen Untersuchungen mit den Ergebnissen der Schlachtkörperuntersuchungen des Schlachthofpersonals.**

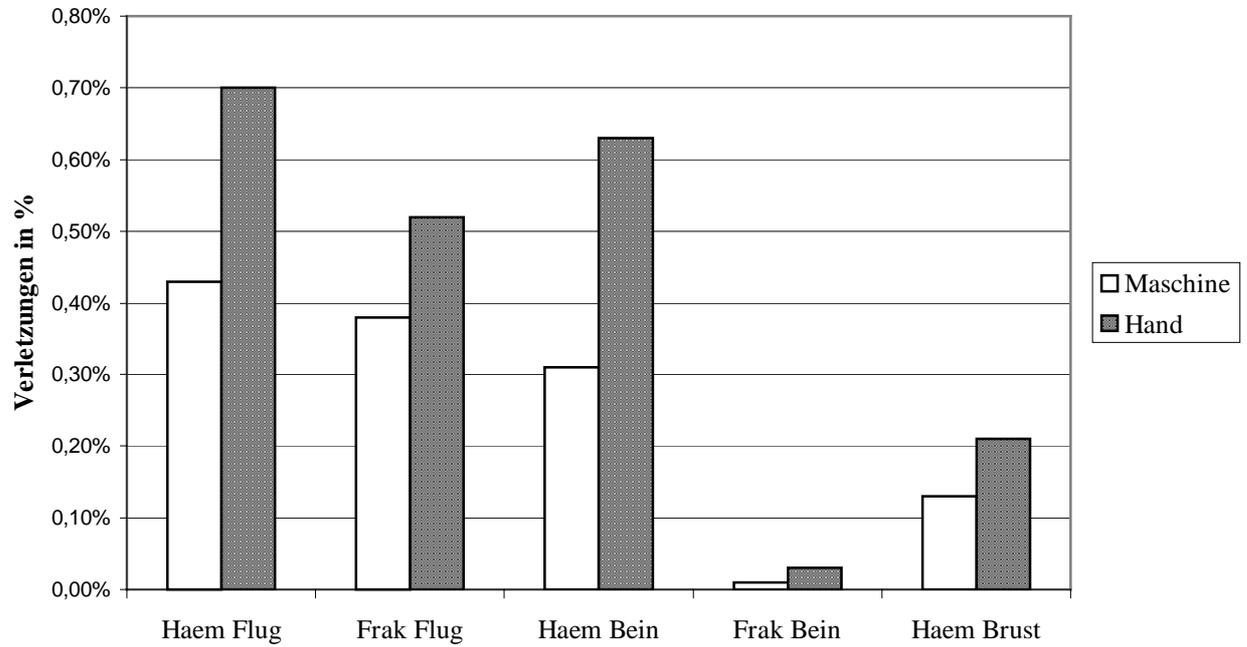
Die Korrelation zwischen den eigenen Ergebnissen und denen der 10 minütigen Kontrolluntersuchung (siehe Kapitel 3.6) der Geflügelfleischkontrolleure fällt sehr unterschiedlich aus. Insbesondere bei den Hämatomen ist sie ziemlich gering (Tab. 15). Vergleicht man allerdings das Verhältnis der Verletzungen beim Maschinenfang zum Handfang beträgt der Korrelationskoeffizient 0,91.

**Tab. 15: Korrelation zwischen den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen des Schlachthofs**

	Blutung Flügel	Bruch Flügel	Blutung Bein	Bruch Bein	Blutung Brust	Gesamt
Handfang	<b>0,43</b>	<b>0,72</b>	<b>0,31</b>	<b>0,67</b>	<b>0,55</b>	<b>0,55</b>
Maschinen Fang	<b>0,56</b>	<b>0,63</b>	<b>0,61</b>	<b>0,75</b>	<b>0,38</b>	<b>0,58</b>

Wie in Abbildung 14 dargestellt wurden auch bei der Kontrolluntersuchung des Schlachthofpersonals deutlich mehr Verletzungen nach Handfang festgestellt, als nach Maschinenfang, auch wenn vom Schlachthofpersonal etwas andere Verletzungsparameter zu Grunde gelegt wurden.

### Ergebnisse des Schlachthofs



**Abb. 14: Ergebnisse der 10minütigen Untersuchungsperioden des Schlachthofs (Mittelwerte)**

## 5. DISKUSSION

Das Ausstallen von Jungmasthühnern zur Schlachtung ist für die Tiere mit erheblichen Belastungen durch das Fangen, das Verladen in Transportkisten, die Bedingungen wie Temperatur, Feuchte und Luftversorgung beim Transport und das Entladen verbunden. Durch die mehrfache Handhabung durch den Mensch und den völligen Umgebungswechsel können Schmerzen, Leiden und Schäden der Tiere entstehen. Erhebliche Verletzungen und häufige Todesfälle sind übliche Begleiterscheinungen dieses Produktionssystems. Als besonders problematisch hat sich dabei das Fangen der Tiere im Stall erwiesen. Auf tierärztlicher und ökonomischer Seite wird daher bereits seit längerer Zeit nach schonenderen Alternativen gesucht, die sowohl die Belange des Tierschutzes (physische und psychische Belastung) und der Tiergesundheit (Unverletztheit der Tiere) berücksichtigen, als auch die Tierverluste und die Arbeitskosten mindern können. Entwickelt wurden automatische Fangmaschinen, die den menschlichen Fänger durch technische Einrichtungen ersetzen. Solche Fangmaschinen mit Namen wie „chicken cat“, „broiler harvester“, „Apollo 2600“, „Easyload harvesting system“ etc. sind in einigen Ländern Europas wie in Großbritannien, Italien, Dänemark und den Niederlanden sowie in den USA bereits im Einsatz (BERRY und KETTLEWELL, 1998). In Deutschland haben sie erst zögernd in den letzten zwei Jahren in die Praxis gefunden. Hauptgegenargument ist die Automatisierung des Sammelvorgangs, der möglicherweise höhere Belastungen bei den Tieren hervorruft als der Handfang und nur wegen der Lohnkosteneinsparungen von der Industrie bevorzugt wird. Die im Ausland durchgeführten Untersuchungen weisen zwar überwiegend auf die tierschonende Aspekte der neuen Technik hin, es erschien aber dennoch sinnvoll unter deutschen Praxisbedingungen diese Technik wissenschaftlich zu begleiten und zu bewerten.

Ziel der Arbeit war es den Einsatzes einer der verbreitet eingesetzten Hähnchenfangmaschinen vom Typ „chicken cat“ unter Feldbedingungen aus tierärztlicher Sicht mit Hinblick auf Tierschutz und Tiergesundheit prüfen und mit in Deutschland noch üblichen Handfang zu vergleichen. Das Hauptaugenmerk wurde dabei auf die beim Fang verursachten Verletzungen der Broiler und die Anzahl der transporttoten Tiere gelegt.

### **5.1. Einschränkungen bei der Versuchsdurchführung und methodische Nachteile im Feldversuch**

Obwohl zu Beginn der Untersuchungen die Maschine schon etwa 2 Monate von dem Fangteam benutzt wurde, gab es am Anfang noch eine Reihe von Schwierigkeiten im Umgang mit der Maschine. So lagen die Verladezeiten pro LKW noch bei 75 bis 80 Minuten und das kontinuierliche Befüllen der Container bereitete erhebliche Schwierigkeiten, so daß die Besatzdichte der Container stark variierte. Insofern ist beim Vergleich zwischen Hand- und Maschinenfang dieser frühe Zeitraum als Einarbeitungszeit anzusehen. Nach etwa zwei weiteren Monaten hatten sich die Verladezeiten auf etwa 55 bis 60 min pro LKW verkürzt. Die Besatzdichte der Container blieb aber weiterhin ein Problem.

Eine versuchstechnische Einschränkung bestand darin, daß ein zeitgleicher Vergleich zwischen Handfang und Maschinenfang nicht möglich war. Die Untersuchungen fanden stets an unterschiedlichen Tagen und in verschiedenen Betrieben statt, so daß sich daraus unterschiedliche Rahmenbedingungen, wie Witterungsverhältnisse, Verlauf des Mastdurchgangs, Alter und Gewicht der Tiere, Motivation der Fänger, Anzahl der Tiere pro Schublade, Transportbedingungen usw. ergaben, die die Befunde und die Anzahl der aufgetretenen Verletzungen beeinflusst haben können. Über den ganzen Untersuchungszeitraum gesehen, werden sich diese Faktoren aufgehoben haben, so daß mit keiner nachteiligen Beeinflussung der Ergebnisse gerechnet werden muß.

Es wurde darauf geachtet, daß nur Ställe in die Untersuchung einbezogen wurden, in denen sowohl mit der Hand, als auch mit der Fangmaschine gefangen werden konnte. Dennoch sind die Stallgrößen in beiden Gruppen nicht gleich verteilt, da vielfach in den großen Mastbetrieben aus ökonomischen Gründen schon die Fangmaschine eingesetzt wurde, während viele kleinere Ställe meist noch mit der Hand ausgestallt wurden. So sind beim Maschinenfang die großen Ställe (> 23.000 Tiere) überrepräsentiert im Vergleich zum Handfang. Ein wesentlicher Einfluß auf die Ergebnisse wird dadurch aber nicht erwartet.

Bei der Messung der Helligkeit im Stall konnte es vorkommen, daß, wenn es draußen sehr hell war, der Wert, der zur Tür des Stalles hin gemessen wurde, den Mittelwert anhub. Der Mittelwert entsprach bei den tagsüber durchgeführten Untersuchungen auch nicht den für alle Tiere vorherrschenden Verhältnissen, da es im vorderen Bereich der Ställe in Tornähe erheblich heller war als im hinteren. Schwierig konnte es werden einen konstanten Wert zu ermitteln, wenn es sehr windig war, da durch das Wehen der Vorhangplane am Stalltor die Lichtverhältnisse ständig wechselten. In diesen Fällen wurden dann aus Mehrfachmessungen Mittelwerte gebildet, so daß die herrschenden Bedingungen in etwa realistisch wiedergegeben wurden.

Ein weiterer schwer faßbarer Einflußfaktor ist die Anwesenheit der Untersucherin während des Fangs. Möglicherweise gingen die Arbeiter rücksichtsvoller mit den Tieren um als sonst. Davon wären dann vermutlich vor allem die Ergebnisse des Handfangs betroffen, da hier der Umgang der Arbeiter mit den Tieren eine größere Rolle spielt als beim Maschinengang. Allerdings wurden die Arbeiter nur eine gewisse Zeit beim Fang im Stall beobachtet, während am Schlachthof alle Tiere dieses Stalls untersucht wurden. Außerdem kam bei der Häufigkeit und der Länge der Untersuchungen ein Gewöhnungseffekt bei den Arbeitern hinzu, der eine längerfristige Ergebnisverfälschung unwahrscheinlich macht. Es ist aber nicht völlig ausgeschlossen, daß unter den unbeobachteten Fangbedingungen, insbesondere beim Handfang, mehr Verletzungen auftreten, als in den vorliegenden Untersuchungen.

Die Länge des Transports kann ebenfalls einen Einfluß auf die auftretenden Verletzungen und auf die Todesrate haben (WARRIS et al., 1990) und die Ergebnisse beeinflussen. Da die Transportzeiten in beiden Gruppen annähernd gleich waren und die Transportzeiten bis auf wenige Ausnahmen unter 4 Stunden (reine Fahrzeit deutlich unter 2 Stunden) lagen, kann dieser Faktor aber eingegrenzt werden.

Die Witterungsverhältnisse während der Mast, des Fangs und des Transports haben offensichtlich vor allem einen Einfluß auf die transporttoten Tiere. Insbesondere bei plötzlich auftretenden warmen Temperaturen fallen vermehrt tote Tiere an, da es mindestens 3 bis 4 Tage dauert bis sich die Broiler an die neuen Witterungsbedingungen gewöhnt haben. Die

beim Maschinenfang insbesondere im Frühling an einigen Tagen plötzlich aufgetretenen hohen Temperaturen, führten infolge von Hitzetod der Tiere zu zum Teil sehr hohen „D.O.A.-Quoten“ an diesen Tagen und beeinflussten damit auch die Gesamtzahl der Transporttoten beim Maschinenfang. Vergleichbare Wettersituationen traten beim Handfang nicht auf, so daß der Vergleich hier vorsichtig gezogen werden muß. In den Sommer- und Wintermonaten, in denen die Temperaturunterschiede zwischen Hand- und Maschinenfang nicht so groß waren, differierte die Zahl der Transporttoten auch nicht so stark. Die Fangmethode spielt bei den Transporttoten daher vermutlich eher eine untergeordnete Rolle, der entscheidende Faktor ist die Außentemperatur. Dies unterstreicht die wichtige Rolle einer angemessenen Belüftung beim Transport von Masthühnern, selbst bei kurzer Transportdauer (MITCHELL und KETTLEWELL, 1998).

Bei der Untersuchung der Auswirkungen verschiedener Bandgeschwindigkeiten, waren die hohen Geschwindigkeiten vorwiegend zu Beginn der Untersuchung festzustellen. Infolge verschiedener Probleme, insbesondere mit der Besatzdichte der Container, wurde die Bandgeschwindigkeit von den Arbeitern im Laufe des Untersuchungszeitraumes schrittweise immer weiter verlangsamt, so daß sie stark mit der steigenden Erfahrung der Arbeiter im Umgang mit der Fangmaschine korreliert. Es wurde überlegt, die Bandgeschwindigkeit aus diesem Grund gegen Ende der Versuche noch einmal zu erhöhen, um zu sehen, ob tatsächlich die Bandgeschwindigkeit die Verletzungen beeinflusst oder die geringeren Verletzungsraten vor allem auf die Erfahrung der Arbeiter zurückzuführen sind. Da aber eine Erhöhung der Bandgeschwindigkeit eventuell mehr verletzte Tiere provoziert hätte, wurde diese Überlegung im Rahmen dieser Untersuchungen aus Tierschutzgründen wieder verworfen. Eine eindeutige Aussage über die Abhängigkeit der Verletzungsart und -häufigkeit von der Bandgeschwindigkeit ist daher schwierig zu machen, da nicht sicher zwischen dem Einfluß der Bandgeschwindigkeit und der Erfahrung der Arbeiter unterschieden werden kann. Die Befunde liefern dennoch starke Hinweise darauf, daß hohe Bandgeschwindigkeiten mit hohen Verletzungszahlen einhergehen. Dies ist leicht aus der Geschwindigkeit der mechanischen Vorgänge erklärbar, die folglich eine raschere und konzentriertere Reaktion der Arbeiter erfordert. Gefährdeten oder eingeklemmten Tieren kann dann nicht mehr rechtzeitig geholfen werden. Hier wären gezielte Untersuchungen, zum Einfluß der Bandgeschwindigkeiten

sinnvoll, auch mit dem Ziel Vorgaben für Höchstgeschwindigkeiten und Fördermengen zu formulieren.

Die Untersuchung der Tierkörper in dem Schlachtbetrieb fand an der Stelle der Fleischschau unmittelbar hinter dem Eviszerator statt. Wie von GREGORY und WILKENS (1990) beschrieben, können nach dem Schlachten noch Schäden am Schlachtkörper entstehen. Verletzungen, die nach dem Ausbluten durch den mechanischen Rupfer oder den Eviszerators entstehen, gehen aber nicht mit Blutungen einher, so daß diese Verletzungen gut von den vor der Schlachtung entstandenen Schäden zu unterscheiden sind. Verletzungen die nach dem Fang (auf dem Transport) und vor dem Schlachten (durch das Aufhängen der Tiere in die Transportbügel) oder durch den Schlachtprozeß selber entstehen, lassen sich in dieser Untersuchung nicht von Fangschäden unterscheiden. Da aber davon ausgegangen werden kann, daß sich diese Schäden auf beide Gruppen gleich verteilen, ist nicht zu erwarten, daß sie einen Einfluß auf das Ergebnis haben.

Die Untersuchung der Schlachttiere wurde stets nur von einer Person durchgeführt. Das hat den Vorteil der Kontinuität. Allerdings war der Person bekannt, ob die Tiere mit der Hand oder mit der Fangmaschine gefangen worden waren. Dennoch wurde sich um bestmögliche Objektivität bei der Untersuchung bemüht. Eine zweite Person konnte aus Platzmangel an der Untersuchungsstelle und aus Kostengründen nicht eingesetzt werden. Zur Überprüfung der eigenen Ergebnisse wurde die Möglichkeit genutzt, diese mit den vom am Schlachthof von einem Geflügelfleischkontrolleur durchgeführten 10 minütigen stichprobenartigen Untersuchungen zu vergleichen. Ein unmittelbarer Vergleich war allerdings nicht immer möglich, da nicht sichergestellt werden konnte, daß dieselben Tiere eines Mästers untersucht wurden. Hinzu kam, daß Bewertungskriterien des Schlachthofs weniger differenziert waren. Außerdem fanden die Untersuchungsphasen des Geflügelfleischkontrolleurs nicht immer zeitparallel zu den eigenen Untersuchungen statt. So wurden von dem Geflügelfleischkontrolleur einmal die ersten Tiere eines Stalls untersucht, einmal Tiere aus der Mitte und ein anderes Mal die letzten Tiere aus einem Stall, während bei den eigenen Untersuchungen nahezu alle Tiere eines Stalls gesehen wurden. Da insbesondere die ersten und die letzten Tiere eines Stalles auf Grund starker Unruhe zu Beginn des Fangs und

Zusammendrängen in die Ecken am Ende des Fangs vermehrt Verletzungen aufweisen, können hier sehr unterschiedliche Befunde entstehen, die nicht immer repräsentativ für den gesamten Stall sind. Aus den verschiedenen oben genannten Gründen korrelieren die eigenen Erhebungen zu den einzelnen Verletzungen nur eingeschränkt mit denen des Schlachthofs. Trotz dieser Einschränkungen kann bei der Vielzahl der Untersuchungen davon ausgegangen werden, daß die eigenen Ergebnisse ein repräsentatives Bild der Verhältnisse beim Maschinenfang und beim Handfang wiedergeben.

## **5.2 Anzahl und Ursachen von Transportverlusten**

Bei der Anzahl der auf dem Transport verendeten Tiere ergibt sich eine starke saisonale Abhängigkeit. Die höchsten Verluste beim Maschinenfang wurden im Frühjahr beobachtet. Die deutlich höheren Tierverluste unter den maschinengefangenen Tieren ist vorwiegend auf hohe Außentemperaturen beim Transport dieser Tiere zurückzuführen. Generell waren beim Maschinenfang nicht mehr Transporttote als beim Handfang festzustellen, die geringen Unterschiede waren nicht signifikant war. ALVAREZ (1981) und BAYLISS und HINTON (1990) nennen drei Ursache für den Transporttod von Masthühnern:

1. Der Gesundheitsstatus der Herde. Der Gesundheitsstatus der Herden wurde zwar nicht ermittelt, allerdings unterschieden sich die Mastverluste in beiden Gruppen nicht signifikant, so daß anzunehmen ist, daß dieser Punkt keinen entscheidenden Einfluß auf die Ergebnisse hat.
2. Physische Verletzungen. Es ist möglich, daß beim Maschinenfang aber auch beim Handfang vermehrt Tiere so schwer verletzt werden, daß sie bereits auf dem Transport verenden. Die Todesursache der Tiere wurde in der vorliegenden Arbeit aber nicht ermittelt. Dazu wird auf die Arbeit von SCHNEIDER (2000) verwiesen, die parallel zu den eigenen Untersuchungen durchgeführt wurde und sich mit den Todesursachen der auf dem Transport verendeten Tiere beschäftigte.
3. Klimastress. Die deutlich höhere Anzahl an Transporttoten beim Maschinenfang vor allem im Frühjahr läßt sich durch einige Untersuchungstage mit erheblich vom Mittelwert nach oben abweichenden Temperaturen erklären. Da generell bei höheren Temperaturen

sowohl beim Hand- als auch beim Maschinengang mehr Tiere auf dem Transport verendeten, ist anzunehmen, daß die klimatischen Bedingungen hier eine entscheidende Rolle spielen.

Die etwas höheren Transportverluste nach Maschinengang können auch damit zusammenhängen, daß beim Einsatz der Fangmaschine möglicherweise Tiere mit aufgenommen werden, die schon verendet sind oder gerade verenden (EKSTRAND, 1998). Dies führt dann zu höheren Zahlen an transporttoten Tieren, als beim Handfang, wo tote oder verendende Tiere erkannt und aussortiert werden. Für die Richtigkeit dieser Theorie spricht auch die Tatsache, daß nach eigenen Beobachtungen nach dem Handfang stets mehr verendete Tiere im Stall zurückbleiben, als beim Maschinengang.

Auch die Besatzdichte in den Containern spielt eine wichtige Rolle. Hohe Besatzdichten bei warmem Wetter erhöhen die Temperaturen im Innenraum und vermindern den Gasaustausch (SCHOLTYSSEK und EHINGER, 1976; EHINGER und GSCHWINDT, 1978). Während in den vorliegenden Untersuchungen beim Handfang die Besatzdichte sehr konstant war, schwankte sie beim Maschinengang von Schublade zu Schublade doch erheblich, so daß in einigen Schubladen zu wenig und in anderen zu viele Tiere waren. Zwar verringerten sich diese Schwankungen mit der steigenden Erfahrung der Arbeiter im Umgang mit der Fangmaschine, sie waren aber nie so konstant wie beim Handfang. Da wegen der Schwierigkeiten mit der Besatzdichte ab Januar 1999 beim Maschinengang alle Schubladen nach dem Befüllen nachgezählt wurden, kam es beim Maschinengang durch das vermehrte Öffnen und Schließen der Schubladen zu Verletzungen der Tiere durch Quetschungen. Auch dies kann einen Einfluß auf die steigenden Todeszahlen in den folgenden Monaten gehabt haben.

Weitere wichtige Einflußfaktoren auf die Verlustrate während des Transports wie Transportzeiten und Wartezeiten ( WARRIS et al., 1990; BAYLISS, 1986; BAYLISS und HINTON, 1990) spielen in den vorliegenden Untersuchungen für den Vergleich von Hand- und Maschinengang keine Rolle, da sie in den beiden Gruppen in etwa gleich gehalten wurden.

GRACEY (1986) berichtet von 0,29 % Transporttoten beim Einsatz einer Fangmaschine gegenüber 0,56 % beim Handfang. Dies widerspricht sowohl den eigenen Ergebnissen, als auch denen von EKSTRAND (1998). Es scheint, daß die Fangmethode für das Auftreten von Transportverlusten nur eine sekundäre Rolle spielt, während andere Faktoren, wie das Temperatur und relative Feuchte, Transport- und Wartezeiten und der Gesundheitsstatus der Herde einen entscheidenden Einfluß haben.

Die Gründe für die erhöhten Verluste nach Maschinenfang konnten im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter differenziert werden. Als mögliche Ursachen kommen so schwer faßbare Faktoren in Frage wie: Ungenügende Erfahrung des Personals im Umgang mit der Fangmaschine, überfüllte Transportkisten, die Fallhöhe der Tiere vom Band in die Transportkisten oder weitere nicht erkannte nachteilige Einflüsse. Vielleicht gingen auch die Handfangtrupps unter der Beobachtungssituation unbewußt oder bewußt schonender mit den Tieren um. Gut denkbar ist auch ein Einfluß der Bandgeschwindigkeit der Fangmaschine, die mehrfach verändert wurde. Allerdings wurden die hohen Bandgeschwindigkeiten eher im Winter gemessen, als niedrigere Verlustraten auftraten, während die geringeren Geschwindigkeiten in der warmen Jahreszeit benutzt wurden. Wegen teilweise erheblicher Probleme bei der Messung der Bandgeschwindigkeit konnten hohe Geschwindigkeiten nur im Winter und niedrigere Geschwindigkeiten nur im Sommer gemessen werden und nicht umgekehrt. So könnten hohe Bandgeschwindigkeiten und hohe Temperaturen auf die relativ höheren Transportverluste Einfluß genommen haben. Dies sollte zukünftig nochmals gezielt untersucht werden.

### **5.3 Umfang und Ursachen der Verletzungen beim Fang**

Die am häufigsten auftretenden Verletzungen waren sowohl beim Handfang als auch beim Maschinenfang die Hämatome an den Flügeln (1,25 % und 0,92 %). Danach folgten beim Handfang die Hämatome an den Beinen (1,15 %) und die Frakturen der Flügel (0,75 %).

Beim Maschinenfang folgten zuerst die Frakturen der Flügel (0,65 %) und dann die Blutungen an den Ständern (0,62 %).

Dagegen wird von HAMDY et al. (1961) und GRIFFITHS und NAIRN (1984) beim Handfang die Brust als häufigster Ort des Auftretens von Blutergüssen beschrieben, gefolgt von Flügeln und Beinen. In diesen Untersuchungen wurden aber noch Kisten zum Transport verwendet und nicht die heutigen Containersysteme. Das Einpflegen der Tiere in diese Kisten verursachte vermutlich mehr Hämatome an der Brust, als das Verladen in die Containerschubladen.

JESPERSEN (1982) fand die meisten Blutungen an den Flügeln (6,6 %) gefolgt von Blutungen am Rücken (5,1 %) und an den Ständern (4,2 %). Frakturen der Flügel traten in seinen Untersuchungen nicht häufig auf (1,3 %). In diesem Fall wurden sogenannte fixierte Kisten verwendet, bei denen die Tiere recht weite Strecken getragen werden müssen, da die Kisten nicht in den Stall verbracht werden können. Dadurch sind sicherlich die vermehrt beobachteten Blutungen an Beinen und Flügeln zu erklären. Generell ist die Anzahl der Verletzungen mit 17,2 % auch relativ hoch, so daß man annehmen kann, daß die allgemeinen Fangbedingungen verbesserungsbedürftig waren.

Beim Handfang schwankt die Anzahl der auftretenden Verletzungen erheblich, während sie beim Maschinenfang zumindest in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraumes weitgehend konstant blieb. Die mögliche Ursache dafür ist die beim Handfang beobachtete zum Teil recht unterschiedliche Tagesform der Arbeiter, die einen erheblichen Einfluß auf deren Umgang mit den Tieren und damit auf die auftretenden Verletzungen haben könnte. Beim Einsatz der Hähnchenfangmaschine spielt die Laune der Arbeiter nur eine nebensächliche Rolle, da z.B. aggressives Verhalten gegenüber den Tieren beim Maschinenfang weitgehend ausgeschlossen werden kann. Das Überfahren der Tiere mit dem Sammelkopf der Fangmaschine zu Beginn der Untersuchungen war eher auf mangelndes Geschick im Umgang mit der Maschine zurückzuführen.

Angaben zu Verletzungen beim Einsatz der hier benutzten Hähnchenfangmaschine vom Typ „chicken cat“ sind in der Literatur sehr selten, da dieser Fangmaschinentyp auf kommerzieller Basis bis jetzt nur in Skandinavien eingesetzt wurde. Die Untersuchungen von EKSTRAND (1998) über den Einsatz einer Fangmaschine vom „Sweeping Typ“ lassen sich schlecht mit den eigenen vergleichen, da keine Angaben über den Ort des Auftretens von Blutungen und Frakturen gemacht werden. In dieser Untersuchung wurden im Gegensatz zu den eigenen Erfahrungen insgesamt mehr Frakturen als Blutungen an den Tieren festgestellt. Allerdings bleibt auch hier die Frage nach den Untersuchungskriterien offen, da vielleicht kleinere Blutungen nicht erfaßt wurden.

Bei den Frakturen an den Flügeln zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Fangmethoden. Dies widerspricht den Ergebnissen von GRACEY (1986), der eine Verbesserung von 30 % bei den Flügelbrüchen beim Einsatz einer Fangmaschine gegenüber dem Handfang beschreibt. Allerdings handelte es sich dabei um ein anderes Modell (ähnlich dem TAMDEV-live-bird-harvester) mit einer vertikal rotierenden Achse an der breite Gummipplatten angebracht sind als im vorliegenden Versuch, so daß die Ergebnisse nicht direkt verglichen werden können.

Ein sehr deutlicher Unterschied zwischen den beiden Fangmethoden ist bei den Verletzungen an den Beinen zu verzeichnen. Da bei der in Deutschland üblichen Handfangmethode die Tiere an den Beinen gegriffen werden, sind diese natürlich auch sehr anfällig für Verletzungen (WILSON und BRUNSON, 1968; GREGORY und AUSTIN, 1992). Im Gegensatz dazu entstehen bei Verwendung von Hähnchenfangmaschinen verschiedenen Typs sowohl deutlich weniger Blutergüsse als auch Frakturen an den Beinen. Diese Ergebnisse werden von GRACEY (1986) bezüglich Beinfrakturen und LACY und CZARICK (1994) im Hinblick auf Blutergüsse an den Beinen bestätigt.

Hüftgelenksdislokationen traten in beiden Untersuchungsgruppen sehr selten auf, obwohl sie von GREGORY und WILKENS (1990a) als häufig auftretende Verletzungsart beim Handfang beschrieben werden. Dies kann zum einen daran liegen, daß es sich bei der Hüftgelenksdislokation um eine sehr schwere Verletzung handelt, die häufig zum Verenden

der Tiere auf dem Transport führt (GREGORY und WILKENS, 1992; GREGORY, 1994) und somit am Schlachtband nicht mehr gesehen wird, da die Tiere bereits aussortiert sind. Zum anderen ist die Hüftgelenksdislokation am Schlachtband nur sehr schwer von einer Fraktur des Oberschenkels zu unterscheiden, so daß es möglich ist, daß einige Dislokationen nicht als solche erkannt wurden und als Frakturen aufgezeichnet wurden.

Während des Untersuchungszeitraumes wurde beim Einsatz der Fangmaschine eine deutliche Verminderung der Verletzungsrate im Laufe der Zeit beobachtet. Bei fast allen Verletzungsparametern war eine Reduzierung zu erkennen. Am deutlichsten war sie bei den Hämatomen an der Brust (von 0,35 % auf 0,18 %), bei den Hämatomen an den Flügeln (von 1,08 % auf 0,72 %) und bei der Gesamtzahl der auftretenden Verletzungen (von 3,33 % auf 2,62 %). Dies deckt sich mit den Ergebnissen von EKSTRAND (1998), die ebenfalls in den ersten Untersuchungsperioden mehr Verletzungen feststellte. Diese Verbesserungen sind zum einen sicherlich auf die wachsende Erfahrung der Arbeiter im Umgang mit der Maschine zurückzuführen, zum anderen können sie aber auch durch die stetig reduzierten Geschwindigkeiten des Transportbandes im Laufe der Untersuchungen bedingt sein. Da insbesondere die Hämatome an den Flügeln und die Gesamtzahl der Verletzungen eine deutliche Abhängigkeit sowohl von der Bandgeschwindigkeit als auch vom Zeitfaktor zeigen ist anzunehmen, daß beide Faktoren hier eine Rolle spielen.

Die einzige Verletzungsart, die im Laufe des Untersuchungszeitraum anstieg, war die Dislokation der Flügel. Eine mögliche Erklärung hierfür ist vermutlich die vermehrte Kontrolle der Besatzdichte der Schubladen ab Januar 1999, wobei einige Tiere an den Flügeln aus den Schubladen herausgenommen wurden, um sie in andere umzusetzen.

Insgesamt traten während des Untersuchungszeitraumes beim Maschinengang deutlich weniger Verletzungen auf als beim Handfang. Insbesondere Blutungen an den Flügeln und die Blutungen und Frakturen an den Beinen kamen beim Einsatz der Fangmaschine weniger vor. Im Gegensatz dazu traten in den Untersuchungen von EKSTRAND (1998) beim Handfang weniger Verletzungen auf. Dabei wurden die Broiler beim Handfang aber nicht an den Beinen gegriffen, sondern der Körper wurde mit beiden Händen umfaßt, was zu weniger

Verletzungen führte. Die Untersuchungsergebnisse des Schlachthofs zeigen an den mit der Maschine gefangenen Tieren ebenfalls deutlich weniger Verletzungen, insbesondere an den Flügeln.

Auch wenn man die Gesamtzahl der Verletzungen und die Anzahl der Transportverluste zusammennimmt, entstehen beim Maschinenfang signifikant weniger Schäden an den Broilern. Insofern ist aus der Sicht des Tierschutzes dem Maschinenfang, trotz der etwas höheren Transportverluste, relativ der Vorzug zu geben, da insgesamt weniger Schäden an den Tieren entstehen als beim Handfang. Allerdings lassen sich auch die Bedingungen beim Handfang durch Verwendung schonenderer Fangtechniken wie z.B. von EKSTRAND (1998) beschrieben noch weiter verbessern.

#### **5.4 Weitere Einflußfaktoren auf die Verletzungen**

Offenbar spielt die Herdengröße eine wichtige Rolle bei der Entstehung von Verletzungen. In kleineren Ställen mit Handfang treten signifikant mehr Verletzungen auf als in größeren mit Handfang. Wie von BREMNER (1980) beschrieben, können nicht bewegliche Stalleinrichtungen und schlecht konstruierte Ställe Verletzungen der Tiere beim Fangen begünstigen. Dabei handelt es sich meist um ältere und kleinere Ställe, in denen noch mit der Hand gefangen muß, da der Einsatz von Fangmaschinen wegen Stützpfählern oder zu geringer Deckenhöhe nicht möglich ist. Hinzu kommt, daß in den kleinen Ställen auch bereits bei den Tieren im hinteren Bereich des Stalles starke Unruhe herrscht, wenn im vorderen Bereich gefangen wird, während in den großen Ställen der Abstand in der Regel groß genug ist, um die Tiere im hinteren Stallbereich nicht von Anfang an zu beunruhigen. Beim Maschinenfang spielt die Stallgröße keine so entscheidende Rolle, da der Lärm der Maschinen zwar anfangs kurzfristig Angst auslösen kann, auf Dauer aber eine Gewöhnung eintritt (DUNCAN et al., 1986 und RUTTER et al., 1993). Bei der Maschine entfällt auch der hautnahe Kontakt Tier-Mensch, sowie Unruhe und Bewegung, die von den aufnehmenden Fängern ausgeht.

Der Faktor Licht hatte einen signifikanten Einfluß nur auf das Auftreten von Frakturen an den Flügeln. Dies ist sowohl beim Handfang als auch beim Maschinenfang der Fall. Bei beiden Fangmethoden traten bei hellem Licht mehr Flügelbrüche auf. Ursache dafür ist vermutlich eine vermehrte Unruhe der Tiere bei Helligkeit. Ähnliches berichteten bereits TAYLOR und HELBACKA (1968), die mehr Verletzungen bei tagsüber gefangenen Tieren als bei nachts gefangenen fanden. Beim Handfang ist in unseren Untersuchungen ein vermehrtes Davonlaufen zu beobachten, während es beim Maschinenfang vor allem zu vermehrtem Flügelschlagen auf dem Transportband kommt. Betrachtet man die Gesamtzahl der Verletzungen, so konnten in den eigenen Untersuchungen keine signifikanten Unterschiede zwischen Handfang und Maschinenfang aufgrund der Beleuchtung festgestellt werden. Die Aktivität der Broiler ist bei einer Beleuchtungsstärke von weniger als 6 Lux deutlich herabgesetzt (NEWBERRY et al., 1988). Dieser Wert wurde während der Untersuchungen nur selten überschritten.

Das Gewicht der Tiere spielt vor allem beim Handfang eine Rolle. Hier wurden signifikant mehr Hämatome an Brust und Beinen bei leichten Tieren gefunden. Dies deckt sich zum Teil mit Aussagen von TAYLOR und HELBACKA (1968), die vermehrt Blutungen bei deutlich nach oben oder nach unten vom Mittelwert abweichendem Gewicht feststellten. Im Gegensatz dazu beschreibt BINGHAM (1986) mehr Verletzungen bei schweren Tieren. In den eigenen Untersuchungen kamen die schweren Tiere beim Handfang vor allem aus den großen Mastbetrieben, in denen signifikant weniger Verletzungen auftraten als in den kleineren Herden. Da aber in den kleinen Herden nicht signifikant mehr Hämatome an der Brust auftraten, scheint das Gewicht der entscheidende Faktor zu sein. Es ist zu vermuten, daß die kleinen und leichten Tiere mit der gleichen Kraft aufgegriffen und in die Schubladen verbracht werden, wie die großen. Dadurch entstehen an ihnen vermehrt Blutungen. Beim Maschinenfang traten ebenfalls bei den leichteren Tieren vermehrt Blutungen an den Beinen auf. Was hierfür die Ursache ist, konnte nicht geklärt werden.

Die Ergebnisse von HAMDY et al. (1961) und MAYES (1980), nach denen bei warmem Wetter vermehrt Blutungen auftraten, konnten in den eigenen Untersuchungen nicht bestätigt werden. Im Gegenteil traten sowohl beim Handfang, als auch beim Maschinenfang in den

Sommermonaten weniger Blutungen auf, als in den anderen Untersuchungsperioden. Dies muß als Tatsache so hingenommen werden. Eine schlüssige Erklärung kann derzeit nicht gegeben werden.

Der Wochentag an dem die Tiere gefangen werden beeinflußt weder beim Hand- noch beim Maschinenfang signifikant das Auftreten von Verletzungen. Dies wird von TAYLOR und HELBACKA (1968) bestätigt. Sie fanden zwar in einem Jahr montags signifikant weniger Blutungen und im darauf folgenden signifikant mehr Blutungen am Dienstag, über den ganzen Untersuchungszeitraum war allerdings kein signifikanter Unterschied festzustellen. Dies ist insofern bemerkenswert, als aus der Arbeitswelt bekannt ist, daß insbesondere der Montag weniger produktiv und auch unfallträchtiger ist. Warum dies beim Ausstallen von Jungmastgeflügel nicht der Fall ist, konnte im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht geklärt werden. Allerdings wurde hierbei nur ein Lohnunternehmen mit zwei Fangkolonnen beobachtet. Es ist gut möglich, daß die Ergebnisse bei anderen Fangteams anders ausfallen würden.

Die Länge der Arbeitszeit scheint für einige Verletzungsarten eine Rolle zu spielen. Beim Maschinenfang entstehen signifikant mehr Frakturen der Flügel, wenn es sich um den zweiten Betrieb handelt, in dem die Fangmaschine an diesem Tag eingesetzt wird. In den zweiten Betrieben waren wegen der fortgeschrittenen Tageszeit aber auch die Beleuchtungsstärken während des Fangs deutlich höher als in den ersten, nachts besuchten, Betrieben. Dieser Unterschied war zwar nicht signifikant, da aber die Frakturen der Flügel signifikant von den Lichtverhältnissen beeinflußt werden, ist es sehr wahrscheinlich, daß dies auch hierbei einen entscheidenden Einfluß hat. Beim Handfang hat die vorherige Arbeitszeit der Fänger keinen signifikanten Einfluß auf die auftretenden Verletzungen. Damit wurden Vermutungen, daß beim Handfang vermehrt Verletzungen auftreten, wenn die Fänger an diesem Tag schon länger gearbeitet haben, nicht bestätigt.

## 5.5 Schlußfolgerungen

Durch den Einsatz der untersuchten Hähnchenfangmaschine entstehen an den Broilern weniger Verletzungen, als beim Handfang. Insbesondere Blutungen an den Flügeln sowie Verletzungen an den Beinen werden durch den Einsatz der Fangmaschine wesentlich verringert.

Die Anzahl der auf dem Transport verendeten Tiere wird von der Fangmethode nicht beeinflußt. Sie hängt vielmehr stark von den klimatischen Verhältnissen auf dem Transporter während des Transports und der Wartezeit im Schlachtbetrieb ab. Hohe Umgebungstemperaturen zusammen mit hoher Besatzdichte in den Transportkisten und unzureichender Ventilation erhöhen die Transportverluste.

Die Helligkeit im Stall begünstigt sowohl beim Hand- als auch beim Maschinenfang das Auftreten von Frakturen der Flügel. Durch vermehrten Lichteinfall kommt es zu einer stärkeren Unruhe der Tiere und damit zu einem erhöhten Verletzungsrisiko. Es ist also in jedem Fall notwendig den Stall während des Fangs so weit wie möglich abzudunkeln.

Der Wochenarbeitstag und die Länge der Arbeitszeit am Tag haben weder beim Handfang noch beim Maschinenfang einen signifikanten Einfluß auf das Auftreten von Verletzungen bei den Tieren.

In wieweit die Bandgeschwindigkeit einen Einfluß auf die auftretenden Verletzungen hat, konnte statistisch nicht abschließend festgestellt werden, da mehrere unabhängige Einflußfaktoren mitwirken. Eine erhöhte Bandgeschwindigkeit zusammen mit unzureichend ausgebildetem Personal erhöht jedoch die Anzahl der Schäden am Tier.

Die Entwicklung zu kostensparenden und effektiven Fangmethoden wird weitergehen. Die untersuchte Hähnchenfangmaschine ist – wenn Arbeitsgeschwindigkeit, Sachkenntnis der Arbeiter und die Belange der Tiere entsprechend beachtet werden – eine fortschrittliche Methode, die auch den Tierschutz beim Fang verbessern kann. Die Probleme beim Transport der Tiere können jedoch nicht gelöst werden.

## 5.6 Empfehlungen

Eine Schulung des Personal im Umgang mit der Fangmaschine vor dem ersten eigentlichen Einsatz ist notwendig. Dies wird auch firmenseitig in der Regel durchgeführt, kann aber die Anfangsprobleme in der Praxis nicht völlig beseitigen. Sinnvoll wäre z.B., daß die für den Umgang mit der Maschine vorgesehenen Personen bei einem erfahrenen Fangteam mindestens eine Woche lang mitarbeiten.

Es ist zu empfehlen, die Bandgeschwindigkeit an die Erfahrung des Fangteams anzupassen. Nach unseren Erfahrungen liegt eine angemessene, komplikationsarme Bandgeschwindigkeit bei etwa 1 m/s. Ein erfahrenes Fangteam belädt bei dieser Bandgeschwindigkeit in 55 min einen LKW. Die Zeit kann auch bei höheren Bandgeschwindigkeiten kaum verringert werden, da das gleichmäßige Befüllen der Container bei hohen Geschwindigkeiten zunehmend schwieriger wird. Lediglich bei sehr geringer Besatzdichte des Stalls kann die Bandgeschwindigkeit etwas gesteigert werden, sollte aber 1,2 m/s nicht überschreiten, da sonst der Arbeitsablauf zu schnell wird und die Leute beim Befüllen der Kisten den Überblick verlieren.

Vor allem während der Einarbeitungszeit des Fangteams ist auf eine langsame Laufgeschwindigkeit der Maschine zu achten, um Verletzungen der Tiere durch mangelnde Erfahrung der Arbeiter zu vermeiden. Längere Verladezeiten müssen in dieser Zeit in Kauf genommen werden und sollten vom Schlachthof entsprechend eingeplant werden. Diese Einarbeitungszeit dauert mindestens 3 Monate und hängt stark von der Motivation und der Organisation des Fangteams ab.

Ein Problem beim Einsatz einer Hähnchenfangmaschine vom Typ „Chicken cat“, ist die zum Teil stark schwankende Besatzdichte der Transportkisten. Es bleibt zu überlegen, ob es nicht Möglichkeiten gibt, die Tiere beim Verladen zu zählen oder zu wiegen, wie es bei anderen Fangmaschinentypen bereits praktiziert wird. Damit wäre ein gleichmäßiger Besatz der Container besser und sicherer zu erreichen.

Auch eine stabile Rundumverkleidung der Räder des Aufnahmekopfes der Fangmaschine ist zu empfehlen, um zu vermeiden, daß Tiere aus Unaufmerksamkeit der Arbeiter vom Aufnahmekopf überrollt werden.

Sinnvoll wäre es auch, die Transportbänder besonders an den Übergängen zwischen zwei Bändern mit einer durchsichtigen Plastikhaube zu versehen, um ein Herunterspringen der Tiere vom Transportband zu verhindern. Ebenso sollten die Plastikgardinen am Gelenk zwischen den beiden Transportbändern so befestigt werden, daß diese sich auch nach einem mehrstündigen Einsatz nicht ablösen können und Tiere herunterfallen.

## 6. ZUSAMMENFASSUNG

In den vergangenen Jahren hat auch in Deutschland das Interesse am Einsatz von Fangmaschinen in der Broilermast, die neben oder ersatzweise für den noch üblichen Handfang der Tiere am Ende der Mastperiode eingesetzt werden können, zugenommen. Es wurde daher die Eignung einer Masthühnerfangmaschine vom Typ „chicken cat“, die mit drei senkrecht angebrachten, rotierenden Walzen am Sammelkopf arbeitet, für den tierschutzgerechten Einsatz unter Feldbedingungen im Vergleich zum herkömmlichen Handfang geprüft.

Insbesondere sollten Art, Umfang und Ursache von Verletzungen an den Tieren sowie die Zahl der Todesfälle beim Fang und auf dem Transport zum Schlachthof untersucht werden.

Dazu wurden in der Zeit von Oktober 1998 bis September 1999 im norddeutschen Raum 52 Betriebe besucht. In jeder Jahreszeit fanden je 10 Untersuchungstage mit Hand- und Maschinenfang statt. Lediglich im Frühjahr wurden beim Maschinenfang 13 Ausstellungen beobachtet. Bei insgesamt 83 Ausstellungen (40 Handfang, 43 Maschinenfang) mit insgesamt 1.982.157 Tieren (869.738 beim Handfang und 1.112.419 beim Maschinenfang) wurden Fang, Verladung, Transport und Schlachtung direkt verfolgt. Von jedem Stall wurden in etwa 10 % aller Tiere nach der Schlachtung am Schlachtband optisch und bei Bedarf palpatorisch auf Verletzungen untersucht. Somit wurden insgesamt 87.916 per Hand gefangene Tiere und 108.068 maschinell gefangene Tiere untersucht. Verletzungsparameter waren:

Hämatome an Brust, Rücken, Flügeln und Beinen

Frakturen an Flügeln und Beine

Dislokationen an Flügeln und Beinen

Darüber hinaus wurde die Anzahl der auf dem Transport verendeten Tiere erfaßt, die vom Schlachthofpersonal vor der Schlachtung aussortiert wurden. Beim Maschinenfang wurde darüber hinaus mittels eines Drehzahlmesser die Laufgeschwindigkeit des Transportbandes der Fangmaschine während des Fangs aufgezeichnet.

Beim Maschinenfang starben im Untersuchungszeitraum 0,35 % aller Tiere auf dem Weg vom Mäster zum Schlachthof, beim Handfang waren es 0,31 %. Die saisonalen Unterschiede waren allerdings erheblich. Hohe Transportverluste traten bei beiden Fangmethoden insbesondere bei hohen Außentemperaturen auf, so daß die Anzahl der tot am Schlachthof ankommenden Tiere mehr von den klimatischen Bedingungen als von der Fangmethode abzuhängen scheint.

Beim Maschinenfang wiesen 0,23 % aller untersuchten Tiere Hämatome an der Brust auf, 0,18 % zeigten Hämatome am Rücken, 0,92 % Hämatome an den Flügeln und 0,62 % Hämatome an den Beinen. 0,65 % der Tiere hatten Frakturen der Flügel und 0,03 % Frakturen der Beine. Bei 0,46 % traten Dislokationen der Flügel auf und bei 0,01 % Dislokationen der Beine. Die Gesamtzahl aller Verletzungen betrug beim Maschinenfang 3,13 %.

Beim Handfang zeigten 0,29 % aller untersuchten Tiere Hämatome an der Brust, 0,25 % Hämatome am Rücken, 1,25 % wiesen Hämatome an den Flügeln auf und 1,15 % Hämatome an den Beinen. 0,76 % der Broiler hatten Frakturen der Flügel, 0,09 % Frakturen der Beine, 0,57 % wiesen Dislokationen der Flügel auf und 0,02 % hatten Dislokationen der Beine. Die Gesamtzahl der Verletzungen betrug beim Handfang 4,51 %.

Die Bandgeschwindigkeit lag im Untersuchungszeitraum zwischen 0,8 m/s und 1,6 m/s. Die hohen Geschwindigkeiten wurden zu Beginn der Untersuchungen gemessen, im Laufe der Untersuchungsperiode wurde die Bandgeschwindigkeit kontinuierlich gesenkt. Somit ist der Einfluß der Bandgeschwindigkeit der Fangmaschine auf die, bei den Broilern auftretenden, Verletzungen schwierig zu beurteilen. Es traten zwar mehr Verletzungen bei schnellen Bandgeschwindigkeiten auf, allerdings wurden diese zu Anfang der Untersuchungen gemessen, so daß die Bandgeschwindigkeit, die Erfahrung der Arbeiter und die sinkenden Verletzungszahlen stark miteinander korrelieren.

Beim Maschinenfang spielt die Erfahrung der Arbeiter eine wichtige Rolle. Die Einarbeitungszeit an der Fangmaschine dauert mindestens drei Monate. Beim Handfang ist

dagegen vor allem die Motivation der Arbeiter entscheidend. Wochentag und Arbeitszeit haben weder beim Hand- noch beim Maschinenfang einen Einfluß auf die Verletzungen.

Insgesamt traten beim Einsatz der Hähnchenfangmaschine in allen Bereichen signifikant weniger Verletzungen auf. Insbesondere die Hämatome an den Flügeln und Beinen, sowie die Frakturen der Beine und die Gesamtzahl der Verletzungen wurde positiv beeinflusst. Die Anzahl der tot am Schlachthof ankommenden Tiere wird durch den Einsatz der Fangmaschine nicht verbessert.

Die Entwicklung zu kostensparenden und effektiven Fangmethoden wird weitergehen. Die untersuchte Hähnchenfangmaschine ist – wenn Arbeitsgeschwindigkeit, Sachkenntnis der Arbeiter und die Belange der Tiere entsprechend beachtet werden – eine fortschrittliche Methode, die auch den Tierschutz beim Fang verbessern kann. Die Probleme beim Transport der Tiere können jedoch nicht gelöst werden.

## 7. SUMMARY

Annemarie Gocke

### **Studies about using an automatic broiler harvesting machine in broiler stables in North-Germany**

In the last few years in Germany in the broiler industry increased the interest in automatically broiler harvester which could be used beside or place of common manual catching method. So the aptitude of an automatically broiler harvester Type „chicken cat“ with a three-rotor pick-up head with soft rubber fingers was proofed under field conditions for animal welfare in comparison with manual catching.

Especially type, size and cause of injuries at the birds and the death during catching and transport should be examined.

52 broilerhouses were visited from October 1998 to September 1999. In each season there were 10 days with manual catching and 10 days with mechanical catching. Only in the spring there were 13 days with mechanical catching. Altogether catching, loading and transportation was observed 83 times (40 manual catching, 43 mechanical catching) with 1.982.157 broilers (869.738 manually caught group, 1.112.419 mechanically caught group). At the slaughterhouse when hanging on the shackle, 10 % of the birds were examined visually, and if necessary by touch and the injuries found were recorded. So 87.916 manually caught birds and 108.068 mechanically caught birds were examined. Injuries classes were:

Bruises on breast, back, wings and legs

Fractures of wings and legs

Dislocation of wings and legs

Moreover the percentage of „dead on arrival“ and the speed of the conveyor were recorded.

The percentage of D.O.A. was 0.54 % for the mechanically caught birds and 0.38 % for the manually caught birds. But it seems, that for the D.O.A. level the environmental conditions are more important than the catching method.

In the case of chickens caught by machine 0.23 % of the birds had bruises on the breast, 0.18 % bruises on the back, 0.92 % wing bruises and 0.62 % leg bruises. 0.65 % of the broilers showed wing fractures, 0.03 % leg fractures, 0.46 % dislocations of the wings and 0.01 % dislocations of the legs. The total amount of all injuries was 3.13 %.

0.29 % of the birds caught by hand had breast bruises, 0.25 % bruises on the back, 1.25 % wing bruises and 1.15 % leg bruises. The percentage of wing fractures was 0.76 %, of leg fractures 0.09 %, 0.57 % dislocations of the wings and 0,02 % dislocations of the legs were found. The total amount was 4,51 %.

The speed of the conveyor correlated with the experience of the catching team, so it was difficult to estimate whether the injuries were inflicted by the conveyor speed or by the workers experience. There were more injuries at higher speed. However this was recorded at the beginning of the study, when experience was low.

By automatical catching the experience of the workers is important. The vocational adjustment takes three month at least. By manual catching the motivation of the catching team is crucial. The weekday and working hours do not influence the injury-level neither when catching manually nor when using the harvesting machine.

There were significantly less injuries when the machine was used. Particularly the number of leg and wing bruises as well as wing fractures were and the total amount of injuries could be reduced. The percentage of D.O.A. was not modified by the use of the harvesting machine.

## 8. LITERATURVERZEICHNIS:

ALVAREZ, U. (1981):

Diagnostische Erfahrungen bei der Anwendung des Geflügelfleischhygienegesetzes.  
Arch. Lebensmittelhygiene 32, 163-165

AITKEN, G. (1985):

Poultry meat inspection as a commercial asset.  
State. Vet. J. 39, 139-140

ANONYMOUS (1985):

Processing: Banham's system halves downgrading.  
Poultry World 73, 12

ANONYMOUS (1986):

Live bird handling: modules cut costs and improve bird comfort.  
Poultry World 16, 14

BAYLISS, P.A. (1986):

A study of factors influencing mortality of broilers during transit to the processing plant.  
M.Sc. Dissertation, University of Bristol

BAYLISS, P.A. u. M.H. HINTON (1990):

Transportation of broilers with special references to mortality rates.  
Appl. Anim. Behav. Sci. 28, 93-118

BEHRENDTS, J. (1997):

Behavioural responses of broiler chickens to transport noise and vibration.  
Hannover, tierärztl. Hochsch., Diss.

BERRY, P.S. u. P.J. KETTLEWELL (1997):

The development of the Silsoe Broiler Harvester.

In: BOTTCHEER, R.W. u. S.J.HOFFS (Hrsg.):

Livestock Environment V, 5<sup>th</sup> Int. Symposium, Bloomington, Minnesota,  
USA, 1997,

Kong.ber., Bd. 1, S. 348-354

BESSEI, W. (1992):

Das Verhalten von Broilern unter intensiven Haltungsbedingungen.

Arch. Geflügelk. 56, 1-7

BINGHAM, A.N. (1986):

Harvesting broilers: catching, crating and unloading prior to processing.

Br. Poult. Sci. 27, 150

BREMNER, A.S. (1980):

Downgrading and condemnation in carcasses following inspection.

In: MEAD, G.C. und B.M.FREEMAN (Hrsg.)

Meat quality in poultry and gamebirds

British Poultry Science Ltd. Edinburgh, S. 139-149

BRÖCKER, R. (1977):

Tierschutzgerechter Transport von Geflügel.

Du und das Tier 7, 31-32

BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG; LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN  
(1999):

Geflügelfleischerzeugung

<http://www.bml.de/cgi-bin/bml-search.p> vom 21.3.1999

CANNON, W.B. (1929):

Bodily changes in pain hunger, fear and rage: An account of recent researches into function of emotional excitement.

Verlag Appleton, 2. Aufl., New York

CARLYLE, W.W.H., H.J. GUISE u. P. COOK (1997):

Effect of time between farm loading and processing on carcass quality of broiler chickens.

Vet. Rec. 141, 364

DANTZER, R. u. P. MORMEDE (1983):

Stress in farm animals: a need for reevaluation

J. animal science 57, 6-16

DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTS -GESELLSCHAFT (1996):

Hähnchenmast

Merkblatt Nr. 298

DUNCAN, I.J.H., S.S. GILLIAN, P. KETTLEWELL, P.J. BERRY u. A.J. CARLISLE (1986):

Comparison of the stressfulness of harvesting broiler chicken by machine and by hand.

Br. Poult. Sci. 27, 109-114

DUNCAN, I.J.H. u. V.G. KITE (1988):

Investigations into the stressfulness of harvesting broilers.

Appl. Anim. Behav. Sci. 21, 375-376

DUNCAN, I.J.H. (1989):

The assessment of welfare during the handling and transport of broilers.

In: J.M.FAURE u. A.D. MILLS (Hrsg.):

3rd Europ. Symp. Poult. Welfare,

World's Poultry Assoc., Tours, 1989

Kong.ber., S. 93-107

DUNGER, F. (1981):

Organisation und Durchführung der Schlachtgeflügel- und Geflügelfleischuntersuchung im Kreis Vechta.

Archiv für Lebensmittelhygiene 32, 161-163

EHINGER, F. u. B. GSCHWINDT (1978):

Temperatur- und Schadgasverlauf bei Broilertransporten.

Arch. Geflügelk. 42, 139-144

EHINGER, F. u. B. GSCHWINDT (1979):

Transporteinflüsse auf Schlachtgeflügel. 2 Mitteilungen.

Fleischwirtschaft 59, 234-236 u. 401-409

EKSTRAND, C. (1998):

An observational study of the effects of catching method on carcass rejection rates in broilers.

Animal Welfare 7, 87-96

ELSON, H.A. (1993):

Housing systems for broiler.

In: SAVORY, C.J. und B.O. HUGHES (Hrsg.):

4<sup>th</sup> European Symposium on Poultry Welfare

Edinburgh, UK, 1993

Kong.ber., S. 177-184

FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL (1982):

Report: The Welfare of Poultry at the time of slaughter.

Tolworth, FAWC

FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL (1990):

Advice to the Ministers on the Handling and Transport of Poultry.

Tolworth, MAFF

FLEISCHER, C. (1984):

Schlacht tier und Fleischuntersuchung.

Rundsch. Fleischunters. Lebensmittelüberw. 36, 141-160

FLOCK, D.K. (1986):

EEC poultry production, past, present and future.

Poultry 2, 6-9

FÖLSCH, D.W., R. GOZZOLI, H. HAUSER u. H.U. HUBER (1989): Hühnerhaltung - eine Herausforderung. Ökologie, Ethologie und Gesundheit als Kriterien für moderne Hühnerhaltung.

Tierhaltung 19, Birkhauser-Verlag, Basel, Boston, Stuttgart, S. 71-87

FREEMAN, B.M. (1984):

Transportation of poultry.

World's Poult. Sci. J. 40: 19-30

FRIES, R., E. MÜLLER-HOHE, D. NEUMANN-FUHRMANN u. E. WIEDMANN-KÖNIG (1988):

Pilotstudie Geflügelfleischhygiene – Fleischhygienischer Teil.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., S.98

FRIES, R. (1989):

Auftreten makroskopischer Abweichungen in der Geflügelfleischuntersuchung und ihrer Beurteilung.

Rundsch. Fleischunters. Lebensmittelüberw. 42, 63-66

FRIES, R. (1992):

Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung

Ulmer, Stuttgart, S. 77-92 u.124-127

FÜLLGRAF, W. (1983):

Untersuchungen über Art und Umfang fleischhygienischer Beanstandungen von Jungmasthühnern bei der Schlachtung unter Berücksichtigung der Verluste während der Mastaufzucht und des Transportes.

Hannover, tierärztl. Hochsch., Diss.

GALLUP, G.G. (1977) :

Tonic immobility: the role of fear and predation.

The Psychological Record 27, 41-61

GALLUP, G.G. (1979):

Tonic immobility as a measure of fear in domestic fowl.

Appl. Anim. Behav. Sci. 27, 316-317

GERRITS, A.R. u. K. DE KONING (1981):

From house to shackle – a study aimed at improving the catching, loading and handling of broilers.

In: R.W. MULDER, C.W. SCHEELE u. C.H. VEERKAMP (Hrsg.):

Quality of poultry meat. 5<sup>th</sup> Europ. Symp. on the Quality of poultry Meat, Apeldoorn, The Netherlands, 1981

Kong.ber., S. 282-288

GERRITS, A.R., u. K. DE KONING (1982):

Transport of broilers.

In: MOSS, R. (Hrsg):

Transport of animals intended for breeding, production and slaughter.

Martinus Nijhoff, The Hague, S. 29-38

GERRITS, A.R., K. DE KONING u. A. MIGCHELS (1985a):

Catching broilers.

Poultry 1, 20-23

GERRITS, A.R., K. DE KONING u. A. MIGCHELS (1985b):

Transport of broilers from producer to processor.

7<sup>th</sup> Europ. Symp. on Poultry Meat Quality,

Vejle, Denmark, 1985

Kong.ber., S. 72-81

GRACEY, J.F. (1986):

Meat Hygiene.

8<sup>th</sup> edu. Bailliere, Tindall, London, S. 455-458

GRANZ, E., J. WEISS, W. PABST u. K.E. STRACK (1990):

Tierproduktion.

11. Auflage

Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

GRASHORN, M. (1987):

Untersuchungen zur Frage der Abgänge in Broilerherden.

Arch. Geflügelk. 51, 220-233

GREGORY, N.G., u. L.J. WILKENS (1989):

Effect of stunning current on carcass quality in chickens.

Vet. Rec. 124, 530-532

GREGORY, N.G., u. L.J. WILKINS (1990a):

Broken bones in chickens: Effect of stunning and processing in broilers .

Br. Poultry Sci., 31, 53-58

GREGORY, N.G., u. L.J. WILKENS (1990b):

The role of electrical stunning, bleeding and plucking efficiency on the downgrading of chicken carcasses.

Vet. Rec. 127, 331-333

GREGORY, N.G., u. L.J. WILKINS ( 1992 ):

Skeletal damage and bone defects during catching and processing.

In: Bone biology and skeletal disorders in poultry,

23 rd Poultry Science Symposium,

World's Poultry Science Association, Edinburgh, UK, 1992

S. 313-329

GREGORY, N.G., u. S.D.AUSTIN (1992):

Causes of trauma in broilers arriving dead at processing plants.

Vet. Rec. 131, 501-503

GREGORY, N.G. (1994):

Pathology and handling of poultry at the slaughterhouse.

World's Poult. Sci. J. 50, 66-67

GRIFFITHS, G.L., u. M.E. NAIRN (1984):

Carcass downgrading of broiler chicken.

Br. Poult. Sci. 25, 441-446

GRIFFITHS, G.L. (1985)

Ageing bruises in chicken legs.

In: Australasian Poultry and Stocked Convention,

23-27 Sept. 1985, Melbourne, Vic.

Proc., S. 269-299

GSCHWINDT, B. u. F. EHINGER (1978):

Einfluß von Transport und Wartezeiten vor dem Schlachten auf Fleischqualität und biochemische Merkmale bei Broilern.

Arch. F. Geflügelk. 43, 78-82

HAILS, M.R. (1978):

Transport stress in animals – a review.

Animal Regulation Studies 1, 289-343

HAMDY, M.K., K.N. MAY, W.P. FLANAGAN u. J.J. POWERS (1961): Determination of the age of bruises in the chicken broilers.

Poult. Sci. 40, 787-789

HENRY, J.P., u. M. STEPHANS (1977):

Stress, health and social environment. A sociobiological approach to medicine.

Verlag Springer, New York

HILL, J.A. (1983):

Indicators of Stress in Poultry.

World's Poult. Sci. J., 31, 24-31

HILLEBRAND, B.J.W., E. LAMBOOY u. C.H. VEERKAMP (1996):

The effect of alternative electrical and mechanical stunning methods on haemorrhaging and meat quality of broiler breast and thigh muscles.

Poultry Sci. 75, 664-671

JESPERSEN, M. (1982):

Injuries during catching and transportation of broilers.

In: MOSS, R. (Hrsg.): Transport of animals intended for breeding, production and slaughter.

Martinus Nijhoff, The Hague, S. 39-44

JONES, R.B. (1986):

The tonic immobility reaction of the domestic fowl: a review.

World's Poultry Sci. J. 42, 82-96

JONES, R.B. (1987):

Assessment of fear in adult laying hens: correlational analysis of methods and measures.

Br. Poult. Sci. 28, 319-326

JONES, R.B. (1992):

The nature of handling immediately prior to test affects tonic immobility fear reactions in laying hens and broilers.

Appl. Anim. Behav. Sci. 34, 247-254

KANNAN, G., u. J.A. MENCH (1996):

Influence of different handling methods and crating periods on plasma corticosterone levels in broilers.

Br. Poult. Sci. 37, 21-31

KANNAN, G., u. J.A. MENCH (1997):

Prior handling does not significantly reduce the stress response to pre-slaughter handling in broiler chicken.

Appl. Anim. Behav. Sci. 51, 87-99

KESTIN, S.C., T.G. KNOWLES, A.E. TINCH u. N.G. GREGORY (1992):  
Prevalence of leg weakness in boiler chickens and it relationship with genotype.  
Vet. Rec. 131, 190-194

KETTLEWELL, P.J. u. M.J.B TURNER (1985):  
A review of broiler chicken catching and transport systems.  
J. Agric. Engin. Res. 131, 93-114

KETTLEWELL, P.J. (1987):  
Recent developments in slaughter of poultry.  
In: Humane slaughter of animals for food.  
Universities Federation for animal welfare and human slaughter association. Potters Bar,  
UK, S. 26-31

KETTLEWELL, P.J. (1989):  
Physiological aspects of broiler transportation.  
World's Poult. Sci. J. 45, 219-227

KETTLEWELL, P.J., u. M.A. MITCHELL (1994):  
Catching, handling and loading of poultry for road transportation.  
World's Poult. Sci. J. 50:1, 54-56

KNIERIM, U. (1998):  
Wissenschaftliche Untersuchungsmethoden zur Beurteilung der Tiergerechtheit.  
In: Beurteilung der Tiergerechtheit von Haltungssystemen  
KTBL-Schrift, KTBL, Darmstadt, S.40-50

KNOWLES, T.G., u. D.M. BROOM (1990):  
The handling and transport of broilers and spent hens.  
Appl. Anim. Behav. Sci. 28, 75-91

KRANEN, R.W., C.H. VEERKAMP, B. LAMBOOY, T.H. VAN KUPPEVELT u. J.H. VEERKAMP (1996):

Haemorrhages in muscles of broiler chickens: the relationships among blood variables at various rearing temperature regimes.

Poultry Sci. 75, 570-576

LACY, M.P. u. M. CZARICK (1994):

Field testing of a mechanized broiler harvesting system.

Poultry Sci. 73 (Suppl.1): 41

LACY, M.P. u. M. CZARICK (1998):

Mechanical harvesting of broilers.

Poultry Sci. 77, 1794-1797

LADEWIG, J. (1994):

Streß

In: F. DÖCKE (Hrsg.): Veterinärmedizinische Endokrinologie.

Verlag Fischer, Jena, S. 379-398

LÖLIGER, H-CH., u. H-G. TORGES (1977):

Tierschutzgerechter Transport beim Geflügel. 1. Umfang und Durchführung der Transporte.

Du und das Tier 7, 27-30

MASON, J.W. (1971):

A re-evaluation of the concept of „non-specificity“ in stress theory.

J. Psych. Res. 8, S. 323-333

MAY, K.N. (1961):

Bruised Tissue – a costly by-product.

Presented at IAPI Fact Finding Conference

MAYES, F.J. (1980a):

The incidence of bruising in broiler flocks.

Br. Poult. Sci. 21, 505-509

MAYES, F.J. (1980b):

The incidence of Breast blister downgrading in broiler chickens.

Br. Poult. Sci. 21, 497-504

MEYER, H., K. BRONSCH u. J. LEIBETSEDER (1993):

Supplemente zu Vorlesungen und Übungen in der Tierernährung.

8. Auflage

Verlag M. & H. Schaper, Hannover

MITCHELL, M.A., u. P.J. KETTLEWELL (1993):

Catching and transport of broiler chickens.

In: C.J. SAVORY u. B.O. HUGHES (Hrsg.):

4th Europ. Symp. Poult. Welfare, World's Poultry Assoc.,

Edinburgh, UK

Kong.ber., S. 219-229

MITCHELL, M.A., u. P.J. KETTLEWELL (1998):

Physiological stress and welfare of broiler chickens in transit: Solutions not problems!

Poult. Sci. 77, 1803-1814

MÖBIUS, C. (1996):

In Deutschland in den Anfängen, in Dänemark schon gang und gäbe.

DGS Magazin 31/96, 16-18

MOHAN RAJ, A.B., N.G. GREGORY u. S.D. AUSTIN (1990a):

Prevalence of broken bones in broilers killed by different stunning methods.

Vet. Rec. 127, 285-287

MOHAN RAJ, A.B.; T.C. GREY; A.R. Audsely; N.G. GREGORY (1990b):

Effect of electrical and gaseous stunning on the carcass and meat quality of broilers.

Brit. Poult. Sci. J. 31, 725-733

MORAN, P. u. P.S. BERRY ( 1988 ):

New developments in broiler harvesting.

Science and the poultry industry, S. 26-27

MORAN, P., u. R.B. SCOTT (1993 ):

Welfare of hens on conveyor systems.

Livestock Environment IV, Poceedings of a conference held in Coventry

Coventry, UK, 6.-9. July 1993,

Kong. Ber., S. 236-243

NEWBERRY, R.C., J.R. HUNT und E.E. GARDINER (1988):

Influence of light intensity on behaviour and performance of broiler chickens

Poult. Sci. 67, 1020-1025

NICOL, C.J., u. R.B. SCOTT (1990):

Pre-slaughter handling and transport of broiler chickens.

Appl. Anim. Behav. Sci. 28, 57-73

NICOL, C.J., u. C. SAVILLE-WEEKS, (1993):

Poultry handling and transport.

In: T. GRANDIN (Hrsg.):

Livestock handling and transport.

CAB International, S.273-287

NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT  
UND FORSTEN (1993):

Vereinbarung des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und  
Forsten (NML) und der Niedersächsischen Geflügelwirtschaft, Landesverband e.V.  
(NGW) über Mindestanforderungen in der Junghühnrmast.  
NML, Calenberger Str. 2, 30169 Hannover

NUNES, F.G. (1998):

Leg quality from farm to plant.  
World Poultry 14, 48-50

PARRY, R.T. ( 1989 ):

Technological developments in pre-slaughter handling and processing.  
In: G.C. MEAD (Hrsg.):  
Processing of poultry.  
Elsevier, Amsterdam, 65-101

REITER, K. und W. BESSEI (1998):

Möglichkeiten zur Verringerung von Beinschäden bei Broilern und Puten (Übersicht).  
Arch. Geflügelk. 62, 145-149

ROLLIN, B.E.(1995):

Problems in Broiler Welfare.  
In: Farm animal Welfare  
Iowa State University Press  
Ames Iowa 50014, S.133-136

RUTTER,S.M., G.B. SCOTT u. P. MORAN (1993):

Aversivness of mechanical conveying to laying hens.  
Bri. Poult. Sci. 34, 279-285

SACHS, L. (1992):

Angewandte Statistik

7. Auflage

Springer Verlag, S. 337

SAINSBURY, D.W.B. (1988):

Broiler chickens.

In: W.N.SCOTT (Hrsg.):

Management and welfare of farm animals,

UFAW Handbook, 3<sup>rd</sup> edn, Bailliere Tindall, London, S. 221-232

SAVORY, C.J. (1995):

Broiler welfare: problems and prospects.

Arch. Geflügelk., Sonderheft 1, 95, 48-52

SCHMIDHOFER, TH. (1988):

Die Geflügelschlachtung.

In: PRÄNDL, O., A. FISCHER, T. SCHMIDHOFER, H-J. SINEL (Hrsg.):

Handbuch der Lebensmitteltechnologie, Fleisch, Technologie und Hygiene der Gewinnung und Verarbeitung.

Verlag Ulmer, Stuttgart

SCHNEIDER, V. (2000):

Einfluß von Fang und Transport auf den Transporttod bei Broilern.

Hannover, Tierärztl. Hochsch. Diss. in Druck

SCHOLTYSSSEK, S. (1987):

Geflügel.

Tierzuchtbücherei, Verlag Ullmer, Stuttgart

SCHOLTYSSSEK,S., u. EHINGER (1976):

Transporteinflüsse auf Broiler und deren Schlachtkörper.

Arch. Geflügelk. 40, 27-35

SCOTT, G.B. (1993):

Poultry handling: a review of mechanical devices and their effect on bird welfare.

World's Poult. Sci. J. 49, 44-57

SCOTT, G.B., u. P. MORAN (1993):

Fear levels in laying hens carried by hand and mechanical conveyors.

Appl. Anim. Behav. Sci. 36, 337-345

SELYE, H. (1936):

A syndrome produced by diverse noxious agents.

Nature 136, S. 32

SELYE, H. (1950):

The physiology and pathology of exposure to stress.

Verlag Acta, Montreal, Canada

SIEGMANN, O. (1993):

Kompendium der Geflügelkrankheiten, 5. Auflage.

Verlag Paul - Parey, Berlin, Hamburg

TAYLOR, M.W., U. N.V.C. HELBACKA (1968):

Field studies of bruised poultry.

Poultry Sci. 47, 1168-1169

VAN DER SLUIS, W. (1998):

Hands-off systems for better product quality.

World Poultry 14, 40-44

VEERKAMP, C.H. (1992):

Future research for pre-slaughter handling, stunning and related process.

In: Proc. Of the XIX World's Poultry Congress, Amsterdam, 1992

Kong. Ber., S. 352-359

VON HOLST, D. (1993):

Stress.

Spektr. d. Wissensch. 5, 92-96

WARRISS, P.D., E.A. BEVIS u. S.N. BROWN (1990):

Time spent by broiler chickens in transit to the processing plants.

Vet. Rec: 127, 617-619

WEISE, E.; H-J. WORMUTH; I. SCHMIRR-ABRAHAM; R. LEVETZOW (1987):

Hochvoltbetäubung bei Schlachthähnchen und ihre Auswirkungen auf die Fleischqualität.

Fleischwirtschaft 67, 345-350

WIESNER, E. u. R. RIBBECKE (1991):

Wörterbuch der Veterinärmedizin.

3. Auflage

Gustav Fischer Verlag

WILSON, J.G. u. C.C. Brunson (1968):

The effects of handling and slaughter method on the incidence of hemorrhagic thighs in broilers.

Poultry Sci. 47, 1315-1318

ZENTRALVERBAND DER DEUTSCHEN GEFLÜGELWIRTSCHAFT (ZDG) u.

ZENTRALE MARKT- UND PREISBERICHTSSTELLE (ZMP) (1998):

Eier und Geflügel im Blickpunkt.

Sonderdruck zur EuroTier '98

ZMP-ZENTRALBERICHT 32 (1997):

Werner Böttcher, Abteilung Eier und Geflügel.

<http://www.agranet.de/agranet/zmp/zb/zoko9737.hi> vom 25.03.1998

ZMP-ZENTRALBERICHT (1999):

Werner Böttcher, Abteilung Eier und Geflügel.

Marktkommentar

<http://www.zmp.de> vom 16.9.1999

ZMP (2000a)

Markt-info

DGS-Magazin 1/2000,

ZMP (2000b):

Markt-info

DGS-Magazin, 9/2000, 61

ZMP-NACHRICHTEN (2000)

Nr.: 59/2000

<http://www.zmp.de> vom 28.7.00

## **9. RECHTSVORSCHRIFTEN**

Gesetz zu dem Europäischen Übereinkommen vom 10. März 1976 zum Schutz von Tieren in landwirtschaftlichen Tierhaltungen vom 25. Januar 1978 (BGBl. 1978 II, S. 113) mit der Empfehlung in Bezug auf die Haushühner der Art Gallus Gallus vom 28. November 1995.

Geflügelfleischhygienegesetz (GFIHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Juli 1996 (BGBl. 1996 I S. 991)

Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Mai 1998 (BGBl. 1998 I S. 1105, 1818)

Verordnung über gesetzliche Handelsklassen für Geflügelfleisch (Geflügelfleisch-Handelsklassen-Verordnung) in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. November 1990 (BGBl. I S. 2598)

Verordnung über die fachlichen Anforderungen an Geflügelfleischkontrolleure (Geflügelfleischkontrolleur-Verordnung – GfIKV) vom 24. Juli 1973 (BGBl. 1973 I S. 899)

Verordnung über die amtliche Untersuchungen des Schlachtgeflügels und des Geflügelfleisches (Geflügelfleischuntersuchungsverordnung – GFIUV) vom 3. November 1976 (BGBl. 1976 I S. 3077) zuletzt geändert am 15. November 1996 (BGBl. 1996 I S. 1768).

Geflügelfleischhygieneverordnung (GFIHV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. Dezember 1997 (BGBl. 1997 I S. 2787)

Verordnung über die hygienischen Mindestanforderungen an Geflügelfleisch  
(Geflügelfleischmindestanforderungsverordnung – GflMindV) vom 12. Oktober 1976  
(BGBl. 1976 I S. 3097)

Verordnung zum Schutz von Tieren im Zusammenhang mit der Schlachtung oder  
Tötung ( Tierschutz-Schlachtverordnung – TierSchlV ) vom 3. März 1997  
(BGBl. I S. 405)

Verordnung zum Schutz von Tieren beim Transport (Tierschutztransportverordnung -  
TierSchTrV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. Juni 1999  
(BGBl. I S. 1337)

## 10. ANHANG

**Tab. A: Auflistung der in den Versuchen verwendeten Betriebe, Anzahl der Stallkomplexe, Mastplätze pro Stall, Entfernung vom Schlachthof und Fangmethode**

Betrieb	Anzahl Ställe	Mastplätze pro Stall	Entfernung vom Schlachthof	Fangmethode
1	2	28.000	51 km	Maschine
2	1	15.000	38 m	Maschine
3	1	20.000	41 km	Maschine
4	1	17.000	50 km	Maschine
5	1	41.000	87 km	Maschine
6	1	35.000	11 km	Maschine
7	2	18.000	53 km	Maschine
8	1	32.000	19 km	Maschine
9	2	27.000	48 km	Maschine
10	2	19.000	117 km	Maschine
11	2	15.000 + 20.000	40 km	Maschine
12	1	25.000	34 km	Maschine
13	1	20.000	32 km	Maschine
14	4	15.000	4 km	Maschine
15	1	17.000	14 km	Maschine
16	1	19.000	61 km	Maschine
17	1	19.000	55 km	Hand
18	2	14.000	73 km	Hand
19	8	15.000	106 km	Hand
20	1	13.000	21 km	Hand
21	1	23.000	31 km	Hand
22	2	13.000	44 km	Hand
23	2	21.000 + 22.000	1 km	Hand
24	2	17.000	56 km	Hand

25	1	16.000	29 km	Hand
26	1	30.000	12 km	Hand
27	2	19.000	20 km	Hand
28	4	18.000	8 km	Hand
29	1	22.000	30 km	Hand
30	2	18.000	24 km	Hand
31	1	15.000	77 km	Hand
32	1	25.000	15 km	Hand
33	1	20.000	25 km	Hand
34	1	37.000	13 km	Hand
35	4	18.000	93 km	Hand
36	2	15.000	48 km	Hand
37	2	24.000	45 km	Hand
38	3	20.000 + 2x 28.000	39 km	Beide
39	2	20.000 + 30.000	25 km	Beide
40	3	23.000	34 km	Beide
41	2	25.000	36 km	Beide
42	1	21.000	22 km	Beide
43	1	25.000	30 km	Beide
44	2	25.000 + 30.000	30 km	Beide
45	3	36.000	30 km	Beide
46	2	30.000	26 km	Beide
47	1	23.000	73 km	Beide
48	1	17.000	25 km	Beide
49	3	42.000	48 km	Beide
50	2	24.000 + 34.000	58 km	Beide
51	1	33.000	93 km	Beide
52	3	26.000	36 km	Beide

## ERHEBUNGSBOGEN

Datum: \_\_\_\_\_

Uhrzeit: \_\_\_\_\_

Maschine

Hand

### Stall

Stalltyp:

1) Louisianastall

2) Konventioneller Stall

3) sonstiger: \_\_\_\_\_

Größe des Stalls:

\_\_\_\_\_ qm

Beleuchtung:

1) Tageslicht

2) künstliche Beleuchtung

Einstreu:

Strohhäcksel

Mastplätze:

\_\_\_\_\_ Tiere/ Stall

Besonderheiten:

\_\_\_\_\_

### Broiler

Alter:

\_\_\_\_\_ Tage

Gewicht:

\_\_\_\_\_ g

Anzahl:

\_\_\_\_\_ Tiere

Gesundheitszustand  
der Herde:

1) überstandene Krankheiten

---

2) Verluste während der Mast: \_\_\_\_\_ Tiere

Fangteam

Team:     A     O

                  B     O

Anzahl Personen:     \_\_\_\_\_ Personen/ Team

Arbeitszeit:     \_\_\_\_\_ Stunden

Ausbildung:     1) Lehre: \_\_\_\_\_  
                  2) Lehrgang  
                  3) keine  
                  4) sonstige: \_\_\_\_\_

Fangen Maschine

Maschinentyp:     chicken cat

Bandgeschwindigkeit:     \_\_\_\_\_ m/s

Kapazität des Bandes:     \_\_\_\_\_ Tiere/h

Art der Kisten:     1) Easyload

Art des Verladens:     1) von oben

                  2) Größe der Öffnung:     \_\_\_\_\_ x70 cm

Abstand Band –  
Container:

Weite: \_\_\_\_\_cm

Höhe: \_\_\_\_\_cm

Beleuchtung:

\_\_\_\_\_Lux

### Fangen Hand

Gefangene Tiere  
pro Mann und  
Stunde:

\_\_\_\_\_ Tiere/ Mann/ Stunde

Anzahl der Tiere  
pro Hand:

\_\_\_\_\_Tiere/ Hand

mit den Tieren  
zurückgelegte  
Strecke:

\_\_\_\_\_ Meter

Art der Kisten:

1) Easyload

Art des Verladens:

1) von oben

2) Größe der Öffnung: \_\_\_\_\_ x 70 cm

Beleuchtung:

\_\_\_\_\_Lux

### Transport

Anzahl der Tiere  
pro Kiste:

\_\_\_\_\_Tiere/ Kiste

Transportstrecke:

\_\_\_\_\_ km

Transportzeit: \_\_\_\_\_Minuten

Art der Straße:

- a) vorwiegend Autobahn
- b) vorwiegend Landstraße
- c) vorwiegend Stadt
- d) sonstiges: - viele Kurven  
- starke Unebenheiten

Transporttod: \_\_\_\_\_ Tiere

Schlachthof

Wartezeit vor dem Abladen: \_\_\_\_\_ Minuten

Warteplatz des LKW:

- 1) geschützt
- 2) ungeschützt

Art des Abladens: mechanisch

Kapazität des Schlachthofs: 9000 Tiere/ Stunde

Betäubung: Stromstärke: \_\_\_\_\_ V

## Schäden am Schlachtkörper

Anzahl untersuchter  
Tiere:

\_\_\_\_\_ Tiere

Haemorrhagien:

- a) an der Brust bei Tieren
- b) am Rücken bei Tieren
- c) an den Flügeln bei Tieren
- d) an den Beinen bei Tieren

Frakturen:

- a) der Flügel bei Tieren
- b) der Beine bei Tieren

Dislokationen:

- a) der Flügel bei Tieren
- b) der Beine bei Tieren

Sonstige  
Verletzungen:

\_\_\_\_\_

## DANKSAGUNG

Ich danke Herrn Prof. Dr. Jörg Hartung für die Überlassung des Themas und die freundliche Unterstützung beim Anfertigen dieser Arbeit.

Ganz herzlich möchte ich mich bei Frau Dr. Ute Knierim für die jederzeit freundliche Betreuung und Beratung bedanken.

Bei Herrn Linkert bedanke ich mich für die Herstellung des Geschwindigkeitsmessers durch den ein reibungsloser Ablauf beim Durchführen der Untersuchungen vor Ort möglich war.

Der Firma COS Claus Ohlsen und Sohn ist für die finanzielle Unterstützung des Projekts und die Herstellung der Kontakte zu den Schlachthöfen und Ausstattungsunternehmen zu danken.

Ich danke der Firma JTT in Dänemark, insbesondere Herrn Henrik Prüsse, für die Bereitstellung der Fangmaschine und die technische Beratung.

Herrn Manfred Bothe und seinen Mitarbeitern danke ich für die Bereitschaft die Beobachtung ihrer Arbeit zuzulassen und manche Behinderungen dabei in Kauf zu nehmen.

Ich danke der Firma Stolle und allen ihren Mitarbeitern für die Möglichkeit die Untersuchungen an ihrem Schlachthof durchzuführen. Insbesondere möchte ich den Mitarbeitern im Mästerbüro für die Unterstützung bei der Planung des terminlichen Ablaufs danken und den Geflügelfleischbeschauern für ihre Bereitschaft ihren Platz mit mir zu teilen. Ganz herzlich danke ich den Fahrern der Lebendviehtransporter für die freundliche Aufnahme und Mitarbeit.

Ich danke den Mästern, auf deren Höfen die Untersuchungen stattgefunden haben, für die bereitwillige Mitarbeit.

Meiner „Kollegin“ Vera Schneider danke ich für die gute Zusammenarbeit.

Meinem Freund Thomas und allen anderen, die an der Fertigstellung dieser Arbeit mitgewirkt haben, gilt mein ganz besonderer Dank.

Schließlich danke ich meinen Eltern für die moralische und finanzielle Unterstützung während des Studiums und der Anfertigung dieser Arbeit.