

DISS. ETH NO. 21357

# STRESS REDUCTION IN SLAUGHTER CATTLE BY IMPROVING THE HUMAN- ANIMAL RELATIONSHIP

A dissertation submitted to

ETH ZURICH

for the degree of

Doctor of Sciences

presented by

JOHANNA KAROLINA PROBST

M.sc. agr., University of Hohenheim

Born June 27, 1981

Titisee-Neustadt, Germany

Accepted on the recommendation of:

Prof. Dr. Michael Kreuzer

Dr. Anet Spengler Neff

Dr. Edna Hillmann

Frick, July 2013

## 1 SUMMARY

The slaughter process induces stressful experiences in animals as well as in people who work with them. There are various reasons for this: commercial slaughter has an industrial character and is therefore a frightening novelty for cattle with limited human contact. Agitated cattle on farms and especially at abattoirs are an animal welfare problem and therefore an ethical issue. Research has shown that handling of livestock, by affecting the animal's fear of humans, can markedly affect the stress physiology and productivity of livestock.

The main purpose of this thesis was to find out whether an improved positive human-animal relationship achieved by gentle touching based on the TTouch<sup>®</sup> method can be used to tame beef cattle leading to reduced animal stress on-farm and at the abattoir. In our opinion, two time periods in animals' life are useful to habituate animals to a positive human contact: One period is the time right after birth (*post-partum*), because calves won't have had unpleasant experiences with humans at this time. The other period for the implementation of a gentle handling is some weeks before slaughter (*pre-slaughter*) in order to reduce the stressful situation at abattoir. In the first part of the study (Section 4) the impacts of early applied gentle treatments in suckler beef calves on their avoidance behaviour towards humans on-farm and at the abattoir as well as on physiological stress reactions, and on meat quality were investigated. Twenty-seven suckler beef calves were assigned to either a treatment group or a control group and the gentle treatments were applied during the first 4 weeks (*post-partum*). Avoidance distance tests (ADT) were carried out on six occasions when calves were between 0.5 and 9 months old. At the abattoir, the behaviour of the animals was observed during their stay in the stunning box. Exsanguination blood samples were analysed for cortisol, glucose and lactate concentrations. Meat samples were tested for cooking loss, meat colour and shear force values. Avoidance distances were smaller in treatment animals than in controls. The treated cattle showed less avoidance behaviour in the stunning box, a tendency to lower cortisol concentrations, and lower shear force values of their meat. The touched<sup>1</sup> animals were thus less scared of humans and showed less stress-related behaviour at the abattoir 9 months after they had received the treatments. These decreased behavioural agitations before slaughter could be the reason for improved tenderness of treatment animals' meat.

In the second part of the study (Section 5) we investigated the effects of a gentle *pre-slaughter* treatment in finishing beef cattle on their avoidance behaviour towards humans on-

---

<sup>1</sup> In the present work the terms 'touched' and 'treated' are used interchangeably.

farm and on the same physiological stress reactions and meat quality parameters as described above. Three experiments were carried out five weeks before slaughter using the TTouch®-method. A total of 26 fattening animals participated in these three experiments and in each experiment animals were divided into a control group and a treatment group.

The treatments always started five weeks before slaughter and were conducted once a week during the following five weeks in experiments 1 (eight Limousin–crossbred bulls) and 2 (eight Piemontese crossbreds) and twice a week in experiment 3 (ten Limousin–crossbreds). ADTs were carried out with all animals before treatment sessions started and after they were finished two days before slaughter. Exsanguination blood was analysed for cortisol, lactate and glucose and samples of each carcass were analysed for cooking loss, meat colour, and shear force values. There was no difference in avoidance distance between the treatment and control animals during the first test before treatment started. After completing the gentle touching, treatment animals showed smaller avoidance distances. Cortisol and glucose concentrations were not affected by treatment, but the touched animals by trend showed lower lactate values. There was no treatment effect on cooking loss, meat colour, or shear force, but there were marked differences in cooking loss and shear force values between experiments. Taken together, gentle treatments in the period before slaughter resulted in decreased avoidance distances and in a slight reduction of physiological stress reactions at slaughter.

A further study carried out within this thesis was data collection on one day on a commercial swiss abattoir. In this study, general animal characteristics (sex, breed type, carcass weight) behavioural, and physiological *pre-slaughter* stress responses in 192 slaughter cattle were recorded and analysed. The three sex categories were bulls, heifers, and steers, breed categories were crossbreeds, beef cattle, and dairy cattle. Electric proddings, duration of the animals' stay in the stunning box, and carcass weights were recorded. Animals' vocalisations were recorded as a measure of a behavioural stress response. Exsanguination blood samples were analysed for cortisol, glucose, and lactate concentrations as measures of the physiological stress response. 73.5 % of the animals were electrically prodded and 26.5 % received no electric prods. In general, 13 % of all study animals were recorded as vocalisers. Cortisol concentrations were lower in bulls, and concentrations above 90 ng/ml were measured in 21.3 % of the steers and 27.8 % of the heifers, but not in bulls. Blood lactate and glucose values were not influenced by sex. Heifers were by trend more often recorded as vocalisers. The three breed categories had no influence on analysed physiological stress reactions. No significant difference could be

shown between the prodding categories or the concentrations of serum blood or the frequency of vocalising. A longer time of stay in the stunning box led to increased cortisol concentrations, but had no influence on either lactate and glucose concentrations nor on the frequency of vocalising. A trend to a higher prevalence of vocalisation in animals with higher serum lactate was found. In conclusion, stress related blood- and vocalisation parameters should be interpreted referring to sex and to time the animal had to stay in the stunning box.

In summary, improved human-animal-relationship as a result of gentle treatments was shown to be sustainable and relevant for reducing avoidance distance on-farm, stress related behaviours and physiological parameters in cattle during threatened situations at abattoir. Stronger impacts were measured in *post-partum* treated suckler beef calves, but also in *pre-slaughter* beef cattle positive touching-related effects became visible. The results of the third study indicated that cattle were exposed to a threatened *pre-slaughter* situation at abattoir. More animals vocalised than described as to be reasonable in literature. The results also indicate that animals' sex had an impact on stress-related parameters. On the other hand, the stress variables measured were not clearly related to the recorded stressors such as electric prodding. Therefore, additional factors, in particular the origin and individual experience of the animals, need to be included in further studies aimed to understand the burdening situation for animals at the day of slaughter.

## 2 ZUSAMMENFASSUNG

Der Tag der Schlachtung ist für Rinder und die am Schlachthof beschäftigten Menschen meist mit belastenden Situationen verbunden, was auf verschiedenste Gründe zurückzuführen ist: Besonders für Tiere, die mit wenig Kontakt zu Menschen aufgewachsen sind, ist der Schlachttag eine unbekannte und stressauslösende Situation. Rinder, die durch diese Umstände belastet sind, sind einerseits ein Tierschutzproblem und andererseits führt dieses stressbedingte Verhalten zu schwieriger zu handhabenden Tieren. Dies ist für die Tiere selbst, sowie für die mit ihnen arbeitenden Menschen gefährlich und kann durch den dadurch entstehenden Stress sogar zu verminderter Produktivität führen.

Ein Hauptziel dieser Arbeit war es, herauszufinden ob eine verbesserte Mensch-Tier-Beziehung, durch ein positives Handling, basierend auf der TTouch<sup>®</sup> Methode, zu verminderten stressanzeigenden Reaktionen führt. Um die Tiere positiv an direkten menschlichen Kontakt zu gewöhnen und dadurch physiologischen Stress und stressanzeigendes Verhalten am Tag der Schlachtung zu vermindern, waren aus unserer Sicht zwei Zeitpunkte im Leben der Tiere sinnvoll: Einerseits eine Durchführung des positiven Handlings an jungen Kälbern innerhalb des ersten Lebensmonates (*post-partum*), weil die Kälber zu diesem Zeitpunkt noch wenig negative Erfahrungen mit Menschen gemacht haben, und andererseits an Masttieren innerhalb von fünf Wochen vor der Schlachtung (*pre-slaughter*), um das positive Handling auf einen relativ kurzen Zeitraum vor dem belastenden Schlachttag zu konzentrieren. Im ersten Teil der Studie (Kapitel 4) wurden die Auswirkungen eines *post-partum* angewandten positiven Handlings an Kälbern auf ihr Ausweichverhalten gegenüber Menschen, auf Stress anzeigende Blutparameter, sowie auf Fleischqualitätsmerkmale untersucht. Die 27 Mutterkuhkälber wurden in eine Behandlungs- oder eine Kontrollgruppe eingeteilt und die positiven Behandlungen wurden innerhalb des ersten Lebensmonates (*post-partum*) durchgeführt. Ausweichdistanztests (ADT) fanden sechsmal pro Kalb statt und am Schlachthof, während die Tiere in der Betäubungsbox fixiert waren, wurde deren Verhalten erfasst. Stichblutproben wurden hinsichtlich der Konzentrationen an Cortisol, Glukose und Laktat analysiert. Ebenso wurden an Fleischproben von jedem Schlachtkörper Garverluste, Fleischfarbe und Scherkraft gemessen. Die Ausweichdistanzen waren bei behandelten Tieren geringer als bei Kontrolltieren. Behandelte Tiere zeigten bei den Verhaltensbeobachtungen in der Betäubungsbox vermindertes Ausweichverhalten und tendenziell geringere Cortisolkonzentrationen. Ausserdem waren sie

weniger reaktiv gegenüber Menschen und zeigten selbst neun Monate nach den Behandlungen weniger stressanzeigendes Verhalten am Schlachthof.

Im zweiten Teil der Studie (Kapitel 5) wurden die Effekte eines positiven Handlings auf Mastrinder auf ihr Ausweichverhalten gegenüber Menschen und die stressanzeigenden Blut- und Fleischqualitätsparameter (s.o.), untersucht. Insgesamt 26 Mastrinder wurden innerhalb der drei Experimente in eine Behandlungs- oder eine Kontrollgruppe eingeteilt. Dazu wurden drei Experimente durchgeführt, wobei die positiven Behandlungen fünf Wochen vor dem Schlachtermin (*pre-slaughter*) begannen und innerhalb der folgenden fünf Wochen in Experiment 1 (Limousin-Kreuzungsbullen) und Experiment 2 (Piemontese-Kreuzungstiere) einmal wöchentlich und in Experiment 3 (Limousin-Kreuzungstiere), zweimal wöchentlich wiederholt wurden. Zwei ADT's wurden mit allen Tieren, einmal bevor das Handling begann und einmal zwei Tage vor der Schlachtung durchgeführt. In allen drei Experimenten wurden ebenfalls Blutproben hinsichtlich der Konzentrationen an Cortisol, Glukose und Laktat analysiert und Fleischproben bezüglich Garverlust, Fleischfarbe und Scherkraft untersucht. Beim zweiten ADT wurden bei den behandelten Tieren geringere Ausweichdistanzen gemessen. Die Cortisol- und Glukosekonzentrationen wiesen keine Gruppenunterschiede auf, jedoch wurden tendenziell geringere Laktatwerte bei behandelten Tieren nachgewiesen. Bei den Fleischqualitätsuntersuchungen wurden keine Behandlungseffekte gefunden. Allerdings zeigten sich bei den Scherkraft- und Garverlustmessungen grosse Unterschiede zwischen den Experimenten. Ein positives Handling, durchgeführt fünf Wochen vor der Schlachtung führte zu abnehmenden Ausweichdistanzen und einer geringen Reduzierung der Laktatkonzentrationen im Stichblut.

Aus diesem Kontext heraus, und um die Daten der vorangegangenen Versuche hinsichtlich der Blutparameter einordnen zu können, wurde der Fokus auf eine eintägige Datenanalyse an einem kommerziellen Schlachthofs gelegt (Kapitel 6). Von 192 Schlachtrindern wurden allgemein vorhandene Tierdaten (Geschlecht, Rasse, Schlachtkörpergewicht) sowie Verhaltens- und physiologisch bedingte, stressanzeigende Parameter analysiert. Erfasst wurden: Geschlechter- und Rassekategorien, Schlachtkörpergewichte, Antriebe mit dem Elektroviehtreiber sowie die Aufenthaltsdauer der Tiere in der Betäubungsbox. Die Vokalisationen der Tiere wurden als Maß für verhaltensrelevante Belastungsreaktionen erfasst. Stichblutproben wurden hinsichtlich Cortisol-, Glukose- und Laktatkonzentrationen als Wert für die physiologische Stressantwort analysiert. Insgesamt wurden 13 % aller beobachteten Tiere

als vokalisierend erfasst, wobei Färsen dabei tendenziell öfter vokalisiert als ihre männlichen Artgenossen. Mit dem elektrischen Viehtreiber wurden 73.5 % der Tiere angetrieben und durchschnittlich dauerte der Aufenthalt der Tiere in der Betäubungsbox 26 sec. Die Cortisolkonzentrationen waren im Blut der Bullen geringer als im Blut von Färsen und Ochsen. Konzentrationen über 90 ng Cortisol/ml wurden bei Bullen nicht gemessen, jedoch bei Färsen und Ochsen. Laktat- und Glukosekonzentrationen wurden nicht durch das Geschlecht beeinflusst. Ebenso hatten die drei Rassenkategorien keinen Einfluss auf die analysierten stressanzeigenden Parameter. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei zugewiesenen Kategorien für die Antriebe mit dem Elektroviehtreiber bezüglich der Konzentrationen an Glukose, Laktat und Cortisol und bezüglich der Anzahl an vokalisierenden Tieren gezeigt werden. Ein längerer Aufenthalt der Tiere in der Betäubungsbox führte zu ansteigenden Cortisolwerten, hatte aber weder Einfluss auf Glukose und Laktat, noch auf das Vokalisationsauftreten. Tendenzuell wurde vermehrtes Vokalisieren bei Tieren mit höheren Laktatwerten gemessen. Die stressbedingten Parameter waren im Vergleich zur Literatur hoch; es war jedoch nicht möglich, sie eindeutig den erhobenen Faktoren zuzuordnen. Bei Untersuchungen auf dem Schlachthof sollte jeweils die unterschiedliche Stressreaktivität männlicher und weiblicher Tiere berücksichtigt werden.

Ein positives Handling kann die Mensch-Tier Beziehung nachhaltig verbessern, sodass die Tiere dadurch weniger stressanzeigendes Verhalten, sowie verminderte stressanzeigende physiologische Parameter während belastenden Situationen zeigen. Die stärksten Effekte wurden innerhalb der ersten Untersuchung an behandelten Kälbern gemessen, jedoch auch, bei den kurz vor der Schlachtung behandelten Mastrindern wurden positive Effekte sichtbar. Die dritte Studie zeigte, dass der Schlachttag eine stark belastende Situation für die Tiere ist. Weitaus mehr Tiere zeigten Vokalisationen, als es von der Literatur als akzeptabel beschrieben wird und das Geschlecht der Tiere hatte einen Einfluss auf stressanzeigende Parameter. Die erhobenen Variablen konnten jedoch nicht direkt den erfassten Stressoren, wie z.B. dem Einsatz des Elektroviehtreibers zugeordnet werden. Zusätzliche Faktoren wie die Herkunft und die individuellen Erfahrungen der Tiere sollten in zukünftigen Studien miteinbezogen werden um die belastende Situation am Schlachttag im Ganzen erfassen zu können.