

# Abstract

The industrialization of animal husbandry and the focus on large production volumes have led to the killing of farm animals taking place almost exclusively in what are now a few large slaughterhouses. Of the approximately 3.4 Mio cattle slaughtered in Germany in 2019, nearly 78% are slaughtered in Germany's 10 largest slaughterhouses. Local butchers and small slaughterhouses often cannot comply with the strict legal hygiene regulations. The animals must therefore be transported alive, where loading, the journey, the foreign environment, the separation from the herd and the meeting with unfamiliar animals and humans, are known to cause stress and as well have negative impacts on meat quality. Since the revision of the EU regulation 853/2004 in 2021, slaughter at the farm of origin is now considered an official slaughter method. Although research focussing on slaughtering cattle on the farm of origin using captive bolt stunning is missing, meat of cattle slaughtered via gunshot on pasture tends to be more tender and stress levels can be reduced in comparison to cattle slaughtered in the slaughterhouse. This leads to the assumption that also slaughtering cattle on the farm of origin, using captive bolt stunning, should result in higher meat quality and reduce stress prior to slaughter. For this purpose, this study examined 27 cattle from seven different farms slaughtered either on farm of origin using captive bolt stunning, via gunshot or in commercial slaughterhouses. Meat quality parameters and stress indicators were assessed to evaluate these three slaughter methods from a meat quality and an animal welfare perspective. Based on the cortisol levels in the blood of exsanguination, no significant differences in the stress levels of the different slaughter methods could be determined. Nevertheless, tendencies towards less stressed animals with slaughtered via gunshot and slaughtered on the farm of origin using captive bolt stunning compared to the slaughterhouse could be revealed. As large variances of cortisol concentrations were measured within cattle slaughtered on farm of origin, stress level seems to depend on the individual slaughtering and preparing procedure. Further research is needed to improve and give recommendations for practical implementation of this method taking different farm structures into account. Quality parameters were not unambiguous. A significant effect of the slaughter method could only be found on ultimate pH-value and redness (a\* L\*a\*b\* System). Contrary to our expectations, ultimate pH-value was significantly lower in meat of cattle slaughtered on farm of origin using captive bolt stunning than in meat of cattle slaughtered via gunshot. Moreover, cattle slaughtered on farm of origin using captive bolt, had significantly redder meat than cattle slaughtered via gunshot. This contradicts the assumption that more stress leads to less red meat. However, it is consistent with the lower pH values of

meat from cattle slaughtered with bolt stunning at the farm of origin, because low pH values lead to redder meat. Exploratory results comparing only meat from commercial slaughterhouses with meat from cattle slaughtered on farm using captive bolt stunning show clearer trends. Lower ultimate pH-values, as well as trends towards more tender and juicy meat could be found in cattle slaughtered on farm. To ensure these results and to evaluate meat quality according to different slaughter methods in upcoming research, either environmental effects should be reduced, or the dataset must be larger.

## Zusammenfassung

Die Industrialisierung der Tierhaltung und die Konzentration auf große Produktionsmengen haben dazu geführt, dass die Tötung von Nutztieren fast ausschließlich in wenigen großen Schlachthöfen stattfindet. Von den rund 3,4 Mio. Rindern, die 2019 in Deutschland geschlachtet werden, werden fast 78 % in den 10 größten Schlachthöfen Deutschlands geschlachtet. Lokale Metzgereien und kleine Schlachthöfe können die strengen gesetzlichen Hygienevorschriften oft nicht einhalten. Die Tiere müssen daher lebend transportiert werden, wobei das Verladen, der Transport, die ungewohnte Umgebung, die Trennung von der Herde und das Zusammentreffen mit unbekanntem Tieren und Menschen bekanntermaßen Stress verursachen. Transporte und Stress vor der Schlachtung sind nicht nur eine Frage des Tierschutzes, sondern haben auch negative Auswirkungen auf die Fleischqualität. Durch die Anpassung der EU-Verordnung 853/2004 im Jahr 2021 wurde die Schlachtung im Herkunftsbetrieb als offizielle Schlachtmethode zugelassen. Obwohl es keine Untersuchungen zur Schlachtung von Rindern im Herkunftsbetrieb mit Bolzenschussbetäubung gibt, ist das Fleisch von Rindern, die mittels Kugelschuss auf der Weide geschlachtet werden, tendenziell zarter, und das Stresslevel kann im Vergleich zu Rindern, die im Schlachthof geschlachtet werden, reduziert werden. Dies führt zu der Annahme, dass auch die Schlachtung von Rindern im Herkunftsbetrieb mit Bolzenschussbetäubung zu einer höheren Fleischqualität führen und den Stress vor der Schlachtung verringern könnte. Zu diesem Zweck wurden in meiner Studie 27 Rinder aus sieben verschiedenen Betrieben untersucht, die entweder im Herkunftsbetrieb mit Bolzenschussbetäubung, mittels Kugelschuss auf der Weide, oder in einem Schlachthof geschlachtet wurden. Zur Bewertung dieser drei Schlachtmethoden aus Sicht der Fleischqualität und des Tierschutzes wurden Fleischqualitätsparameter und Stressindikatoren ermittelt. Anhand der Cortisolgehalte im Stichblut konnten keine signifikanten Unterschiede in der Stressbelastung der verschiedenen Schlachtmethoden ermittelt werden. Tendenzen, zu weniger

gestressten Tieren bei der Schlachtmethode Kugelschuss und der Schlachtmethode Schlachtung im Herkunftsbetrieb mit Bolzenschussbetäubung im Vergleich zum Schlachthof konnten dennoch sichtbar gemacht werden. Große Unterschiede in den Cortisolkonzentrationen bei Rindern, die im Herkunftsbetrieb mit Bolzenschussbetäubung geschlachtet wurden, weisen darauf hin, dass das Stresslevel innerhalb des Verfahrens variiert und von der individuellen Durchführung abhängt. Weitere Forschung wird benötigt, um dieses Verfahren zu verbessern und Empfehlungen für die praktische Anwendung unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Betriebsstrukturen zu geben. Die Ergebnisse der Qualitätsparameter waren nicht eindeutig. Ein signifikanter Einfluss des Schlachtverfahrens konnte nur auf den End-pH-Wert und den Rotton (a L\*a\*b\* System) festgestellt werden. Entgegen unseren Erwartungen war der End-pH-Wert im Fleisch von Rindern, die im Herkunftsbetrieb durch Bolzenschussbetäubung geschlachtet wurden, signifikant niedriger als im Fleisch von Rindern, die mittels Kugelschuss geschlachtet wurden. Darüber hinaus war das Fleisch von Rindern, die im Herkunftsbetrieb geschlachtet wurden, signifikant röter als das von Rindern, die mittels Kugelschuss geschlachtet wurden. Dies widerspricht der Annahme, dass mehr Stress zu weniger rotem Fleisch führt. Andererseits entspricht es den signifikant niedrigeren pH-Werten des Fleisches von Rindern, die im Herkunftsbetrieb mit Bolzenschussbetäubung geschlachtet wurden, denn niedrige pH-Werte führen zu röterem Fleisch. Exploratorische Ergebnisse, in denen nur zwei Schlachtmethoden miteinander verglichen wurden, konnten klarere Trends zeigen. Im Vergleich zu Fleisch von Tieren aus dem Schlachthof, konnten tiefere End-pH-Werte und tendenziell zarteres und saftigeres Fleisch bei Rindern, welche im Herkunftsbetrieb mit Bolzenschussbetäubung geschlachtet wurden, gefunden werden. Um diese Ergebnisse zu bestätigen und die Fleischqualität in Folgestudien eindeutiger je nach Schlachtverfahren zu bewerten, müssen entweder die Umwelteinflüsse reduziert werden oder die Datenmenge muss größer sein.