

## Automatische Kontrolle des Entblutungsverlaufs bei Schweinen

SPRENGER, A., FISCHER, J., TROEGER, K., LÜCKER, E.<sup>1</sup>

Nach der Anwendung reversibler Betäubungsmethoden erfolgt die Tötung von Schlachtieren durch den anschließenden Blutentzug. In der kommerziellen Schweineschlachtung kann der Blutentzug bei Verwendung von Hohlmessersystemen nicht visuell beurteilt werden. Ein nicht optimal gesetzter Entblutestich kann zu einem verzögerten Todeseintritt und damit zu einem möglichen Wiedererwachen der Tiere auf der Nachentblutestrecke führen. Dies steht im Gegensatz zu geltendem Recht, wonach laut Tierschutzschlachtverordnung warmblütige Tiere so zu entbluten sind, dass ein sofortiger starker Blutverlust gewährleistet und kontrollierbar ist (TierSchlV §12 (6)). Außerdem muss laut der Verordnung (EG) Nr. 1099/2009 über den Schutz von Tieren zum Zeitpunkt der Tötung die Wahrnehmungs- und Empfindungslosigkeit der Tiere bis zum Tod des Tieres anhalten (Art. 4).

Aufgrund dieser Problematik wurde im Rahmen eines Verbundprojektes<sup>2</sup> des Max-Rubner-Instituts in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern, Banns Schlacht- und Fördertechnik GmbH und Lohnschlächtereier Riedl GmbH, ein automatisiertes Messverfahren zur Sicherstellung einer vollständigen Entblutung von Schlachtschweinen entwickelt.

Ziel war die Entwicklung eines Kontrollsystems, das zeitnah nach Setzen des Entblutestichs eine mangelhafte Stichführung erkennt, und somit eine Korrektur des Stiches erfolgen kann. Zudem wurde untersucht, inwieweit sich die Entblutung auf den pH<sub>45</sub>-Wert und den Ausblutungsgrad als ausgewählte Parameter der Fleischqualität auswirkt.

Im Rahmen des Projektes wurden verschiedene Messsysteme zur kontinuierlichen Messung der Entblutung geprüft. Die Systeme wurden in einen Prototyp integriert, bestehend aus einem herkömmlichen Blutauffangbehälter mit angeschlossenem Blutschlauch und Hohlmesser, der auf einer Präzisionswaage als Referenzmesssystem platziert ist. Das einströmende Blut wird von der Waage in wählbaren Zeitintervallen detektiert und in Gramm angezeigt.

Zur weiteren Automatisierung und Integration in das betriebseigene Stechkarussell fiel die Wahl auf ein Messsystem, das aus mehreren senkrecht übereinander angeordneten Infrarotsensoren besteht. Diese detektieren die Erwärmung des Blutauffangbehälters

---

<sup>1</sup> Institut für Lebensmittelhygiene, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig

<sup>2</sup> Die Förderung des Vorhabens erfolgte aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages.

durch das einströmende Blut in den ersten Sekunden der Entblutung. Eine Software berechnet aus den gewonnenen Daten den Blutanstieg pro Zeiteinheit und gleicht die berechnete Steigung mit einem noch festzulegenden Sollwert ab. Bei Unterschreitung des Sollwertes wird ein Signal erzeugt.

Parallel zur technischen Automatisierung wurde mithilfe des Prototyps und des Referenzmesssystems „Waage“ an 965 Schweinen untersucht, inwieweit sich der Verlauf der Entblutung auf einzelne Parameter der Fleischqualität auswirkt. Die Tiere wurden nach einer Kohlenstoffdioxidbetäubung mit dem Hohlmesser des Prototyps entblutet. Die Messdauer betrug 20 Sekunden bei einem Messintervall von 500 Millisekunden. Aus dem Blutanstieg innerhalb der ersten fünf Sekunden wurde ein Steigungswert ermittelt. Von allen untersuchten Tieren wurde der pH<sub>45</sub>-Wert im *M. semimembranosus* am Schlachtband gemessen.

Außerdem wurden Muskelproben aus dem Zwerchfellfeiler zur Bestimmung des Ausblutungsgrades entnommen. In Abhängigkeit der ermittelten Steigungswerte wurden die Hämoglobingehalte von den 99 Tieren untersucht, die unterhalb des 5. oder oberhalb des 95. Perzentils der Gesamtsteigungen lagen. Die Bestimmung des Hämoglobingehalts in den Zwerchfellproben erfolgte mittels Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC).

Mit zunehmender Anfangssteigung der Entblutung stieg der pH<sub>45</sub>-Wert marginal an. Die Zunahme war signifikant und betrug 0,0012 pH-Einheiten pro g/s Entblutungsrate. In Bezug auf den Ausblutungsgrad wiesen die 5 % der Tiere mit dem höchsten Blutanstieg in den ersten fünf Sekunden einen signifikant geringeren Hämoglobingehalt auf als die 5 % der Tiere mit dem geringsten Blutanstieg ( $\bar{x}_{(0,05)} = 5,7 \text{ mg/g}$ ;  $\bar{x}_{(0,95)} = 4,9 \text{ mg/g}$ ).

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass durch eine höhere Entblutungsrate die untersuchten Parameter der Fleischqualität positiv beeinflusst werden können. Die Festlegung von Grenzwerten als Signal für eine mangelhafte Stichführung und das Erkennen möglicher betriebsspezifischer Einflüsse auf das Messsystem werden in einem Folgeprojekt im Fokus stehen.