

Mikrobiologische Prozessanalyse der Geflügelschlachtung in drei Schlachtbetrieben der Schweiz

Wie entwickeln sich die Keimzahlen im Schlachtprozess ?

In drei Schweizer Geflügelschlachtbetrieben wurde im Rahmen einer Forschungsarbeit der Einfluss verschiedener Prozessstufen auf die Keimbelastung von Geflügel-Schlachttierkörpern untersucht. Bei den Hygieneindikatoren (Gesamtkeimzahl, Enterobacteriaceae, E. coli) kam es bis nach dem Rupfen zu einer deutlichen Reduktion der Keimzahlen. Die Campylobacter-Keimzahlen blieben im Verlauf der Schlachtung (gebrühte bis gekühlte Schlachttierkörper) relativ stabil, doch zeigten sich nach dem Brühprozess teils deutliche Unterschiede zwischen den Betrieben.

R. Stephan. Bei der Fleischgewinnung kommt der Einhaltung der Schlachthygiene im Hinblick auf den Gesundheitsschutz entscheidende Bedeutung zu. Die Verantwortung hierfür liegt bei den Betrieben und es wird eine risikobasierte Selbstkontrolle gefordert. Untersuchungen bei der Schweine- und Rinderschlachtung haben gezeigt, dass sich technologische Unterschiede an bestimmten Stufen auf die Schlachthygiene und damit die Keimbelastung von Schlachttierkörpern auswirken. Für die Geflügelschlachtung gib es zu dieser Fragestellung nur wenig aktuelle Literaturdaten.

Campylobacter-Problematik beim Geflügel

Zudem stellt beim Geflügel die Problematik Campylobacter eine grosse Herausforderung dar. Handling und Konsum von Geflügelfleisch gelten als wichtige Risikofaktoren für humane Campylobactererkrankungen. Verschiedene Risikoanalysen kommen zum Schluss, dass eine Reduktion der Campylobacter-Keimzahlen auf den Schlachttierkörpern zu einem bedeutsamen Rückgang von damit verbundenen Erkrankungen beim Menschen führen könnten. Mit der geforderten Überwachung von Prozesshygienekriterien und der diskutierten Einführung von Campylobacter als Kriterium bei der Geflügelschlachtung braucht es Grundlagendaten, um abzuschätzen, ob und an welchen Stellen beim Überschreiten solcher Kriterien Optimierungen durch den Betrieb möglich und sinnvoll sind (Kosten-Nutzen-Analyse).

Für die Identifizierung und Überwachung hygienisch-kritischer Stufen bedarf es einer vertieften Schlachtprozessanalyse. Eine solche hat auch Daten zum mikrobiologischen Status der Schlachttierkörper zu umfassen. Zu berücksichtigen ist dabei, dass in Europa zurzeit nur Trinkwasser zur Behandlung von Geflügel-Schlachttierkörpern zugelassen ist, während z.B. in

Nordamerika verschiedene Verfahren und Wirksubstanzen zur Keimreduktion eingesetzt werden. Dies erschwert auch den Vergleich von Ergebnissen.

Keimzahluntersuchungen auf verschiedenen Stufen

In der vorliegenden Arbeit wurden in drei Geflügel-Schlachtbetrieben der Schweiz mikrobiologische Stufenkontrollen von Geflügel-Schlachttierkörpern durchgeführt. Ziel war es, den Einfluss einzelner Prozessstufen zu bewerten und betriebsspezifische Unterschiede festzustellen. Zudem bilden solche Daten die Grundlage, um quantitative Prozesshygienekriterien festzulegen.

Zunächst wurde eine visuelle Prozessanalyse durchgeführt. Dabei zeigten sich in den drei Betrieben (A-C) bestimmte technologische Unterschiede (z.B. beim Betäuben, Brühen oder Kühlen); in einem Betrieb erfolgte die Schlachtung auf zwei Linien.

Bei der mikrobiologischen Prozessanalyse wurden an ausgewählten Stufen Poolproben von Hals- und Brusthaut der Schlachttierkörper erhoben. Anschliessend wurden diese Proben quantitativ mittels Bakterienkulturen auf ausgewählte Hygiene-Indikatoren (Gesamtkeimzahl, Enterobakterien = Darmbewohner und E. coli) sowie Campylobacter spp untersucht. In jedem Betrieb wurden jeweils 90 Geflügel-Schlachttierkörper von 30 Herden an fünf Prozessstufen beprobt: nach dem Brühen, nach dem Rupfen, nach dem Ausnehmen, nach dem Abduschen bzw. vor dem Kühlen sowie im Kühlraum. Die Probenentnahme umfasste an jedem Entnahmetag drei Herden (Morgen, Mittag, Nachmittag).

Ergebnisse zur Gesamtkeimzahl

Die nach Prozessstufe und Betrieb aufgeschlüsselten Ergebnisse der Gesamtkeimzahl (GZK) von Geflügel-Schlachttierkörpern sind in Abbildung 1 ersichtlich. Nach dem Brühen lagen die GKZ-Mittel-

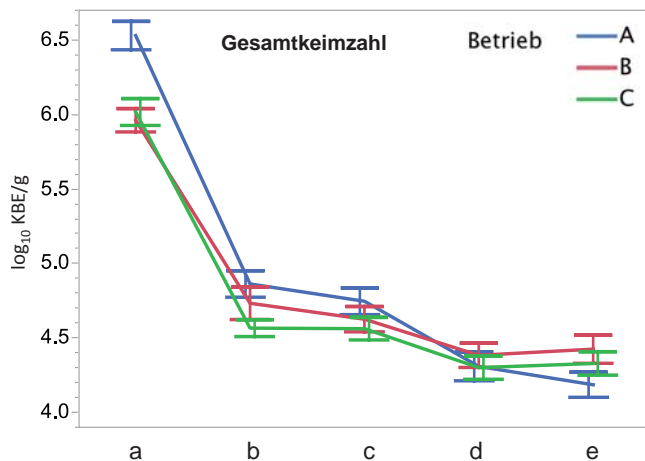
werte in den Betrieben B und C bei $6.0 \log_{10}$ KBE/g und im Betrieb A bei $6.5 \log_{10}$ KBE/g (siehe Erläuterung zu diesen Einheiten im Kästchen unten). Das Rupfen und in geringerem Masse auch das Abduschen reduzierten die GKZ-Ergebnisse, während das Ausnehmen und das Kühlen kaum Einfluss hatten. Zudem wurden die Unterschiede zwischen den Betrieben bis zum Kühlen immer geringer. Im Kühlraum waren die GKZ-Mittelwerte der drei Betriebe weitgehend vergleichbar ($4.2-4.4 \log_{10}$ KBE/g). Die Schlachtzeit (Morgen, Mittag, Nachmittag) war im Hinblick auf die Ergebnisse nur von untergeordneter Bedeutung. Enterobakterien und E. coli dienten als Indikatoren für Kot-Kontaminationen der Schlachttierkörper. Bei den Enterobakterien handelte es sich zu einem grossen Teil um E. coli und der Verlauf der Keimzahlen war vergleichbar. Nach dem Rupfen lagen die mittleren Keimzahlen in den drei Betrieben zwischen 2.9 und $3.3 \log_{10}$ KBE/g. Bis in den Kühlraum blieben die Ergebnisse relativ stabil, auch wenn einzelne betriebsspezifische Effekte vorlagen. Die mittleren Keimzahlen von gerupften und gekühlten Schlachttierkörpern unterschieden sich in zwei Betrieben kaum, während in einem Betrieb eine Zunahme von annähernd $0.5 \log_{10}$ -Stufen (ca. eine Verdreifachung) vorlag.

Ergebnisse zur Campylobacter-Keimzahl

Die Campylobacter-Ergebnisse sind in Abbildung 2 dargestellt. In der vorliegenden Arbeit lag der Anteil von Geflügel-Schlachttierkörpern mit Keimzahlen über der Nachweisgrenze ($\geq 2.3 \log_{10}$ KBE/g) im Betrieb A zwischen 19 und 26 % (Herden: 20-37 %), im Betrieb B zwischen 8 und 11 % (Herden: 17-30 %) und im Betrieb C zwischen 31 und 44 % (Herden:

Wissensch. Angabe von Keimzahlen

Eine Keimzahl von $3 \log_{10}$ KBE/g bedeutet: $10^3 = 1'000$ koloniebildende Einheiten (= vermehrungsfähige Keime) pro Gramm.



Beide Grafiken: a = nach dem Brühen b = nach dem Rupfen c = nach dem Ausnehmen d = nach dem Abduschen e = nach dem Kühlraum

Abb. 1: Gesamtkeimzahlen der Geflügel-Schlachttierkörper (n = 450 Poolproben pro Betrieb; n = 90 an jeder Prozessstufe, 30 Herden).

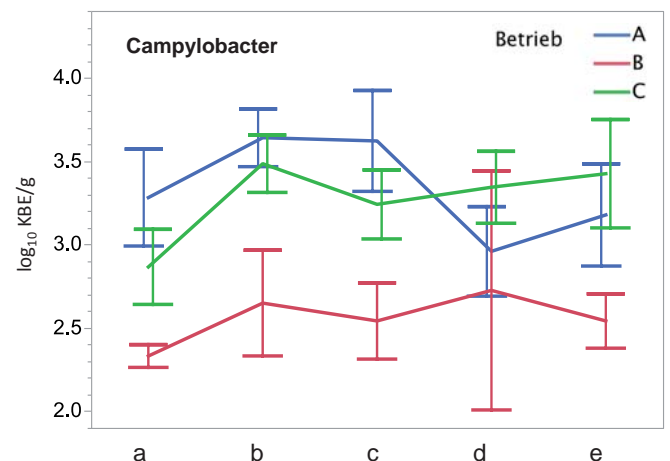


Abb. 2: Campylobacter-Keimzahlen der Geflügel-Schlachttierkörper (≥ 2.3 log₁₀ KBE/g; n = 312 Poolproben; Betrieb A: n = 100, B: n = 38, C: n = 174).

40-50 %). Basierend auf den Ergebnissen über der Nachweisgrenze zeigten sich nach dem Brühen deutliche Keimzahl-Unterschiede zwischen den drei Betrieben (Mittelwerte: 2.3 - 3.3 log₁₀ KBE/g). Insbesondere wies ein Betrieb nach dem Brühen und im weiteren Verlauf tiefere Werte als die anderen beiden auf. Das Rupfen führte zu einem Anstieg der Keimzahlen, während im weiteren Verlauf in der Regel nur geringe Änderungen vorlagen. Bei gekühlten Schlachttierkörpern zeigten sich ebenfalls Keimzahl-Unterschiede zwischen den Betrieben (Mittelwerte: 2.5 - 3.4 log₁₀ KBE/g). Ein eindeutiger Einfluss der Schlachtzeit im Tagesablauf auf die Keimzahlen liess sich nicht bestätigen. Zudem wurden keine eindeutigen Beziehungen zwischen dem Vorkommen oder der Keimzahl von Campylobacter und den Keimzahlen der Hygiene-Indikatoren gefunden.

Fazit

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass es im Geflügel-Schlachtprozess – von

den angelieferten Schlachttieren bis zu den gekühlten Schlachttierkörpern – zu einer deutlichen Abnahme der Keimbelastung kam. Bei den Hygiene-Indikatoren (Gesamtkeimzahl, Enterobakterien, E. coli) war der Verlauf der mikrobiologischen Ergebnisse der Schlachttierkörper in den drei Betrieben weitgehend vergleichbar. Bis nach dem Rupfen kam es zu einer massiven Reduktion. Danach blieb der Verlauf relativ stabil, wenn auch einzelne betriebspezifische Effekte vorlagen. Eindeutige Beziehungen zwischen den Ergebnissen der Hygieneindikatoren und von Campylobacter lagen jedoch nicht vor.

Bei den Campylobacter-Keimzahlen blieben die Ergebnisse im Verlauf der Schlachtung (gebrühte bis gekühlte Schlachttierkörper) relativ konstant. Allerdings gab es nach dem Brühprozess Unterschiede zwischen den Betrieben. Insbesondere in einem Betrieb wiesen die Schlachttierkörper nach dem Brühen und im weiteren Verlauf deutlich tiefere Campylobacter-Keimzahlen auf. Diese Unterschiede liessen sich

mit Brühtemperatur und Brühdauer der Schlachttierkörper koppeln. Damit bietet der Brühprozess eine mögliche Interventionsmassnahme in Bezug auf die Campylobacter-Keimzahlbelastung von Geflügel-schlachttierkörpern.

Veränderungen in diesem Schlachtprozessschritt lassen sich allerdings in Betrieben nicht von heute auf morgen umsetzen und bedürfen einer längerfristigen und auch strategischen Investitionsplanung.

Dank

Wir danken den beteiligten Geflügel-Schlachtbetrieben für die gute Zusammenarbeit sowie dem Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) und der Schweizer Geflügelwirtschaft für die finanzielle Unterstützung des Projektes.

Prof. Dr. Roger Stephan, Institut für
Lebensmittelsicherheit und -hygiene,
Vetsuisse Fakultät,
Universität Zürich ■