

Bericht über die KTBL-Tagung zum Thema „Precision Pig Farming“ (3)

Jürgen Mauer, LSZ Boxberg

Um den ständig steigenden Anforderungen an die Produktqualität, Umwelt- und nicht zuletzt dem Tierschutz gerecht zu werden, müssen in der Landwirtschaft immer wieder neue Wege beschritten werden. In vielen Bereichen ist die elektronische Unterstützung unerlässlich um das gewünschte Ergebnis zu erreichen. Precision Pig Farming hat sich hierbei zu einem feststehenden Begriff etabliert. Das Ziel einer optimalen und nachhaltigen Schweinehaltung kann durch Zusammenführen und Auswerten von Informationen besser erreicht werden.

Bei einer Tagung des KTBL zum Thema „Precision Pig Farming“ wurden Lösungsansätze und Lösungen für die Schweinehaltung vorgestellt.

Nachfolgend der 2. Teil der Tagung in zusammengefasster bzw. auszugsweiser Form aus der KTBL-Schrift 469.

Wie erkennt die elektronische Nase den Ebergeruch?

Giuseppe Bee, Silvia Ampuero

Um Ferkel schmerzfrei zu kastrieren werden derzeit verschiedene Methoden diskutiert, wissenschaftlich untersucht und auf Praxistauglichkeit geprüft.

Vorteile bei der Ebermast liegen in einer besseren Futtermittelverwertung und höheren Muskelfleischanteilen im Schlachtkörper.

Diesen Vorteilen stehen jedoch auch Nachteile gegenüber.

- Ebergeruch im Fleisch unkastrierter Tiere
- Rankkämpfe können zu Verletzungen der Haut und Gliedmaßen führen.
- Bedingt durch den geringeren Fettansatz, bei Standardfütterung nimmt der Sättigungsgrad (Verhältnis gesättigter zu ungesättigten Fettsäuren) des angesetzten Rückenfettes ab, was sich negativ auf die Festigkeit und Oxidationsstabilität des Fettes auswirkt.

Ebergeruch wird hauptsächlich durch drei Substanzen verursacht: Androstenon, Skatol und Indol. Jede dieser Substanzen wird im Fettgewebe eingelagert. Skatol und Indol können durch spezifische Fütterungsmaßnahmen verringert werden (Pauly und Bee 2007). Dagegen hängt die Konzentration von Androstenon stark von der Geschlechtsreife des Tieres ab. Auch treten rassenspezifische und tierindividuelle Unterschiede innerhalb einer Rasse auf. Bevor die Ebermast in der Praxis eingesetzt wird, muss sichergestellt sein, dass Fleisch, das den Verbrauchern angeboten wird, frei von Ebergeruch ist. Um dies sicherzustellen wird ein Verfahren benötigt das geruchsbelastete Schlachtkörper schnell und sicher direkt am Schlachtband erkennt.

Mittels Kochproben lassen sich Geruchsstoffe nur in begrenztem Umfang ermitteln, da die Sensibilität der Bevölkerung stark variiert. Mit diesem zeitaufwendigen Verfahren können nicht alle Schlachtkörper zeitnah, sicher und kostengünstig geprüft werden. Die Evaluierung des Ebergeruchs setzt eine instrumentelle Lösung voraus. Studien (Bourrounet et al. 1995, Annor-Fermpong et al. 1998, Ampuero und Bee 2005) zeigten, dass eine Globalanalyse aller Geruchs- und Geschmackskomponenten mit der elektronischen Nase (E-Nase) möglich ist. Im Gegensatz zu den zitierten Studien, wurden in der vorliegenden Studie sowohl Ergebnisse aus Degustationsuntersuchungen als auch die gemessenen Androstenon-, Skatol- und Indol-Konzentrationen im Gewebe zur Modellierung der E-Nase-Daten verwendet.

Der zur Erfassung des Ebergeruchs gewählte innovative Ansatz basiert auf der Kombination der klassischen Analytik der relevanten Substanzen Androstenon, Skatol und Indol, der Verwendung der Ergebnisse der menschlichen Wahrnehmung und der Globalanalyse der Geruchs- und Geschmackskomponenten der Probe mittels E-Nase. Die zurzeit verwendete E-Nase basiert auf der Massenspektrometrie (MS). Die zu analysierenden Proben werden pyrolysiert (thermische Spaltung von chemischen Verbindungen); die Pyrolyse ist unabdingbar, weil Androstenon, Skatol und Indol nicht nur lipophil, sondern auch kaum flüchtig sind. Somit ist die

Bestimmung ihrer Konzentration in der gasförmigen Phase erschwert und liegt in Messbereichen die unter der Nachweisgrenze des Gerätes liegen.

Es ist aber erwiesen, dass diese Konzentration durch den Menschen wahrgenommen werden können. In Untersuchungen wurde festgestellt, dass mittels Pyrolyse die Konzentrationen der Geruchskomponenten um das Zweifache verstärkt werden können und somit deren Messung mit dem Massenspektrometer erleichtert wird (Ampuero und Bee 2005). Das Ergebnis der Analyse ist ein Profil der ionisierten Massen (1-300 amu). Dieses Profil ist der Probe eigen und somit vergleichbar einem Fingerprint. Die E-Nase kann aber nur dann zur Erfassung des Ebergeruchs verwendet werden, wenn sie gelernt hat den Fingerprint einer Güteklasse zuzuordnen. Bei dieser Kalibrierung halfen Daten aus der klassischen chemischen Analyse und die Ergebnisse von sensorischen Tests. Bei der klassischen Analyse wurden mittels High Pressure Liquid Chromatography (HPLC) die Konzentration von Androstenon, Skatol und Indol im Schweinefett von unkastrierten und kastrierten Schweinen (353 Proben) nach der Methode von HANSEN-MOLLER (1994) bestimmt. Zugleich beurteilten Degustatoren, die auf das Erkennen von Ebergeruch geschult wurden, den Geruch und Geschmack des Schweinefleisches von Jungebern und Kastraten. Die Ergebnisse der HPLC-Analyse und der Sensoriktests sowie der gleichzeitig mit der E-Nase erfassten Spektren bildeten die Datengrundlage für die Erarbeitung der chemometrischen Modelle, die es erlauben, Proben mit starkem Ebergeruch mit einer hohen Wahrscheinlichkeit zu erfassen.

Die klare Definition des Ebergeruchs erweist sich als schwierig, weil Menschen unterschiedlich empfindlich auf Androstenon, Skatol und Indol reagieren. Zudem ist bekannt, dass mittlere Gehalte an Androstenon, Skatol und Indol nicht allein für den Ebergeruch verantwortlich sind. Es braucht für die Kalibrierung der E-Nase eine Definition des Ebergeruchs. Die Ergebnisse zweier Konsumentenstudien, die in der Schweiz durchgeführt wurden, bilden die Grundlage für die Bildung von drei Geruchsklassen (kein, schwach, stark).

Es wurde ersichtlich, dass die Klasse „kein“ Ebergeruch und schwacher Ebergeruch sich hinsichtlich der Androstenon-Konzentration unterscheiden, wenn die Gewebekonzentration an Skatol und Indol $\leq 0,16 \mu\text{g/g}$ ist. Proben werden als stark mit Ebergeruch belastet eingestuft, wenn die Skatol und Indol-Konzentration $\geq 0,16 \mu\text{g}$ oder der Androstenon-Gehalt $> 1 \mu\text{g/g}$ beträgt. Eine Probe, welche eine Androstenon-Konzentration von $< 1 \mu\text{g/g}$ aufweist aber der Skatol und Indol Gehalt $> 0,16 \mu\text{g}$ ist, wird ebenfalls als stark mit Ebergeruch belastet eingestuft. Diese Einteilung, die allein auf die Androstenon-, Skatol- und Indol-Konzentration beruht stimmt nur teilweise mit den Ergebnissen geschulter Degustatoren überein. Von 58 mit dem bipolaren R-Index (Der bipolare R-Index erlaubt die Beurteilung einer Testprobe gegenüber einer Kontrollprobe. Das Ergebnis wird als Wahrscheinlichkeit der Differenz angegeben. Wenn der Wert 1, ist bedeutet dies, dass die Testprobe verschieden ist und wenn der Wert 0,5 ist, bedeutet dies, dass kein Unterschied zwischen Test- und Kontrollprobe besteht.) (Cliff et al. 2000, O Mahony und Bi 1995) geprüften Proben deckten sich nur 50% mit dem Ergebnis der Degustatoren. Diese geringe Übereinstimmung mag auf den ersten Blick etwas ernüchternd sein, bestätigt allerdings die in den letzten Jahren gemachten Erfahrungen. Proben die mit der HPLC-Messung kein (1) oder schwacher (8) Ebergeruch bewertet wurden, wurden von den Degustatoren als stark mit Ebergeruch belastet eingestuft. Gegenüber den Ergebnissen des Sensoriktests wurden die übrigen Proben mit HPLC entweder zu streng (kein vs. schwach:16) oder zu wenig (schwach vs. kein:4) beurteilt. Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass es richtig war, sowohl die Ergebnisse der HPLC-Messung als auch jene der Degustation für die Kalibrierung der E-Nase zu verwenden.

Die zur Erarbeitung der chemothermischen Modelle verwendeten Proben stammen von Schweinen verschiedener Rassen und Kreuzungen, die bei unterschiedlichem Alter und / oder Gewicht geschlachtet wurden. Die Haltungsformen (Stallhaltung, Freilandhaltung) und die während der Mast verfütterten Rationen waren ebenfalls verschieden. Von 353 geruchsbelasteten, mit HPLC (Androstenon, Skatol und Indo) analysierten Proben, konnte die E-Nase 97% als mit Ebergeruch belastet erkennen. Basierend auf eigenen Untersuchungen gehen Pauly und Bee (2007) davon aus, dass in der Jungebermast unter Praxisbedingungen ca. 5,5% der Schlachtkörper starken Ebergeruch aufweisen werden. Bei 1000 angelieferten Tieren würden 1,7 Schlachtkörper nicht als geruchsbelastet erkannt. Um die geruchsbelasteten Schlachtkörper vollständig aussortieren zu können, ist weitere Forschungsarbeit erforderlich.



Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg - Schweinehaltung, Schweinezucht -

(Landesanstalt für Schweinezucht - LSZ)

Das entwickelte Untersuchungssystem ist zur Zeit nur unter Laborbedingungen einsetzbar. Bis zum Einsatz unter Schlachthofbedingungen sind weitere technische Anpassungen erforderlich.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Ebergeruch mit der E -Nase erfasst werden kann. Um eine noch höhere Sicherheit im Erkennen des Ebergeruchs zu ermöglichen sind weitere Entwicklungsarbeiten erforderlich. An Geräten die den Einsatz an Schlachthöfen ermöglichen wird ständig weitergeforscht.