

## **Einfluss der Fettzahl auf die Qualität von vier ausgewählten Fleischprodukten**

R. Hadorn\*, P. Eberhard, D. Guggisberg, P. Piccinali, H. Schlichtherle-Cerny, D. Scherrer, G. Bee

Agroscope Liebefeld-Posieux, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere und Milchwirtschaft (ALP), Bern

### **Einleitung**

Züchterische Massnahmen beim Schwein haben in den letzten Jahrzehnten zu einem höheren Anteil an Magerfleisch und damit zu einem geringeren Fettanteil im Schlachtkörper geführt. Zugleich besteht ein enger Zusammenhang zwischen der Aufnahme an mehrfach ungesättigten Fettsäuren (PUFA) über das Futter und deren Einlagerung im Körperfett. Der geringere Fettansatz sowie die PUFA-Aufnahme über das Futter führen vielfach zu einer erhöhten PUFA-Konzentration im Schlachtkörperfett. Dies kann sich negativ auf die Oxidationsstabilität (→ ranzig) bzw. Festigkeit (→ schmieriges, weiches Fett) auswirken. Diese Qualitätseigenschaften sind besonders für die Herstellung von Fleischerzeugnissen von grosser Bedeutung (Prabucki, 1991).

Die Fettqualität wird vor allem in den grösseren Schlachthöfen postenweise durch die Fettzahl (FZ) erfasst und ist ein Mass für den Sättigungsgrad des Fettes (Scheeder *et al.*, 1999). Beim Überschreiten des Grenzwertes von 62 hat dies für die betreffenden Mäster markante Preisabzüge zur Folge.

In der vorliegenden Untersuchung wurde geprüft, inwieweit sich unterschiedliche FZ auf verschiedene Eigenschaften (Nährstoffgehalt, Fettsäuremuster, sensorische Merkmale, Textur, Fettoxidation) von ausgewählten Fleischerzeugnissen (Salami, Rohessspeck, Schweinshamburger, Wienerli) auswirken.

### **Material und Methoden**

Das Fleisch- und Fettgewebe zur Herstellung der Fleischprodukte stammte von 47 weiblichen Mastschweinen der Rasse Edelschwein (4 Futtervarianten × 12 Vollgeschwistergruppen, 1 Tier ausgeschieden), die im Rahmen des Versuches von Bee (2005) im Schlachthof von ALP in zwei Serien geschlachtet wurden. Dabei stützte man sich auf die Schwankungsbreite der gewählten Futtervarianten ab, die eine breite Verteilung der FZ in die FZ-Klassen gemäss Tabelle 1 erwarten liess.

Im Auflagefett über dem Hüftmuskel wurde nach den Richtlinien der Proviande (2003) am Schlachttag eine Fettprobe gezogen und die FZ gleichentags pro Versuchstier mittels FZ-Gerät (Scheeder *et al.*, 1999) in den UFAG-Laboratorien AG (CH-Sursee) bestimmt. Am darauffolgenden

Tag erfolgte die Grobzerlegung der Schweinekörper gemäss MLP-Schnittführung (Rebsamen *et al.*, 1995). Nach den Erhebungen von Bee (2005) wurden die grob zerlegten Schlachtkörperteile für die spätere Herstellung der ausgewählten Fleischerzeugnisse zugeschnitten.

Mit den Rohmaterialien aus Posieux stellte man am Ausbildungszentrum für die Schweizer Fleischwirtschaft (ABZ) in Spiez diverse Fleischerzeugnisse verschiedener Produktklassen her: Rohwürste (→ Salami, SAL), Rohpökelwaren (→ Rohessspeck, RES), Brühwürste (→ Wienerli, WIE) und pfannenfertige Produkte (→ Schweinshamburger, SHB). Mit Ausnahme des RES (pro Einzeltier) wurde das Rohmaterial innerhalb der einzelnen FZ-Klassen gepoolt (Tab. 1). Bei den SAL ( $n = 20$ ) und dem RES ( $n = 47$ ) erfolgte die Herstellung nach jeder Serie; bei den SHB ( $n = 14$ ) und den WIE ( $n = 14$ ) wurde das Rohmaterial tiefgefroren, anschliessend über beide Serien hinweg zusammengeführt und die Produkte in einem Mal hergestellt. Mit der Fabrikation der genannten Fleischerzeugnisse ging jeweils auch eine Beurteilung der Verarbeitungseignung der Rohmaterialien durch die ABZ-Fachkräfte einher.

Die Untersuchungen der einzelnen Proben auf ihren Rohnährstoffgehalt und ihr Fettsäuremuster (Bee *et al.*, 2004) erfolgten in den ALP-Labors. Zudem wurde die Fettoxidation mittels GC-MS anhand einzelner Aromakomponenten ermittelt und verschiedene physikalische Parameter wie die Schnittfestigkeit (mittels Warner Bratzler-Gerät, WB) und die Konsistenz des Fettes (mittels Nadelpenetration, 10-15 mm) bestimmt. Zehn trainierte Degustatoren des ALP-Sensorik-Panels bewerteten Geruch, Flavour und Textur je nach Fleischprodukt anhand von 14 bis 17 spezifischen Kriterien auf einer 10-Punkte-Intensitätsskala. Nach dem ersten Braten wurde die Hälfte der zwischenzeitlich gekühlten SHB ein 2. Mal erwärmt, um den Effekt des Wiedererwärmens auf die sensorischen Merkmale auch in Abhängigkeit der FZ aufzeigen zu können. Zusätzlich wurden der RES mittels Planimetrie an der 8. und 11. Rippe bezüglich des Fett- bzw. Fleischanteils vermessen und in den SAL die Wasseraktivität ( $a_w$ ) bestimmt.

Für die Auswertung wurden die um einen allfälligen Serieneffekt korrigierten Korrelationen zwischen der FZ und den einzelnen Merkmalen auf einem Signifikanzniveau von  $P \leq 0.05$  ermittelt.

## **Resultate und Diskussion**

Aus den im Versuch von Bee (2005) eingesetzten Futtermitteln konnte eine breite Streuung der FZ-Werte, wie sie für den vorliegenden Versuch angestrebt wurde, erreicht werden (Tab. 1). Die Verteilung der Tiere auf die einzelnen FZ-Klassen fiel bedingt durch die biologische Schwankungsbreite uneinheitlich aus.

**Tab. 1:** Verteilung der Tiere auf die einzelnen Fettzahlklassen

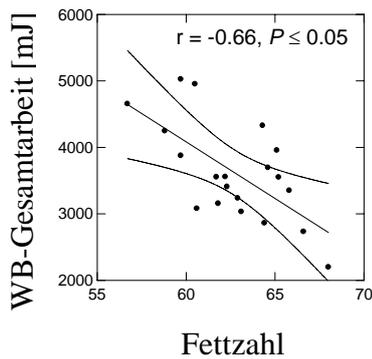
Fettzahlklasse	Serie		Fettzahlklasse	Serie		Fettzahlklasse	Serie	
	1	2		1	2		1	2
< 58.0	-	1	62.1 – 62.5	2	1	64.6 – 65.0	-	3
58.1 – 59.0	1	-	62.6 – 63.0	3	3	65.1 – 65.5	1	1
59.1 – 60.0	5	2	63.1 – 63.5	1	-	65.6 – 66.0	3	-
60.1 – 61.0	5	1	63.6 – 64.0	-	-	66.1 – 67.0	-	1
61.1 – 62.0	2	7	64.1 – 64.5	1	1	> 67.0	-	2

Die SAL- und RES-Rohmaterialien wurden ab einer Fettzahl von 65 von den ABZ-Fachkräften als nass und schmierig beurteilt. In den Rohmaterialien für die SHB und WIE waren hingegen keine speziellen Besonderheiten zu beobachten.

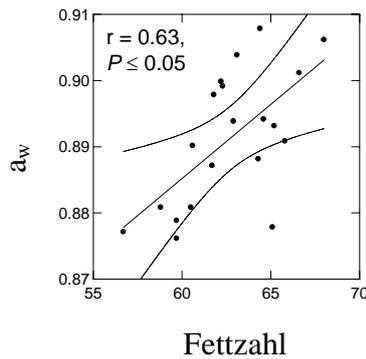
Mit Ausnahme des RES ( $r^2 = 0.11 - 0.17$ ) konnten zwischen der FZ und den Trockensubstanz-, Rohprotein-, Rohfett- und Rohaschegehalten keine signifikanten Korrelationen mit der FZ abgeleitet werden. Die FZ korrelierte jedoch signifikant mit dem Gehalt an gesättigten Fettsäuren (RES:  $r = -0.55$ ; SAL:  $r = -0.68$ ; WIE:  $r = -0.70$ ).

Im Rahmen der sensorischen Prüfungen ergaben sich nur beim RES in den Attributen „würzig“, „rauchig“ und „faserig“ signifikant positive Korrelationen zur FZ; in Bezug auf die übrigen Attribute und die übrigen Produkte konnten keine statistisch gesicherten Korrelationen beobachtet werden. Bei den SHB wirkte sich das Wiedererwärmen signifikant negativ auf die Attribute „ranzig“, „saftig“, „zart“ und „tierisch“ (→ Schweinegeschmack) aus.

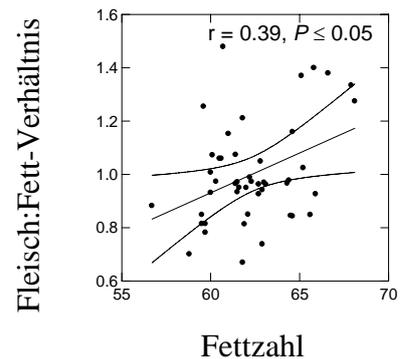
Die Signale (Peakhöhen) der untersuchten Fettoxidations-Markerversubstanzen korrelierten nur für 1-Octen-3-ol im RES ( $r = 0.51$ ) und im SAL ( $r = 0.46$ ) signifikant, während bei den übrigen Fleischwaren keine derartigen Beziehungen auftraten. Unabhängig von der Fettzahl hatte das Wiedererwärmen der SHB signifikant höhere Signale für Pentanal, 1-Pentanol und 1-Octen-3-ol zur Folge. Die Konsistenzmerkmale in den SAL (WB-Gesamtarbeit:  $r = -0.66$ , Abb. 1; WB-Kraftmaximum:  $r = -0.60$ ) wie auch die Fettkonsistenz im RES (Kraft Nadelpenetration, 10-15 mm:  $r = -0.31$ ) korrelierten negativ mit der FZ. Die FZ-bedingten Unterschiede waren in den Texturmerkmalen vergleichbar mit denjenigen zwischen den beiden Serien. Die  $a_w$ -Werte der SAL korrelierten positiv mit der FZ (Abb. 2). Interessanterweise ergab sich im RES eine signifikant positive Korrelation mit dem Fleisch:Fett-Verhältnis (Abb. 3), welches vor allem durch die Streuung in den Fettflächen ( $r = -0.46$ ) bedingt war und im Zusammenhang mit dem vermehrten Auftreten von fetten Brüsten von Interesse sein dürfte.



**Abb. 1:** Fettzahl und WB-Gesamtarbeit in SAL



**Abb. 2:** Fettzahl und  $a_w$ -Wert in SAL



**Abb. 3:** Fettzahl und Fleisch:Fett-Verhältnis in RES

### Schlussfolgerungen

Je nach Fleischprodukt zeigten sich vor allem für die gepökelten und luftgetrockneten Fleischprodukte wie SAL und RES signifikante Korrelationen mit der FZ, während dies für WIE und SHB nicht zutraf. Bei den SAL kristallisierten sich vor allem Beziehungen zwischen der FZ und der Verarbeitungstauglichkeit des Rohmaterials, der Konsistenz bzw. der Haltbarkeit ( $a_w$ -Wert) heraus, während beim RES die Verarbeitungstauglichkeit des Rohmaterials, das Fleisch:Fett-Verhältnis, die Fettkonsistenz und die Fettoxidation im Vordergrund standen. Das Wiedererwärmen der SHB wirkte sich nachteilig auf einzelne sensorische Merkmale aus.

Somit können die vorliegenden Versuchsergebnisse höchstens zu einer allfälligen Neubeurteilung eines FZ-Grenzwertes im Sinne einer Lenkungsmassnahme beitragen. Auch in Anbetracht des beschränkten Probenumfangs der vorliegenden Untersuchung kann eine allfällige Neudefinition des aktuellen FZ-Grenzwertes von 62 nur durch gemeinsame Verhandlungen zwischen Produzenten und Verarbeitern erfolgen. Dabei sind gleichzeitig die wirtschaftliche Gewichtung der einzelnen erhobenen Merkmale wie auch der Einbezug von weiteren Fleischerzeugnissen zu berücksichtigen. Die Diskussion hat überdies, trotz der derzeit abnehmenden Häufigkeit von FZ-Problemen in den grösseren Schlachthöfen, auch die aktuellen Auswahl der Futterkomponenten zu beinhalten. Gerade im Zusammenhang mit dem Einsatz von gehärteten Fetten scheint sich vermehrt die Frage nach dem allfälligen Carry-Over von Transfettsäuren aus dem Futter ins Fleisch zu stellen, deren negative Effekte bezüglich Herz-Kreislaufkrankheiten zunehmend ins Blickfeld des öffentlichen Interesses geraten.

## Literatur

- Bee, G. (2005). Unterschiedliche Fütterungsstrategien in der Endmast und deren Einfluss auf die Fettzahl. Tagungsbericht vom 13. Mai 2005, Schriftenreihe des Institutes für Nutztierwissenschaften, ETH Zürich, Heft 26: 155-158.
- Bee, G., Guex, G. and Herzog, W. (2004). Free-range rearing of pigs during the winter: Adaptations in muscle fiber characteristics and effects on adipose tissue composition and meat quality traits. *J. Anim. Sci.* 82: 1206-1218.
- Prabucki A.L. (1991). Qualitätsanforderungen an Schweinefleisch. Schweinefleischqualität - Qualitätsschweinefleisch. Tagungsbericht vom 22. Mai 1991, *Schriftenreihe aus dem Institut für Nutztierwissenschaften*, ETH Zürich, Heft 5: 5-10.
- Proviande (2003). Richtlinien über die Erfassung der Fettqualität bei Schweinen vom 5. Dezember 2003. Proviande Klassifizierungsdienst, Bern.
- Rebsamen, A., Schwörer, D. und Lorenz, D. (1995). Die Schlachtkörperzerlegung beim Schwein in der MLP Sempach. *Der Kleinviehzüchter* 43: 223-259.
- Scheeder, M.R.L., Bossi, H. und Wenk, C. (1999). Kritische Betrachtungen zur Fettzahl-Bestimmung. *Agrarforschung* 6: 1-8.
- Warnants, N., Van Oeckel, M.J. and Boucqué, Ch.V. (1998). Effect of incorporation of polyunsaturated fatty acids in pork backfat on the quality of salami. *Meat Science* 49(4): 435-445.