

G. Bee und R. Hadorn, Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP



Fettzahl – Einfluss der Fütterung auf die Qualität von Fleischprodukten

Fütterung und Fettzahl –

Gibt es noch einen Optimierungsspielraum?

In den Schweizer Schlachthöfen wird die Qualität der Schlachtkörper anhand des MFA und der Fettzahl beurteilt und bezahlt. Bekanntlich wird die Fettzahl stark durch die Fettsäurezusammensetzung des Futterfettes beeinflusst. Um den gegebenen Fettzahl-Grenzwert von kleiner 62 nicht zu überschreiten, wird gemäss den Schweizerischen Fütterungsnormen für Schweine («Gelbes Buch») empfohlen, bei der Rezeptierung von Mastschweinefutter die Konzentration an MUFA (einfach ungesättigte Fettsäuren) und PUFA (mehrfach ungesättigte Fettsäuren) von 1.7 g/MJ VES (PMI-Empfehlung) nicht zu überschreiten. Es stellt sich aber die Frage, ob die Aufnahme an MUFA und PUFA über das Futter während der ganzen Mastperiode entsprechend der Empfehlung optimiert werden muss.

Zwei Fragen stehen somit im Raum:

1. Kann in der Vormast ein Futter mit einem deutlich höheren PMI (und somit auch billiger sein kann) verfüttert werden, wenn vor der Schlachtung ein PMI-optimiertes Futter eingesetzt wird?
2. Wie lange vor der Mast muss ein solches «optimiertes» Futter eingesetzt werden?



Entnahme der Fettprobe für Fettzahlbestimmung.

Fütterungsversuch – Was wurde gemacht?

Das Futter

Für den Mastversuch wurde ein Jager- (**J**) und zwei Ausmastfutter (**M** und **OPT**) gemischt. Die Rohfett- (3.6%) und Energiekonzentration (15.1 MJ VES/kg) sowie die Fettsäurezusammensetzung der Fettfraktion war im Futter J und M gleich. Entsprechend den Empfehlungen war der Rohproteingehalt im Futter J (17%) höher als im Futter M (15%). Der Hauptunterschied zwischen Futter J / M und OPT war der PUFA-MUFA Index (**PMI**):

Futter J: 2.1

Futter M: 2.2

Futter OPT: 1.4

Die Tiere und der Mastversuch

Für den Versuch wurden 48 weibliche Jager der Rasse Edelschwein von 12 Wurfgruppen eingestallt und gleichmässig innerhalb Wurf auf die vier Varianten (**OPT-0**, **OPT-16**, **OPT-29**, **OPT-44**; Abbildung 1) verteilt.

- › In der Jagerphase (22 bis 63 kg LG) wurden alle Schweine während 63 Tagen mit dem gleichen **Futter J** gefüttert.
- › Von 63 bis 115 kg LG erhielten die Tiere der Variante **OPT-0**, **OPT-16**, **OPT-29** und **OPT-44** während 58, 42, 28 und 24 Tagen das **Futter M** und anschliessend während 0, 16, 29 und 44 Tagen das **Futter OPT**.

Am Tag der Schlachtung wurden bei jedem Schwein eine Fettprobe gemäss den Proviande-Vorgaben gezogen. In

Abbildung 1: Versuchsanordnung

Variante	Jagerphase (63 Tage)	Ausmastphase (58 Tage)
OPT-0	J	M
OPT-16	J	M OPT
OPT-29	J	M OPT
OPT-44	J	M OPT

J: Jagerfutter; M: Mastfutter M; OPT: Mastfutter OPT

dieser Probe wurde die Fettzahl bei den UFAG-Laboratorien AG (CH-6210 Sursee) mittels des Fettzahlgeräts bestimmt.

Die Fettzahl kann in der Endmast korrigiert werden!

Die Fettzahl war in der Variante OPT-0: 64.1, in OPT-16: 62.1, in OPT-29: 61.9 und OPT-44: 61.1. Somit zeigt sich, dass im OPT-29 und OPT-44 Verfahren die Fettzahl-Grenzwerte von 62 unterschritten wurde.

Der durchschnittliche PMI-Gehalt

(berechnet als:
$$\frac{(\text{Futter J} \times \text{PMI}) + (\text{Futter M} \times \text{PMI}_M) + (\text{Futter OPT} \times \text{PMI}_{\text{OPT}})}{(\text{Futter J} + \text{Futter M} + \text{Futter OPT})}$$
)

der Rationen OPT-29 und OPT-44 lag bei 1.8 bzw. 1.7 g/MJ VES.

Dieses Ergebnis lässt 2 klare Schlussfolgerungen zu:

1. Der durchschnittliche PMI der Vor- und Endmastration muss < 1.7 g/MJ VES sein, damit die Fettzahl bei der Schlachtung unter 62 ist.
2. Wenn in der Mast eine 2 Phasenfütterung angewendet wird ist es möglich, in der Vormast Futtermationen zu verwenden, die gegenüber der Empfehlung höhere PMI-Gehalte aufweisen, wenn dies in der Ausmastperiode entsprechend korrigiert wird.

Fleischverarbeitung – Was wurde gemacht?

In den aktuell laufenden Diskussionen rund um den Fettzahl-Grenzwert von 62 wird auch der Qualität von unterschiedlichen Fleischerzeugnissen eine grosse Bedeutung beigegeben. Daher wurde im Rahmen des im 1. Teil vorgestellten Versuches aus den 47 Schlachtkörpern, wie bereits erwähnt, die Fettzahl bestimmt. Nach der Grobzerlegung im ALP-Schlachthof entnahm man pro Fettzahlklasse (Abstufung: jeweils 0.5 bzw. 1 Fettzahl-Einheit) gezielt Fleisch- und Fettgewebe. Dieses diente als Ausgangsmaterial für die Herstellung von vier unterschiedlichen Fleischerzeugnissen (Salami, Rohessspeck, Schweinshamburger, Wienerli) am Ausbildungszentrum für die Schweizer Fleischwirtschaft (ABZ) in Spiez.

Mit den genannten Produkten wurde geprüft, ob bzw. inwieweit zwischen unterschiedlichen Merkmalen der einzelnen Fleischprodukte und der Fettzahl Beziehungen bestehen, die sich statistisch absichern lassen.

Einflüsse der Fettzahl auf das Rohmaterial beobachtet

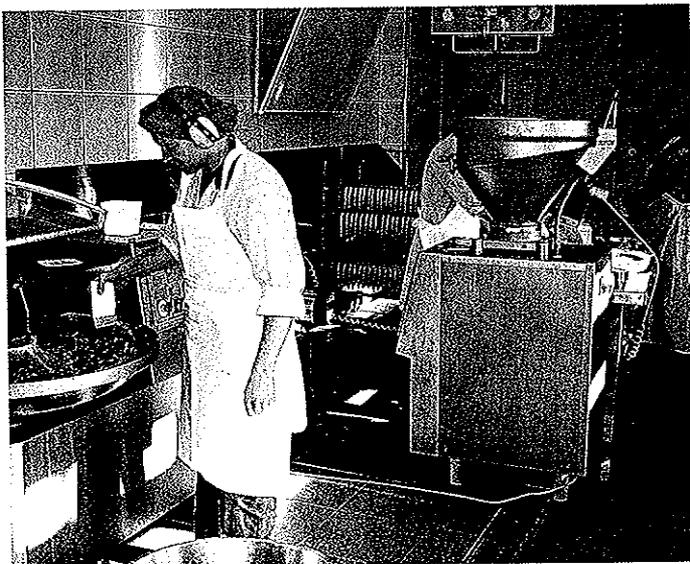
Vor der Herstellung der genannten Fleischerzeugnisse beurteilten die ABZ-Fachkräfte die jeweiligen Rohmaterialien (Fleisch, Speck) hinsichtlich ihrer Verarbeitungseignung. Dabei wurden die Ausgangsmaterialien für Salami und Rohessspeck ab einer Fettzahl von 65 als nass und schmierig charakterisiert. In den Rohmaterialien für Schweinshamburger und Wienerli waren hingegen keine speziellen Besonderheiten zu beobachten.

Kaum Effekt auf die Nährstoffgehalte, jedoch auf die Fettzusammensetzung erkennbar

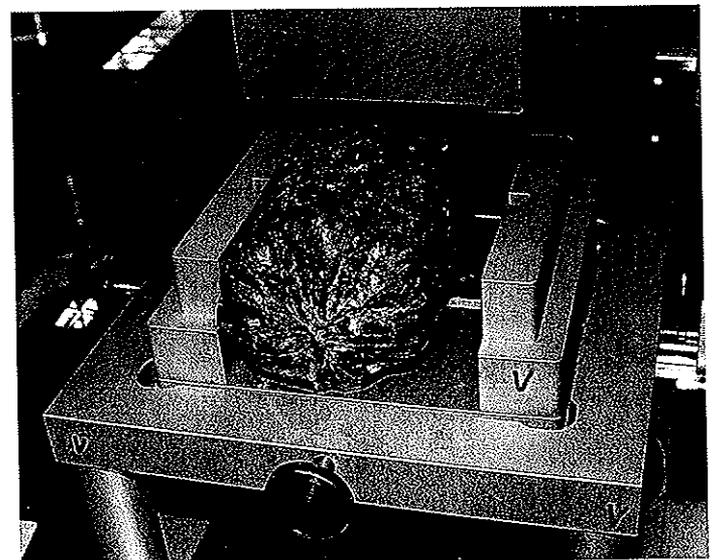
Mit Ausnahme des Rohessspecks konnten zwischen der Fettzahl und den Wasser-, Eiweiss-, Fett- und Aschegehalten keine klaren Zusammenhänge festgestellt werden. Hingegen zeigten sich mit Ausnahme der Wienerli signifikante Beziehungen zwischen der Fettzahl und dem Gehalt an gesättigten Fettsäuren sowie innerhalb des Fettes mit dem Anteil an gesättigten wie auch demjenigen an mehrfach ungesättigten Fettsäuren.

Vereinzelte Einflüsse der Fettzahl auf Sensorik festgestellt

Im Rahmen der sensorischen Prüfungen resultierten nur beim Rohessspeck in den Merkmalen «würzig», «rauchig» und «faserig» gesicherte positive Beziehungen zur Fettzahl. In Bezug auf die übrigen Merkmale und die übrigen Produkte (je 14-17 untersuchte Merkmale pro Produkt) liessen sich keine eindeutigen Zusammenhänge aufzeigen. Das nochmalige Erwärmen der Schweinshamburger wirkte sich negativ auf die Merkmale «ranzig», «saftig», «zart» und «tierisch» (→ Schweinegeschmack) aus.



Herstellung der Wienerli am ABZ Spiez.



Messung der Schnittfestigkeit der Salami.

Tabelle 1:
Bedeutung der zwischen der Fettzahl und den in den einzelnen Fleischprodukten festgestellten Beziehungen mit diversen Merkmalen.

Produkt	Merkmal	Bedeutung	Tendenz mit steigender Fettzahl
Rohessspeck	• Fettsäuremuster	hoch	*
	• Nährstoffgehalt Endprodukt	gering	*
	• Verarbeitungseignung Rohmaterial	mittel	↘
	• Sensorische Merkmale	gering	= bzw. ↗
	• Fettoxidation	gering	= bzw. ↗
	• Fettkonsistenz	mittel	↘
	• Fleisch:Fett-Verteilung	mittel	↗
Salami	• Fettsäuremuster	hoch	*
	• Verarbeitungseignung Rohmaterial	mittel	↘
	• Textur	hoch	↘
	• Wasseraktivität	mittel	↗
	• Fettoxidation	gering	= bzw. ↗
Hamburger	• Fettsäuremuster	hoch	*
	• Kein weiterer Fettzahl-Einfluss → Effekte v.a. durch Wiedererwärmen (Sensorik, Fettoxidation)	keine	-
Wienerli	-	keine	-

* = Tendenz abhängig von einzelner Merkmal: einzelner Rohnährstoff bzw. Fettsäuregruppe

Im Zusammenhang mit dem Auftreten von Ranzigkeit können verschiedene Fettabbauprodukte analytisch bestimmt werden. Nur im Rohessspeck bzw. in den Salami und nur bei einer der untersuchten Substanzen wurde ein Anstieg mit zunehmender Fettzahl beobachtet. Bei den übrigen Fleischwaren traten keine derartigen Beziehungen auf. Das Wiedererwärmen der Schweinshamburger hatte deutlich höhere Signale bei drei der fünf untersuchten Abbauprodukte zur Folge.

Textur und weitere Merkmale teilweise durch Fettzahl beeinflusst

Die Festigkeit der Salami wie auch die Fettkonsistenz im Rohessspeck nahmen bei höheren Fettzahlen ab. Im Zusammenhang mit dem Auftreten von weichem, schmierigem Fett ist dies aus technologischer, nicht aber aus ernährungsphysiologischer Sicht als nachteilig zu beurteilen.

Mit zunehmender Fettzahl resultierten in den Salami höhere a_w -Werte (= Wasseraktivität), was auf eine reduzierte Haltbarkeit schliessen lässt.

Interessanterweise ergab sich im Rohessspeck-Querschnitt eine positive Beziehung zwischen der Fettzahl und der Fleisch:Fett-Verteilung. Diese war vor allem durch geringere Fettflächen bei höheren Fettzahlen bedingt und dürfte gerade im Zusammenhang mit dem vermehrten Auftreten von fetten Brüsten von einem gewissen Interesse sein.

Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Bei den gepökelten und luftgetrockneten Fleischprodukten (Salami, Rohessspeck) liessen sich nur bei einzelnen der untersuchten Merkmalen statistisch gesicherte Beziehungen zur Fettzahl aufzeigen, deren Bedeutung aber unterschiedlich zu werten ist (Tab. 1). Keine fettzahl-bedingten Effekte waren hingegen bei den Wienerli und Schweinshamburgern zu erkennen (Ausnahme: Fettsäuremuster bei Wienerli). Bei den Salami kristallisierten sich vor allem Be-

ziehungen zwischen der Fettzahl und dem Fettsäuremuster, der Verarbeitungstauglichkeit des Rohmaterials, der Textur bzw. der Haltbarkeit (a_w -Wert, Fettoxidation) heraus. Beim Rohessspeck standen das Fettsäuremuster, die Verarbeitungseignung des Rohmaterials, die Fleisch:Fett-Verteilung im Querschnitt, die Fettkonsistenz und die Fettoxidation im Vordergrund. Das Wiedererwärmen der Schweinshamburger wirkte sich nachteilig auf einzelne sensorische Merkmale aus.

Zusammenfassend zeigte sich, dass die festgestellten Beziehungen mit der Fettzahl je nach Merkmal und Fleischprodukt unterschiedlich waren und sich diese, falls nachgewiesen, als durchwegs linear erwiesen. Die vorliegenden Daten alleine erlauben daher keine direkte Ableitung eines allgemein gültigen Fettzahl-Grenzwertes; sie können höchstens zu einer allfälligen Neubeurteilung beitragen.

Ausblick

Da sich aus den vorliegenden Daten kein Fettzahl-Grenzwert direkt ableiten lässt, sind für dessen allfällige Neubeurteilung weitere Kriterien wie die wirtschaftliche Gewichtung der einzelnen erhobenen Merkmale, der Einbezug von weiteren Fleischerzeugnissen sowie die aktuellen Schwierigkeiten bei der Auswahl der Futterkomponenten (z.B. Einbringen von Transfettsäuren über gehärtete Fette, Eignung von einheimischen Futterkomponenten) zu berücksichtigen. Ein solcher Schritt kann jedoch nur über gemeinsame Verhandlungen zwischen Produzenten und Verarbeitern erfolgen.

Weitere Informationen sind ersichtlich unter:

Bee G., 2005: www.db-alp.admin.ch/de/publikationen/pub_detail.php?id=15769

Hadorn R. et al., 2006: http://www.db-alp.admin.ch/de/publikationen/pub_detail.php?id=16117 ■