



Projektantrag

Nachhaltige Sicherung der Fettqualität bei Mastschweinen

Martin Scheeder, SHL, Zollikofen, und SUISAG, Sempach

Giuseppe Bee, ALP, Posieux

Peter Christen, Proviande, Bern

Zusammenfassung

Die Produktion von Schweinefleisch erfolgt in der Schweiz auf einem sehr hohen Qualitätsniveau. Neben den hohen Standards in Belangen des Tierwohls wurde die Produktqualität i.e.S. durch die seit Jahrzehnten konsequent auf Fleischqualität ausgerichteten Zucht und die seit über zwanzig Jahren etablierte Berücksichtigung der Fettqualität im Bezahlungssystem auf ein hohes Niveau gebracht. Damit bietet das Schweinefleisch beste Voraussetzungen für die vom BLW ausgegebene Qualitätsstrategie zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der landwirtschaftlichen Produktion in der Schweiz.

Bezüglich der Fettqualität besteht mittlerweile aber die Problematik, dass die vor über zwanzig Jahren etablierte Messmethode und die festgelegten Grenzwerte den heutigen Anforderungen nicht mehr gerecht werden. Dies führt zu Einschränkungen in der Verwendung von inländischem Getreide sowie zum vermehrten Einsatz zB. von importiertem Bruchreis. In vorangegangenen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass mit modernen Analyseverfahren eine differenziertere Bewertung der Fettqualität nach neuen Kriterien möglich ist, die unter Aufrechterhaltung einer hohen Fettqualität grössere Freiräume bei der Zusammensetzung der Schweinefutter bietet.

Mit dem vorgeschlagenen Projekt sollen die neuen Bewertungskriterien und Grenzwerte erarbeitet werden. Damit wäre auch die Grundlage für eine wissenschaftliche Anerkennung der Fettqualitätsbewertung im Sinne des Art. 4 der Verordnung über den Schlachtvieh- und Fleischmarkt (Schlachtviehverordnung) durch das BLW gegeben.

Der Projektplan sieht die Durchführung von Fütterungsversuchen in Zusammenarbeit mit sechs Futtermittelfabrikanten und 14 Mastbetrieben über den Zeitraum von ca. einem Jahr (je drei Mastdurchgänge) vor. Die Futterzusammensetzung wird dabei zwischen den Betrieben so variiert, dass Mastschweine mit unterschiedlichen Fettqualitäten für 1) die Ermittlung der Fütterungseinflüsse auf die Fettqualität, 2) die Optimierung der Analyseverfahren und 3) die Herstellung von Fleischprodukten zur Prüfung der Verarbeitungsqualität des Fettes zur Verfügung stehen. Der Schwerpunkt liegt auf dem Bestreben, inländische Futtermittel in Rationen für Schweizer Mastschweine uneingeschränkt verwenden zu können, was durch die derzeit nötigen Restriktionen bei der Formulierung der Futter nicht möglich ist.

Parallel zu den Fütterungsversuchen wird von der SUISAG an der MLP ein Verfahren entwickelt, mit dem die Fettqualität durch züchterische Massnahmen verbessert werden kann.

Der Gesamtaufwand für das Projekt beläuft sich auf über ein halbe Million Franken, wovon mehr als 80 % durch Eigenleistungen der Futtermittelfabrikanten, Fleischverarbeiter, Schweineproduzenten sowie ALP, SHL und SUISAG abgedeckt werden. An das BLW wird der Antrag auf eine finanzielle Unterstützung für einen Teil der Lohnkosten der wiss. Mitarbeitenden sowie Reisekosten und Verbrauchsmaterial gestellt. Mit der Durchführung des vorgeschlagenen Projektes wird die Aufrechterhaltung der hohen Fettqualität von Schweizer Schweinen bei einer Verbesserung der Nachhaltigkeit der Fütterung durch Verzicht auf Importe von Stärketrägern und tropischen Fetten ermöglicht.



Ausgangssituation und Problemstellung

Vor Einführung der Fettzahl im Jahr 1988 war die Fettqualität von Mastschweinen in der Schweiz hinsichtlich Oxidationsstabilität und Konsistenz so mangelhaft, dass Fleischprodukte mit akzeptabler Qualität kaum noch herzustellen waren (Wenk et al., 1990). Dies auf Grund des verbreiteten Einsatzes von Fischmehl sowie von Extraktionsfetten und Pflanzenölen in der Fütterung. Als Gegenmassnahmen wurden, basierend auf einer Jodzählbestimmung, die Fettzahl entwickelt und Grenzwerte eingeführt, bei deren Überschreitung gestaffelte Abzüge vom Kg-Preis für Schweine gemacht werden.

Durch die Empfehlung einer Begrenzung des Anteils mehrfach ungesättigter Fettsäuren (PUFA) im Futter und entsprechende Massnahmen der Futtermittelhersteller verbesserte sich die Fettqualität rasch. Trotz der sofortigen Verbesserung der Fettqualität wurde die Fettzahl und die damit verbundenen Preisabzüge als Qualitätssicherungsinstrument bis heute beibehalten. Die Grenzwerte waren von Prof. Dr. Prabucki, ETH Zürich, dem Entwickler der Fettzahl, mit einer Sicherheitsmarge festgelegt worden; Dokumentationen über eine nachvollziehbare und wissenschaftlich fundierte Grundlage sind dabei nicht verfügbar.

Die Fütterungsempfehlungen konzentrierten sich im Wesentlichen auf eine Begrenzung des Gehaltes an PUFA. Durch die Zucht von Schweinen mit immer geringerem Fettansatz verschärfte sich die Situation für die Futtermittelhersteller in den letzten zwanzig Jahren stark, da sich die PUFA auf immer weniger Fettgewebe verteilen und sich damit die Fettzahl erhöht. Um Preisabzüge bei den Schlachtschweinen zu vermeiden (die oft auf die Futtermittelhersteller überwältigt werden) musste der Grenzwert für PUFA im Futter drastisch gesenkt werden. Mittlerweile erfüllen nicht einmal mehr die üblichen Getreidesorten den Grenzwert und können demzufolge nicht mehr uneingeschränkt in Futtermischungen eingesetzt werden. Es werden in beträchtlichem Umfang fettfreie bzw. -arme Stärketräger und harte tropische Pflanzenfette für den Einsatz in Mischfuttern importiert.

Andererseits legen Vergleiche mit dem Ausland sowie die Ergebnisse von Untersuchungen unter Schweizer Verhältnissen nahe, dass durchaus ein grösserer Spielraum für den Anteil an PUFA im Schweinefett besteht (Sotnikova et al., 2004; Gläser et al., 2004). Als Grundlage für die Ausnutzung dieses Spielraumes kann eine differenzierte Bewertung der Fettqualität dienen, für welche die methodische Voraussetzungen heute gegeben sind (Müller et al., 2008). Die Fettzahl wird mittlerweile von allen Anwendern mittels Nah-Infrarot-Reflektionsspektrometrie (NIR) bestimmt. Mit derselben Technik kann auch der Anteil an Fettsäuretypen (gesättigte, SFA; einfach, MUFA; und mehrfach ungesättigte Fettsäuren, PUFA) bestimmt werden, wodurch eine bessere Bewertung der eigentlich relevanten Qualitätsmerkmale Konsistenz (Anteil an gesättigten Fettsäuren) und Oxidationsstabilität (Anteil an PUFA) möglich ist. Unklar sind dabei die exakten Grenzwerte, ab denen in der Fleischverarbeitung mit Qualitätseinbussen zu rechnen ist und Preisabzüge daher gerechtfertigt wären.

Ziel des vorgeschlagenen Projektes ist,

- Mit Hilfe von Fütterungsversuchen in der Praxis eine wissenschaftliche Basis für die vorgeschlagenen Bewertungskriterien sowie die Ableitung der neuen Grenzwerte zu schaffen,
- die Bestimmungsmethode zu optimieren und die Vergleichbarkeit zwischen Laboratorien sicherzustellen,
- flankierend eine Methode zur züchterischen Verbesserung der Fettqualität zu entwickeln.



Projektplan

Das Projekt wird durch die Branche, vertreten durch die Proviande, koordiniert. Durchgeführt wird das Projekt von der Schweizerischen Hochschule für Landwirtschaft (SHL) in enger Zusammenarbeit mit Futtermittelfabrikanten, Fleischabnehmern und -verarbeitern sowie ALP und SUISAG.

Die Branchenorganisation Proviande hat durch ihre Kommission Märkte und Handelsusancen eine Arbeitsgruppe eingesetzt, die das Projekt beratend begleitet. Die Arbeitsgruppe besteht aus Vertretern der Getreideproduzenten, Futtermittelfabrikanten, der Schweineproduzenten, der Fleischverarbeiter und der Nutztierforschung.

Das Projekt setzt sich entsprechend der Zielsetzung aus drei Teilen zusammen:

- TP 1 - breit angelegte Fütterungsversuchen einschliesslich der Herstellung und Untersuchung von Fleischprodukten,
- TP 2 - Arbeiten an der neuen Methode zur Bewertung der Fettqualität und
- TP 3 - Entwicklung von Möglichkeiten zur züchterischen Verbesserung der Fettqualität beim Schwein.

TP 1: Fütterungsversuche mit Herstellung und Qualitätsbewertung von Fleischprodukten

In koordinierten Feldversuchen sollen auf 14 Praxisbetrieben Mastschweine mit verschiedenen Mischfuttern gemästet werden, die unter Berücksichtigung der im Folgenden beschriebenen Aspekte zusammengesetzt sind. Mit dem Fleisch und Fett einzelner Schlachtposten aus diesen Fütterungsversuchen werden Fleischprodukte hergestellt und deren Qualität analysiert.

Fütterungsversuche

In den Fütterungsversuchen sollen praxisingerechte Futter unter Verzicht auf exotische Komponenten wie Bruchreis und tropische Pflanzenfett eingesetzt werden. Es ist vorgesehen, die Feldversuche zusammen mit sechs Futtermittelherstellern, die jeweils mit zwei bis vier Mastbetrieben zusammenarbeiten, welche die entsprechenden Futtermischungen in drei Mastdurchgängen einsetzen, durchzuführen. Somit wird auch etwaigen Saisoneffekten Rechnung getragen. Insgesamt ergeben sich daraus voraussichtlich gut 100 Schlachtposten (14 Mastbetriebe x 3 Durchgänge mit 2 bis 3 Schlachtposten) mit variierter Fettqualität, die in der für die Fettzahl üblichen Weise beprobt werden. Die Fettqualität wird dann auch anhand der neuen Bewertungskriterien, d.h. Anteil an PUFA und SFA im Rückenspeck, sowie weiterer Qualitätsanalysen (Oxidationsstabilität und Schmelzverhalten) bestimmt.

In den Feldversuchen sollen insbesondere die folgenden relevanten Aspekte der Fütterung berücksichtigt werden:

- Einsatz heimischer Getreide und Mühlennebenprodukte
- Ersatz von tropischen oder (teil)gehärteten Pflanzenfetten durch tierische Fette
- Einsatz von Futterkomponenten die den Anteil an n-3 Fettsäuren erhöhen
- Einsatz von Ölkuchen (anstelle von Extraktionsschroten) und ggf. Raps-Nebenprodukten (hoher Anteil einfach ungesättigter Fettsäuren sowie n-3 Fettsäuren)

Die Wahl der Futter, welche zum Einsatz kommen, wird nach Vorschlägen durch die Futtermittelfabrikanten in Absprache mit Experten von ALP im Hinblick auf die Grenzwerte für den Anteil PUFA und SFA im Rückenspeck der Schweine, die in einer vorangegangenen Studie theoretisch abgeleitet wurden (Stoll, 2010), getroffen.



Herstellung von Fleischprodukten

Die Fleischabnehmer erklären sich bereit, auf Preisabzüge zu verzichten, falls bei den Schlachtposten aus den Feldversuchen die üblichen Fettzahl-Grenzwerte überschritten werden. Mit dem Material von ausgewählten Schlachtposten aus dem Feldversuch werden dann Fleischprodukte hergestellt, die als besonders kritisch bzgl. der Fettqualität eingestuft werden. Vorgesehen sind dazu: Schulterspeck (für spätere Verwendung eingefroren), Quick-Artikel (z.B. Schüfeli), Rohwurst mit langer Haltbarkeit und Rohessspeck sowie Convenience-Produkte. Die Qualitätsbeurteilung der Fleischprodukte erfolgt durch die Fleischverarbeiter anhand üblicher Kriterien der internen Qualitätskontrolle sowie sensorisch (in den dafür vorgesehenen Einrichtungen an der SHL) und anhand geeigneter chemisch-physikalischer Analysen. Dabei wird eng mit ALP zusammengearbeitet, wo die Oxidationsstabilität der Produkte durch klassische TBARS und, soweit die Methode anwendbar ist, mittels Chemilumineszenz bestimmt wird. Darüber hinaus wird die Fettsäurezusammensetzung der verschiedenen Produkte analysiert. Dabei lassen sich Synergien nutzen, da diese Art von Untersuchungen in dem ALP-Arbeitsprogramm ohnehin vorgesehen waren.

TP 2: Optimierung der Methode zur Bewertung der Fettqualität

Neben der an den Schlachthöfen etablierten Erfassung (Messung der Fettzahl mittels NIR) werden die neuen Bewertungskriterien (PUFA und SFA) mittels NIR ermittelt. Zusätzlich werden die Proben von SUISAG und ALP mit den dort vorhandenen NIR-Geräten gemessen und als Referenzmethode wird an beiden Orten die Fettsäurezusammensetzung mittels Gaschromatographie bestimmt. Ziel ist, die Entwicklung einer robusten Kalibration für alle NIR-Geräte, die zur Schätzung der Schweinefettqualität eingesetzt werden.

Konsistenz (Schmelzverhalten mittels DSC) und Oxidationsstabilität (Rancimat) wird zusätzlich an ausgewählten Fettproben in Zusammenarbeit mit dem Institut für Nutztierwissenschaften der ETHZ ermittelt. Die Ergebnisse dienen der Überprüfung und Optimierung der NIR Kalibrationen und tragen (zusammen mit den Fettsäurebestimmungen im Futter und den üblichen Futtermittelanalysen) zur Entwicklung von Fütterungsempfehlungen nach den neuen Bewertungskriterien bei.

TP 3: Entwicklung der Grundlagen für eine züchterische Verbesserung der Fettqualität

Parallel zu den Untersuchungen der Fütterungsaspekte wird an der SUISAG eine NIR Methode zur Bewertung der Fettsäurezusammensetzung des Rückenspeckes an Einzeltieren entwickelt. Ziel ist, die methodischen Grundlagen für eine züchterische Verbesserung der Fettqualität zu schaffen. Aus früheren Untersuchungen an der MLP Sempach (Schwörer et al., 1990) und neueren Publikationen (Sellier et al., 2010) ist bekannt, dass hohe Erblichkeiten sowohl für den Anteil an MUFA als auch für PUFA bestehen. Dem genetischen Einfluss auf diese beiden Merkmale liegen aber unterschiedliche physiologische Mechanismen zugrunde. Der Anteil an PUFA (essentielle Fettsäuren aus dem Futter) wird genetisch im Wesentlichen durch die Fettmenge im Schlachtkörper beeinflusst („Verdünnungseffekt“), während der Anteil an MUFA massgeblich durch die Aktivität der körpereigenen Desaturasen bestimmt wird. Durch eine Zucht auf verminderte Desaturase-Aktivität liesse sich also der Zielkonflikt zwischen Magerfleischanteil und Anteil an PUFA im Rückenspeck entschärfen.

Es ist vorgesehen, mit der neu entwickelten NIR-Schnellmethode die Fettsäureanteil im Rückenspeck von ca. 1000 MLP Prüftieren zu messen, um dann Varianzkomponentenschätzungen durchzuführen. Die bereits beschriebenen hohen Heritabilitäten für diese Merkmale lassen dabei gute Voraussetzungen für eine Zucht auf hohe Verarbeitungsqualität des Schweinefettes erwarten.



Vorgesehener Zeitplan

- Sep. 11 - Auswahl der Mastbetriebe und der Futtermischungen, welche in den Fütterungsversuchen zum Einsatz kommen abgeschlossen (TP1)
- Nov. 11 - Beginn der Fütterungsversuche (TP1)
- Methodik zur Erfassung der Fettqualität bei MLP-Prüftieren wird entwickelt (TP3)
- Dez. 11 - Auswahl der Schlachtposten und Vorgehen bei der Herstellung der Fleischprodukte ist mit den Fleischverarbeitern abgesprochen und definiert (TP1)
- GC-Referenzmethode definiert und dokumentiert (TP2)
- Feb. 12 - Erste Posten aus den Feldversuchen werden geschlachtet (TP1)
- Einlagern von Rückenspeck für spätere Analysen (TP1)
- Routinemässige Erfassung der Fettqualität bei MLP-Prüftieren ist etabliert (TP3)
- Mai 12 - Herstellung einer ersten Serie von Fleischprodukten durchgeführt (TP1)
- Erste NIR-Kalibrationen für MLP-Prüftiere erstellt (TP3)
- Jun. 12 - Erste Optimierung der NIR-Kalibration für SFA und PUFA sowie Vergleichsanalysen zwischen den Laboratorien ist erfolgt (TP2)
- Jul. 12 - Routinemessung der Fettqualität bei allen MLP-Prüftieren etabliert (TP3)
- Aug. 12 - Messung der Oxidationsstabilität bei Fleischprodukten begonnen (TP1)
- Herstellung weiterer Fleischprodukte (TP1)
- Nov. 12 - Varianzkomponentenschätzung für die Fettqualität bei MLP-Prüftieren (TP3)
- Fettqualitätsmessungen (DSC, Rancimat) durchgeführt (TP1)
- Feb. 13 - Schlachtungen im Rahmen der Feldversuche abgeschlossen (TP1)
- Apr. 13 - NIR-Kalibration für die Routinemessung von SFA und PUFA an Schlachtposten optimiert und das Prüfverfahren für die Methode definiert (TP2)
- Mai 13 - Bericht zu Möglichkeiten der züchterischen Selektion auf Fettqualität erstellt (TP3)
- Jul. 13 - Statistische Auswertung Feldversuche abgeschlossen (TP1)
- Sep. 13 - Schlussbericht erstellt



Projektkosten und Eigenleistung

Seitens der Branche besteht grosses Interesse an der nachhaltigen Sicherung der Fettqualität und die Bereitschaft, das Projekt mit einem hohen Mass an Eigenleistung zu unterstützen. Neben Arbeitsaufwand, Analysenkosten, Übernahme von Ausfällen durch Qualitätsmängel etc. werden von den Projektpartnern auch erhebliche Cash-Leistungen erbracht.

Die Entwicklung der Methode für eine züchterische Verbesserung der Fettqualität wird mit der 30 % Anstellung einer wiss. Mitarbeitenden und der Zurverfügungstellung der Büro- und Laborinfrastruktur sowie Übernahme anfallender Kosten für Verbrauchsmaterial vollständig von der SUISAG getragen.

Daneben bedarf es für die Durchführung des Projektes durch die SHL zusätzlicher Personalmittel sowie Mittel zur Erstattung von Reisekosten und für die anstehenden Analysen.

	Projektkosten	Eigenleistung
<u>Futtermittelfabrikanten</u>		
Organisation Feldversuche (1/2 Arbeitstag pro Monat pro Futterfabrikant)	28'000.00	28'000.00
Herstellung Spezialfutter (Mehrkosten 1.- pro 100 kg; 6-7'000 Tiere)	14'000.00	14'000.00
Futteranalysen (42 Muster Weender Analyse und Fettsäuren)	21'000.00	21'000.00
<u>Fleischabnehmer und -verarbeiter</u>		
Verzicht auf Fettzahl- Preisabzüge (Je 1/4 aller Versuchsschlachtposten mit 0.10 oder 0.40)	21'000.00	21'000.00
Spezielle Herstellung und Prüfung von Fleischprodukten, einschl. Probenmuster und Ausschuss durch Qualitätsmängel (30 Produktchargen)	60'000.00	60'000.00
<u>SUISAG</u>		
30 % Stelle wiss. Mitarbeitende, 2 Jahre, einschl. Kosten für Büro- und Laborinfrastruktur und Verbrauchsmaterial	99'900.00	99'900.00
<u>BÜCHI Labortechnik AG, Flawil</u>		
Beratung für die Optimierung der Messmethode (NIR-Kalibrationen) 4 Arbeitstage	6'720.00	6'720.00
<u>SHL</u>		
Wiss. Mitarbeiterin, 2 Jahre, 30 %	99'900.00	24'975.00
Projektleitung, 2 Jahre, 15 %	83'250.00	20'812.00
Reisespesen	4'000.00	
Analysenkosten (Sensorik, Rancimat, DSC)	9'000.00	
<u>ALP</u>		
Berechnungen Fütterungseffekte, Auswahl Futtermischungen, Erarbeitung Fütterungsempfehlungen (2.5 Wochen)	10'600.00	10'600.00
Fettsäureanalysen, NIR-Messungen, Optimierung der Kalibrationen	20'500.00	20'500.00
Bestimmung der Oxidationsstabilität von Fleischprodukten	13'500.00	13'500.00
<u>Projektbegleitende Arbeitsgruppe</u>	31'000.00	31'000.00
<u>cash-Leistung Projektpartner</u>		60'000.00
	522'370.00	432'007.00
<u>Antragssumme (Projektkosten - Eigenleistung)</u>	<u>90'363.00</u>	