

Traditionelle Westschweizer Spezialitäten aus regional erzeugtem Schweinefleisch

Martin Scheeder^{1,2}, Martina Müller^{1,2}, Peter Stoll³, Eugenia Harms¹ und Samuel Forestier⁴

¹Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, 3052 Zollikofen, Schweiz

²Suisag, 6204 Sempach, Schweiz

³Agroscope, Institut für Nutztierwissenschaften, 1725 Posieux, Schweiz

⁴Service de l'agriculture et de la viticulture SAVI, 1510 Moudon, Schweiz

Auskünfte: Martin Scheeder, E-Mail: martin.scheeder@bfh.ch



Abb. 1 | Jambon de la Borne – eine traditionsreiche Spezialität.

Einleitung

In der Schweiz hat sich eine Vielzahl von regionalen Lebensmittel-Spezialitäten entwickelt. Aus den vielfältigen klimatischen und topografischen Eigenheiten – verbunden mit den aus traditionellen Erfahrungen erwachsenen Fertigkeiten des lokalen Handwerks – sind so prominente Produkte wie Bündner und Walliser Tro-

ckenfleisch, diverse Wurstspezialitäten und eine beeindruckende Vielfalt an Käse entstanden. In der Region *valdo-fribourgeois* hat sich aus der engen Nachbarschaft von Grünlandwirtschaft und Ackerbau eine fruchtbare Verbindung von Milchwirtschaft und Schweineproduktion entwickelt. Mit dem Gruyère hat sich hier ein weit

über die Landesgrenzen hinaus vermarktetes Produkt entwickelt, dessen Spezifität mit einer geschützten Ursprungsbezeichnung (*Appellation d'Origine Protégée*, AOP) gesichert wird. Traditionell wird die anfallende Gruyère-Schotte zusammen mit den Früchten aus dem Ackerbau in der Schweinemast verwertet und bildet so die Grundlage für die verschiedenen Saucisses, im Metzgerhandwerk profan als Rohwürste mit abgebrochener Reife bezeichnet, von denen etliche als traditionelle Spezialitäten (*Indication Géographique Protégée*, IGP) anerkannt sind. So haben sich auch zwei weitere Spezialitäten entwickelt und etabliert, die besonders gerne zur Verpflegung bei Festivitäten eingesetzt werden: Der Boutefas ist in der Zusammensetzung und Herstellung einer Saucisson sehr ähnlich, wird aber in einen Blinddarm gestossen und erhält so seine eigentümliche Form (und ist vermutlich die einzige Wurst mit nur einem Ende). Der Jambon de la Borne ist ein Knochenschinken, der trocken gepökelt, in der Räucherammer (Borne) mit Koniferenholz geräuchert und vor dem Verzehr im Wasserbad gegart wird.

Die weithin bekannten Spezialitäten der Emilia-Romagna, Parmesan und Parmaschinken (beides AOP-Produkte) haben sich ebenfalls aus einer Verbindung von Milchwirtschaft, basierend auf dem Futterbau in der Poebene, und der Verwertung der Molke in der Schweinemast entwickelt. Im Unterschied zu den Parmaschinken, die in den Hangabwinden aus dem Apennin luftgetrocknet werden, müssen die Waadtländer und Freiburger Fleischspezialitäten zur Konservierung geräuchert werden. Ebenfalls im Unterschied zum Parmaschinken sind Boutefas und Jambon de la Borne bislang nicht geschützt, haben sich aber in vergleichbarer Weise traditionell aus einer regional angepassten Schweinehaltung entwickelt. Ziel dieses Projektes war es nun, zu prüfen, ob durch eine Fütterung der Schweine mit ausschliesslich regional verfügbaren Komponenten und dem Einsatz der seit Jahrzehnten auf hohe Fleischqualität selektierten Schweizer Edelschweine eine spezifische Fleisch- und Fettqualität erzielt werden kann und damit eine grundlegende Voraussetzung für die Verleihung einer geschützten Ursprungsbezeichnungen AOP gegeben wäre.

Material und Methoden

Für die experimentelle Bearbeitung und Beantwortung der Versuchsfragen wurde auf dem landwirtschaftlichen Betrieb des Service de l'agriculture et de la viticulture (SAVI) in Grange-Verney ein Fütterungsversuch durchgeführt. Die dazu eingesetzten Schweine stammten aus dem Zuchtbetrieb A Bon Porc SA, Valeyres-

Zusammenfassung ■ Boutefas¹ und Jambon de la borne² sind Fleischprodukte aus den Regionen Waadt und Freiburg mit einer lebendigen Tradition. Ob sich für diese Spezialitäten eine spezifische Grundlage und damit die Voraussetzung für eine geschützte Ursprungsbezeichnungen (AOP) ergibt, wenn das Fleisch von Schweinen einer definierten Genetik stammt und diese ausschliesslich mit Futter aus regionalen Komponenten gemästet werden, war Gegenstand dieser Untersuchung. Dazu wurden 170 Schweine, die von Ebern der Rassen Duroc, Piétrain oder der Edelschwein-Vaterlinie abstammten und die entweder auf Zuwachs oder auf Fleischqualität selektiert waren, balanciert in zwei Gruppen verteilt und mit einem üblichen Ergänzungsfutter (Kontrolle) zu Schotte oder einem Ergänzungsfutter ohne Sojaschrot und mit abgesenktem Protein- und Lysingehalt gemästet. Mit diesem regionalen Futter wuchsen die Tiere etwas langsamer und der Fettsatz war etwas höher. Daneben ergab sich ein tieferer Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren im Fettgewebe und ein vorteilhafteres Omega-6/Omega-3 Verhältnis, was auch in den Fleischprodukten deutlich nachzuweisen war. In sensorischen Analysen unterschieden sich die Boutefas aus der Kontrolle und der regionalen Fütterung deutlich. Die Piétrain Kreuzungen zeigten mit der regionalen Fütterung erheblich geringere Zunahmen und in den Jambon de la borne eine erhöhte Frequenz von Farbabweichungen. Mit der regionalen Fütterung und ausgewählten Genetik ergab sich eine spezifische Fleisch- und Fettqualität, die sich auch in den Produkten widerspiegelte.

sous-Rances, wo die Muttersauen mit Spermia von gezielt ausgewählten Ebern der Besamungsstationen der Suisag besamt wurden. Die Auswahl der Eber erfolgte anhand der Rassenzugehörigkeit und der Produktionszuchtwerte, wobei jeweils drei Eber pro genetische Gruppe zum Einsatz kamen. Bei den Piétrain (Plx) und Duroc (Dux) wurde versucht, die in der Schweiz für diese Rassen typischen Leistungen abzubilden. Bei den Ebern der in der Schweiz herausgezüchteten und weit

¹ Boutefas ist eine traditionelle Waadtländer Rohwurst.
² Jambon de la borne ist ein geräucherter Beinschinken.

Tab. 1 | Zusammensetzung [%] und Nährstoffgehalte der Futtermittel in Vor- und Endmast

	Vormast		Endmast	
	reg. Futter	Kontrolle	reg. Futter	Kontrolle
Gerste 65–66 Kg HL	10	17,39	18,73	4
Mais				31
Weizen	33,2	15	46	20,24
Triticale	14,09	6,04		
Bruchreis		8		10
Luzernewürfel 16%			6,5	
Süsslupinen	2,5			
Mühlennachgemisch		8		
Weizenkleie (Kruesch)		6		10
Trockenschnitzel	1			6
Erbsen	20	15	23	
Rapsschrot 00		6		
Rapskuchen 00	10			
Sojaschrot HP 48		11,25		13,5
Kartoffelprotein	2,5			
RA g/kg	62,5	59,6	44,6	49,2
RP g/kg	171,8	179,9	133,1	148,4
RL g/kg	24,0	45,3	42,0	39,2
RF g/kg	40,4	45,2	46,0	39,4
VES MJ/kg	13,48	13,53	13,8	13,65
Lys g/kg	10,73	11,37	6,98	7,8

überwiegend eingesetzten Vaterrasse Edelschwein-Vaterlinie wurden Eber ausgewählt, die entweder hohe Zuchtwerte für das Wachstums aufwiesen (ESV-Z) oder für Merkmale der Fleischqualität (ESV-Q), insbesondere des intramuskulären Fettgehaltes (IMF). Mit dem Sperma dieser Eber wurden 16 Sauen der Rasse Schweizer

Edelschwein (ES) und 15 der Kreuzung aus Landrasse x Schweizer Edelschwein (SL x ES) besamt.

Fütterung und Aufstallung der Tiere

Die Mast erfolgte auf der Basis von Schotte aus einer regionalen Gruyère Käseerei (20% der verdaulichen Energie) zu Ergänzungsfuttermittel für die Vor- und Endmast, die von Melior hergestellt wurden. Das Kontrollfutter war aus üblichen Komponenten einschliesslich Sojaschrot, Bruchreis und Mais zusammengesetzt. Die Versuchsfuttermittel enthielten dagegen nur Futtermittel, die lokal produziert werden können. Dies waren u.a. Süsslupinen und Rapskuchen (da in der Schweiz keine Extraktionsschrote hergestellt werden) in der Vormast sowie Luzernewürfel und Erbsen in der Endmast (Tab. 1). Der Gehalt an Rohprotein und an Lysin war dabei abgesenkt, wobei die Umstellung auf die Endmastfutter bei einem mittleren Gewicht von 45 kg erfolgte (in der Kontrolle bei 60 kg). Die Ferkel wurden einzeln gewogen und nach Rasse, Geschlecht und Gewicht balanciert in die beiden Fütterungsgruppen verteilt. Gefüttert wurde dreimal täglich über zwei Tröge pro Bucht in dem mit Spaltenboden ausgestatteten Fütterungsbereich. Daneben hatten die Buchten einen eingestreuten Liegebereich (Tiefstreu) und einen Auslauf (Abb. 2). Alle Tiere wurden wöchentlich, jeweils am Freitag gewogen.

Schlachtung und Fleischqualitätsuntersuchungen

Das angestrebte Schlachtkörpergewicht wurde in Absprache mit den Fleischverarbeitern auf 86 kg festgelegt, da für die Produktion von Jambon de la Borne schwerere Schweine nicht erwünscht sind. Die Schlachtungen erfolgten in sechs Lieferungen innerhalb von sieben Wochen. Mit der letzten Lieferung wurden alle verbliebenen


Abb. 2 | Aufstallung der Tiere in Mehrflächenbuchten mit Fütterungsbereich, eingestreutem Liegebereich und Auslauf.

Tab. 2 | Mastleistung nach Futter, Rasse und Geschlecht

	reg. Futter	Kontr.	DUx	Plx	ESV-Q	ESV-Z	p-Wert Futter	p-Wert Rasse
n	82	88	42	53	37	38		
Anfangsgewicht [kg]	29,5	29,8	28,6	31,7	28,4	29,9	0,886	0,014
Masttagszunahme [g/d]	826	859	885	762	845	878	0,047	0,000
Mastendgewicht [kg]	107,7	108,5	108,9	106,9	107,9	108,7	0,125	0,007
Schlachtgewicht [kg]	85,7	86,1	86,0	85,7	85,8	86,0	0,332	0,936
MFA* [%]	57,2	57,7	57,5	57,1	57,3	57,7	0,081	0,400
Speckauflage* [mm]	15,0	14,1	14,6	15,2	14,6	13,9	0,006	0,031
Kotelettdurchmesser* [mm]	54,0	54,4	54,0	57,0	54,0	51,9	0,440	0,000
Fleischfläche [cm ²]	42,2	44,3	42,0	46,1	43,2	41,5	0,000	0,000
Fettfläche [cm ²]	16,0	14,6	15,2	16,1	15,7	14,3	0,001	0,027
Speckdicke [cm]	1,2	1,0	1,1	1,1	1,13	1,03	0,000	0,081

* Klassifizierungsgerät: Autofom; MFA: Magerfleischanteil

Tiere geschlachtet, auch wenn sie das Zielgewicht noch nicht erreicht hatten. Zur Sicherstellung der Einzeltier-Identifikation wurden die Tiere bei der Wägung vor der Schlachtung mit einer individuellen Nummer tätowiert. Neben Schlachtgewicht und Magerfleischanteil (MFA) wurde auch der pH-Wert im Schinken ein Stunde *post mortem* gemessen und pro Schlachtposten eine gepoolte Fettprobe gezogen.

Während der Zerlegung am Tag nach der Schlachtung wurden Probenstücke aus dem Karree (3. bis 5. Rippe von hinten) samt aufliegendem Rückenspeck entnommen. Die Fleisch- und Fettqualitätsmessungen erfolgten im Labor der Suisag in Sempach nach dem dort etablierten Standard für die Leistungsprüfung. Dabei wurden Fleisch- und Fettfläche, End-pH-Wert, Tropfsaftverlust, Fleischhelligkeit (L) und Pigmentgehalt (PigM), intramuskulärer Fettgehalt (IMF) und Fettsäuretypenanteile im Rückenspeck mittels Nahinfrarot-Spektroskopie (NIRS) gemessen. Zusätzlich wurde der Kochverlust (45 Min. bei 72°C vakuumiert im Wasserbad) und die maximale Scherkraft nach Warner-Bratzler mit einem Texture-Analyser im Labor der HAFL ermittelt. Schlachtung und Zerlegung der Schweine sowie die Bereitstellung des Materials für die Herstellung der Fleischprodukte erfolgte durch Micarna SA, Courtepin.

Am zweiten und dritten Schlachttag wurde Fleisch und Fett für die Herstellung von Boutefas sowie Schinken für die Verarbeitung zu Jambon de la Borne entnommen. Boutefas wurden nach den jeweils betriebsüblichen Rezepturen bei Micarna, Courtepin, und in der Charcuterie Stuby, Vevey, produziert. Bei Micarna wurde Fleisch und Fett von Tieren getrennt nach regionaler und Kontrollfütterung aber jeweils aller genetischen Herkünfte

zusammen zu einem Brät verarbeitet. Um etwaige Auswirkungen des Darmes in den sensorischen Analysen prüfen zu können, wurde jeweils die Hälfte der Boutefas in Natur- und die andere Hälfte in Kunstdärme abgefüllt. Bei Stuby wurden alle Boutefas in Naturdärme gefüllt, es wurde jedoch neben der Fütterung auch nach genetischer Herkunft getrennt. Dabei wurden die beiden ESV-Herkünfte (CH-Genetik) und das Material der Piétrain-zusammen mit dem der Duroc-Nachkommen jeweils in einem Batch verarbeitet.

Die Schinken wurden von jeweils vier Tieren pro Futter, genetischer Gruppe und Schlachttag durch La Jambonniere SA, Mézières, zu Jambon de la Borne verarbeitet. An den am Schlachthof gezogenen Fettproben der Schlachtposten sowie Proben der Boutefas und des Auflagefettes der Jambon de la Borne wurden im Labor der Suisag Fettsäureanalysen mittels Gaschromatografie durchgeführt.

Boutefas und Jambon de la Borne wurden durch ein objektives Fachpanel der HAFL sensorisch analysiert. Um signifikante Unterschiede zwischen den Proben zu bestimmen, wurden mit den Boutefas Dreieckstests durchgeführt. Die Prüfpersonen erhielten gleichzeitig drei Proben, wovon zwei aus derselben Behandlung waren und eine abweichend. Die Prüfpersonen sollten die abweichende Probe bestimmen. Die Jambons de la Borne wurden angelehnt an die Methode der Konsensprofilierung mit fünf Prüfpersonen analysiert. Im ersten Schritt wurden die produktrelevanten sensorischen Eigenschaften (Attribute) in den Kategorien Geruch, Geschmack (Grundgeschmack und retronasale Wahrnehmung) und Mundgefühl für das Fleisch und separat für das Auflagefett der Schinken definiert. Für das Fleisch wurden

Tab. 3 | Merkmale der Fleisch- und Fettqualität

	reg. Futter	Kontr.	DUX	Plx	ESV-Q	ESV-Z	p-Wert Futter	p-Wert Rasse
pH1-Schinken	6,46	6,47	6,43	6,48	6,49	6,46	0,479	0,352
End-pH Karree	5,35	5,36	5,35	5,36	5,36	5,35	0,801	0,566
Tropfsaftverlust [%]	5,14	4,56	5,31	4,81	4,13	5,17	0,051	0,037
Kochverlust [%]	30,3	30,2	30,5	29,8	30,2	30,4	0,776	0,205
IMF [%]	1,99	1,91	2,25	1,61	2,33	1,62	0,389	0,000
max. Scherkraft [N]	40,7	41,0	40,4	42,4	39,4	41,2	0,684	0,055
Pigmentgehalt	0,74	0,73	0,79	0,83	0,70	0,60	0,500	0,000
Fleischhelligkeit [L]	53,4	53,3	52,6	51,9	54,3	54,7	0,649	0,000
Jodzahl	64,3	65,9	64,3	66,3	64,2	65,5	0,000	0,000
PUFA [%]	11,0	11,8	11,3	11,5	11,2	11,6	0,000	0,260
SFA [%]	37,7	36,9	38,0	36,1	38,0	37,1	0,000	0,000
MUFA [%]	51,3	51,1	50,5	52,4	50,7	51,1	0,520	0,000

PUFA: mehrfach ungesättigte Fettsäuren; SFA: gesättigte Fettsäuren; MUFA: einfach ungesättigte Fettsäuren; IMF: intramuskuläres Fettgehalt

insgesamt elf Attribute und für das Auflagefett fünf Attribute definiert. Nach einer kurzen produktspezifischen Schulung folgte die Bestimmung der Intensitäten der festgelegten Attribute anhand einer sechsteiligen Skala (nicht vorhanden bis sehr intensiv). In der Konsensprofilierung wurden insgesamt 16 Schinken (zwei pro genetischer Herkunft und Fütterungsgruppe) sensorisch profiliert.

Statistische Auswertung

Die statistischen Analysen der Mastleistung, Schlachtkörperzusammensetzung sowie Fleisch- und Fettqualität erfolgten mit dem Programm NCSS 2007. Dabei wurden Varianzanalysen mit den fixen Faktoren Futter, genetische Herkunft und Geschlecht der Tiere sowie aller möglichen Interaktionen durchgeführt. Bei der sensorischen Bewertung der Jambons de la Borne wurden die fixen Faktoren Futter, Rasse, Prüfperson und Session varianzanalytisch ausgewertet. Bei p-Werten < 5% wurden Unterschiede als signifikant und bei p-Werten zwischen 5 und 10% als tendenziell angenommen.

Tab. 4 | Fettsäuretypenmuster der Kratz-Fettproben der Schlachtposten (Angaben in %)

	reg. Futter		Kontrolle	
	n		n	
SFA	38,4	±2,12	38,7	±0,95
MUFA	51,6	±1,41	50,2	±1,07
PUFA	10,3	±0,78	11,4	±0,50
Omega-3	1,0	±0,05	0,8	±0,05
Omega-6	8,6	±0,69	10,0	±0,44
Omega-6/Omega-3	8,8	±0,24	13,4	±0,68

Resultate und Diskussion

Das regionale Futter führte zu geringfügig tieferen Tageszunahmen (Tab. 2) aufgrund derer die Schweine bei gleichem Schlachtgewicht im Mittel fünf Tage später als die Tiere aus der Kontrollgruppe geschlachtet wurden. Der Fettansatz war dabei signifikant höher, der MFA aber nur tendenziell geringer. Dies ist mit dem tieferen Protein/Energie-Verhältnis des Futters zu erklären und machte sich insbesondere bei den Plx bemerkbar, die als Ferkel bei gleichem Alter die höchsten Gewichte aufwiesen, mit dem regionalen Futter dann aber überproportional tiefe Zunahmen zeigten. Die höchsten Zunahmen zeigten die DUX und die ESV-Z. Letztere hatten auch den geringste Fettansatz während die Plx, den rassetypischen Eigenschaften entsprechend, die stärkste Bemuskelung aufwiesen.

Ein signifikanter Einfluss des Futters ergab sich auch auf die Fettqualität (Tab. 3): Mit dem regionalen Futter war der Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren (PUFA) tiefer während der Anteil gesättigter Fettsäuren (SFA) etwas höher lag und damit insgesamt ein tiefere Jodzahl (JZ) resultierte. Das Verhältnis von Omega-6- zu Omega-3-Fettsäuren war dabei tiefer (Tab. 4). Damit führte das regionale Futter sowohl hinsichtlich der Verarbeitungsqualität (fester Speck) als auch des ernährungsphysiologischen Wertes (mehr Omega-3, weniger Omega-6-Fettsäuren) zu einer vorteilhaften Fettqualität. Diese Effekte übertrugen sich auch klar auf die Fleischprodukte (Tab. 5).

Die Merkmale der Fleischqualität wurden durch die Fütterung dagegen nicht beeinflusst. Es zeigten sich aber signifikante Rasseneinflüsse auf Tropfsaftverlust, IMF

Tab. 5 | Fettsäurezusammensetzung [%] des Fettes in den Fleischprodukten

	Boutefas			Jambon de la Borne		
	reg. Futter	Kontrolle	p-Wert	reg. Futter	Kontrolle	p-Wert
n	7	8		8	8	
SFA	40,4	39,5	0,000	38,5	37,6	0,404
MUFA	50,8	50,5	0,282	52,0	52,1	0,872
PUFA	8,8	10,4	0,000	9,5	10,3	0,107
Omega-6	7,1	8,6	0,000	7,7	8,6	0,029
Omega-3	0,92	0,83	0,000	1,00	0,79	0,005
Omega-6/Omega-3	7,7	10,5	0,000	7,8	11,1	0,000

und Fleischfarbe sowie ein tendenzieller Effekt auf die Scherkraft (Tab. 3). Die beste Fleischqualität wiesen dabei mit geringstem Tropfsaftverlust, höchstem IMF und tiefsten Werten für die Scherkraft (beste Zartheit) die ESV-Q auf, gleichzeitig aber auch die hellste Fleischfarbe. Die sensorischen Unterschiedsprüfungen der Boutefas ergaben überwiegend signifikante Unterschiede zwischen den Produkten aus der regionalen Fütterung und der Kontrolle (Tab. 6). Bei den von Micarna im Naturdarm hergestellten Boutefas war der Unterschied aber knapp nicht mehr signifikant. Möglicherweise maskierte

hier das Eigenaroma der Naturdärme die Unterschiede teilweise. Bei den von Stuby hergestellten Boutefas, die sämtliche im Naturdarm produziert worden waren, zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den Boutefas von Tieren unterschiedlicher genetischer Herkunft innerhalb der regionalen Fütterung sowie zwischen ESV-Nachkommen aus der regionalen Fütterung und einem Mix der DUX und PLX aus der Kontrollfütterung. Demgegenüber ergab der Vergleich Kontrolle gegen regionale Fütterung innerhalb der ESV nur einen tendenziellen Unterschied. Es kann gefolgert werden, dass hier der Rasseneffekt und der kombinierte Effekt Rasse und Fütterung deutlicher waren, als der Effekt der Fütterung innerhalb der ESV-Nachkommen.

Bei den Jambon de la Borne wirkte sich die Fütterung nicht auf die Gewichte der Schinken und die Gewichtsverluste während der Produktion aus. Die Vatterrasse hatte dagegen einen signifikanten Einfluss, wobei die PLX erwartungsgemäss die schwersten Schinken brachten. Keine Unterschiede ergaben sich beim Gewichtsverlust durch Salzen und Räuchern, wobei die Schinken im Mittel 15 bis 16% an Gewicht verloren. Es war aber festzustellen, dass die Schinken der PLX in starkem Umfang und auffällig häufig (12 von 15) Verfärbungen im Kern zeigten (Abb. 3). Bei den Schinken der ESV-Q wurden derartige Verfärbungen nur bei drei von 16 Schinken und auch in erheblich geringerem Grad beobachtet. Auch die sensorischen Bewertungen ergaben auffällige Abweichungen für die PLX-Proben, wobei die Geschmacksnoten rauchig und salzig weniger intensiv ausgeprägt waren, metallisch dagegen intensiver. Umgekehrt wurden ESV-Q und ESV-Z eine hohe Intensität im Geschmack bei einer geringeren Ausprägung der metallischen Note attestiert. Im Fettgewebe wiesen die ESV-Z die höchste Intensität auf, was mit dem geringeren Anteil an Auflagefett und folglich einer stärkeren Konzentration der Aromastoffe (einschl. Rauch) in Zusammenhang stehen könnte. Ein Effekt des Fut-



Abb. 3 | Unerwünschte Verfärbungen, wie sie gehäuft im Zentrum der Schinken von Piétrain-Kreuzungsschweinen zu beobachten waren.

Tab. 6 | Ergebnisse der sensorischen Unterschiedsprüfung (Dreieckstests) der Boutefas

	Gegenüberstellung	Ergebnis	p-Wert
Micarna	Kunstdarm reg. Futter vs. Kontrolle	sign. Unterschied	0,0006
	Naturdarm reg. Futter vs. Kontrolle	kein sign. Unterschied	0,06
Stuby	Innerhalb ESV reg. Futter vs. Kontrolle	kein sign. Unterschied	0,06
	Innerhalb reg. Futter ESV vs. DUX/Plx	sign. Unterschied	0,0000
	reg. Futter & ESV Premo vs. Kontrolle & DUX/Plx	sign. Unterschied	0,0028

ters konnte nur in dem Attribut Saftigkeit, mit deutlich höheren Werten der regionalen Fütterung, festgestellt werden.

Schlussfolgerungen

Die Fütterung der Schweine mit Schotte und einem Ergänzungsfutter, das ausschliesslich aus regionalen Komponenten zusammengesetzt war, führte zu etwas geringeren Zunahmen und etwas höherem Fettansatz. Der bezahlungsrelevante Magerfleischanteil lag aber im Mittel immer noch im optimalen Bereich und eine um ca. fünf Tage verlängerte Mastdauer erscheint wirtschaftlich vertretbar, wenn dafür eine spezielle Qualität produziert werden kann. So trägt der leicht höhere Fettansatz zu einem etwas geringeren Anteil mehrfach ungesättigter Fettsäuren im Fettgewebe und damit zu einer höheren Oxidationsstabilität bei, was gerade für die Herstellung von Fleischprodukten vorteilhaft ist. Ein spezifischer Effekt des Futters zeigte sich in der Verschiebung des Verhältnisses von Omega-6/Omega-3-Fettsäuren von über zehn auf unter acht. Hinsichtlich der Ernährungsempfehlungen, nach denen in der Gesamtdiät ein Omega-6/Omega-3 Verhältnis kleiner fünf anzustreben ist, geht dies in eine ernährungsphysiologisch erwünschte Richtung.

Auf Merkmale der Fleischqualität hatte das Futter keinen Einfluss. Jedoch wirkte sich die genetische Herkunft aus, wobei die Nachkommen der auf Qualität selektierten Eber der Edelschwein Vaterlinie die besten Werte aufwiesen. Auch in den Boutefas war der Unterschied deutlicher, wenn das Fleisch und Fett von Tieren kam, die nicht nur unterschiedlich gefüttert worden waren sondern auch von unterschiedlicher genetischer Herkunft stammten. In den Jambon de la Borne ergaben die sensorischen Analysen eine etwas höhere Saftigkeit der Proben aus der regionalen Fütterung. Hinsichtlich der genetischen Herkunft zeigten die Schinken der Piétrain-Nachkommen nicht nur ein abweichendes sensorisches Profil sondern auch häufig und stark auftretende Verfärbungen im Zentrum der gekochten Schinken. Die in den Nachbarländern sehr breit eingesetzte Vaterrasse Piétrain scheint demnach sowohl aus Sicht der Produktqualität als auch für eine Mast mit regionalen Futterkomponenten weniger gut geeignet zu sein.

Insgesamt kann gefolgert werden, dass aus der Kombination einer Fütterung mit regionalen Komponenten mit dem auf hohe Fleischqualität selektierten Schweizer Edelschwein eine nachweislich spezifische Fleisch- und Fettqualität resultiert, die eine optimale Grundlage für regionale Fleischspezialitäten wie Boutefas und Jambon de la Borne darstellt. ■

Riassunto**Insaccati tipici della Romandia da carne suina di produzione regionale**

Il Boutefas e il Jambon de la Borne sono insaccati tipici delle regioni del Vaud e di Friburgo. In questo studio si è analizzato come una specifica origine genetica e un'alimentazione basata su alimenti per animali di produzione regionale influiscono sulle caratteristiche della carne e del grasso dei suini; si è inoltre cercato di capire se questi due fattori possano quindi costituire il presupposto per una denominazione di origine protetta (DOP). Per quest'analisi sono stati costituiti due gruppi bilanciati di suini figli di verri di razza Duroc, Piétrain o Edelschwein linea paterna, selezionati in virtù dell'elevato valore genetico per la crescita o per la qualità della carne, per un totale di 170 animali. Oltre al siero di latte, a un gruppo è stato somministrato un alimento complementare convenzionale (controllo), all'altro un alimento complementare sperimentale di produzione regionale, senza pannello di soia e con ridotto tenore di proteine e di lisina. I suini a cui era stato somministrato l'alimento complementare regionale sono cresciuti un po' più lentamente e hanno sviluppato una copertura di grasso leggermente maggiore. È stata inoltre riscontrata una percentuale inferiore di acidi grassi polinsaturi nel grasso e un miglior rapporto tra omega 6 e omega 3, che è stato dimostrato anche chiaramente negli insaccati. L'analisi sensoriale ha evidenziato nette differenze tra il Boutefas ottenuto dalla carne dei suini a cui era stato somministrato l'alimento complementare convenzionale e quello ricavato invece dai suini che avevano ricevuto l'alimento sperimentale. I suini della razza Piétrain alimentati con il prodotto regionale hanno evidenziato una crescita notevolmente più debole; nel prosciutto Jambon de la Borne sono state riscontrate più frequentemente differenze di colore. La combinazione di un'alimentazione di produzione regionale e di una determinata origine genetica ha avuto un preciso effetto sulla qualità della carne e del grasso e si è tradotta in prodotti con caratteristiche specifiche.

Summary**Traditional western Swiss specialties made from regionally produced pork**

Boutefas and Jambon de la borne are traditional meat products from the cantons Vaud and Fribourg. A precondition for a Protected Designation of Origin (AOP) for these regional specialties is a specific quality of the primary material. The aim of this study was to examine if this precondition is met when the meat is derived from pigs of particular Swiss breeds that are fed exclusively regionally produced compounds. For this purpose, 170 pigs sired by Duroc, Piétrain or Swiss Large White sireline boars, the latter being selected for either high growth rate or high meat quality, were allocated into two feeding groups. One group received a conventional concentrate (control feed) and the other a concentrate without soybean meal and with a lower protein and lysine content (regional feed) as a supplement to whey. The pigs receiving the regional feed grew slightly more slowly and put on slightly more fat than the control pigs. Furthermore, their adipose contained less polyunsaturated fatty acids and showed a beneficial (lower) omega-6 / omega-3 ratio. These differences in fat composition were also detected in the processed meat products. Sensory analyses indicated a significant difference between the Boutefas made from meat and fat of the control pigs or of the animals fed the regional feed. The Piétrain crossbreds grew appreciably more slowly with the regional feed than with the control feed and showed undesired discolorations in the Jambon de la borne to a high extent. It is concluded that the particular genetic origin and the regional feed resulted in a specific meat and fat quality, which also was mirrored in the processed meat products.

Key words: protected designation of origin (PDO), AOP, meat products.