

BRIGITTE VOLK, GÜNTER BIEDERMANN, MICHAEL KUHN und  
CHRISTIANE JATSCH

## **Einfluss der genetischen Herkunft auf die Mast- und Schlachtleistung, die Fleisch- und Fettqualität sowie das Fettsäuremuster der Phospholipide von Mastschweinen**

### **Abstract**

Title of the paper: **Influence of different genetic origins on fattening and carcass performance, on quality of meat and fat as well as fatty acid pattern of phospholipids from pigs**

For the purpose of comparing the fattening and carcass performance as well as the meat and fat quality of pigs the different genetic origins German Landrace (DL), Piétrain (Pi) and Duroc (Du) as well as the crossbreeds DL×Du, Pi×(DL×Du) and (Pi×Ha)×(DL×Du) were fattened from 30 to 105 kg liveweight. The pigs of three-breed cross indicate a higher fattening performance. The Piétrains fall off at fattening performance, however they show highest lean content (MFA). The meat condition marks Piétrains as PSE suspected connected with the lowest content of intramuscular fat (IMF). Duroc pigs are ahead in every meat quality criteria. An exceptional position hold the three-breed cross pigs with strong marbling, however a insufficient conductivity. Fatty acid composition turn out to be unfriendly in Piétrains and cross breeding pigs with high MFA in due to high contents of polyenoic. Contrary to it Durocs achieve with lowest MFA the clearest marbling and with highest content on saturated fatty acids the best fat quality over all. The straight breed shows at phospholipids the highest content of polyunsaturated fatty acids.

For economical valuation of the genetic origins three index models were shown. By restriction on feed consumption and MFA, the Piétrains and the crossbreeds are clear ahead. The rank changes after adding the parameters of meat quality (IMF, LF<sub>24</sub>) for the benefit of German Landrace and Duroc, bond up with considerable devaluation of Piétrains. The additional consideration of fat quality (polyenoic) indicates no further variation in the gradation of the genetic origins.

Key Words: genetic, breed, fattening quality, carcass quality, meat quality, fat quality, phospholipids, economic

### **Zusammenfassung**

Zum Zwecke des Vergleichs der Mast- und Schlachtleistungen sowie der Fleisch- und Fettqualitäten von Schweinen verschiedener genetischer Herkunft wurden die reinen Rassen Deutsche Landrasse (DL), Piétrain (Pi) und Duroc (Du) sowie der Kreuzungen DL×Du, Pi×(DL×Du) und (Pi×Ha)×(DL×Du) von 30 bis 105 kg gemästet. Die Schweine der Dreirassen-Kreuzung zeichnen sich durch ihre überlegene Mastleistung aus. Die Piétrains fallen deutlich ab, warten jedoch mit dem höchsten Muskelfleischanteil (MFA) auf. Die Fleischbeschaffenheit kennzeichnet die Pi als PSE-verdächtig, verbunden mit dem niedrigsten Gehalt an intramuskulärem Fett (IMF). Die Qualität des Fleisches der Durocs zeigt sich in allen Kriterien überlegen. Eine Sonderstellung nehmen die Schweine der Dreirassen-Kreuzung mit einer sehr starken Marmorierung, jedoch ungenügender Leitfähigkeit ein. Die Fettsäuremuster erweisen sich bei den Piétrains und den Kreuzungstieren bei hohen MFA infolge hoher Anteile an Polyenen als ungünstig. Im Gegensatz dazu besitzen die Durocs bei niedrigstem MFA die deutlichste Marmorierung und durch höchste Anteile an gesättigten Fettsäuren die beste Fettqualität. In den Phospholipiden weisen die reinen Rassen die höchsten Gehalte an mehrfach ungesättigten Fettsäuren auf.

Zur ökonomischen Gewichtung der genetischen Herkünfte wurden drei Indexmodelle vorgestellt. Bei Beschränkung auf den Futtermittelverbrauch und den MFA ergibt sich eine Überlegenheit der Piétrains sowie aller Kreuzungsherkünfte. Die Rangfolge ändert sich entscheidend mit der Hinzunahme der Fleischqualität (IMF, LF<sub>24</sub>) zugunsten der Deutschen Landrasse und der Durocs, verbunden mit erheblicher Abwertung der Piétrains. Die zusätzliche Einbeziehung der Fettqualität (Polyene) führt zu keiner weiteren Veränderung der Rangierung.

Schlüsselwörter: Genetik, Zucht, Mastleistung, Schlachtleistung, Fleischbeschaffenheit, Fettqualität, Phospholipide, Wirtschaftlichkeit

## 1. Einleitung

Dem Diktat des Marktes folgend, waren Erzeuger und Züchter von Schweinen im Interesse ihres ökonomischen Erfolges veranlasst, Tiere mit hohen Tageszunahmen bei geringem Futteraufwand je kg Zuwachs zu liefern. Hinzu kam das auf hohe Fleischfülle ausgerichtete Bezahlungssystem für Schweineschlachtkörper, das ohne Berücksichtigung der Fleischqualität zwangsläufig hohe Muskelfleischanteile (MFA) bei den Tieren einfordert. Die Fleischbeschaffenheit bzw. der Genusswert von Schweinefleisch gerieten im Zuge dieser Entwicklung ins Hintertreffen.

Da die Fleischbeschaffenheit inzwischen vermehrt Beachtung findet und zusätzlich die Fettqualität in den Vordergrund des Interesses gelangt, sollte in vorliegender Arbeit der Einfluss genetischer Herkünfte bei unterschiedlicher Fütterungsintensität neben der Mast- und Schlachtleistung auf die Fleischqualität unter besonderer Berücksichtigung des intramuskulären Fettgehaltes (IMF) sowie die Fettsäuremuster von Körperfetten und der Phospholipide untersucht werden.

## 2. Versuchstiere, Material und Methoden

Zur Beantwortung der genannten Fragen kamen in zwei Versuchen die in Tabelle 1 aufgeführten Rassen zum Einsatz.

Tabelle 1  
Anteil der genetischen Herkünfte (Contribution of the genetic origins)

Versuch	Genetische Herkünfte	Anzahl Tiere	
		Kastraten	Sauen
1	Deutsche Landrasse (DL)	8	7
	Piétrain (Pi)	7	6
	Duroc (Du)	8	8
2	DL×Du	8	7
	Pi×(DL×Du)	8	8
	(Pi×Ha)×(DL×Du)	8	8

Es wurde eine Zweiphasenfütterung *semi ad lib.* angewandt, wobei das Futter der Intensivgruppe mit 13,0 MJ ME je kg, das der Extensivgruppe mit 11,5 MJ ME je kg ausgestattet war. Die Schlachtung der Tiere erfolgte mit 105 kg Lebendgewicht. Es wurden während der Mast bzw. nach der Schlachtung der Tiere die Eigenschaften der Mast- und Schlachtleistung sowie der Fleischbeschaffenheit untersucht. Die Bestimmung des intramuskulären Fettgehaltes mittels n-Hexan (REICHARDT und ECKHERT, 2003) sowie der Fettsäuremusters erfolgte anhand von Fleisch- und Fettproben des Rückenmuskels (*M. long. dorsi*) in Höhe des 13./14. Rückenwirbels.

Die Auswertung der Mastleistungskriterien wurde mit folgendem Indices durchgeführt:

$$Y_{ijklm} = \mu + GH_i + SEX_j + FU_k + JM_l + b_1 \cdot (LMA_{ijklm} - \overline{LMA}_{ijkl}) + b_2 \cdot (LME_{ijklm} - \overline{LME}_{ijkl}) + (GH \times SEX)_{ij} + (GH \times FU)_{ik} + (SEX \times FU)_{jk} + (SEX \times JHR)_{il} + (FU \times JHR)_{kl} + e_{ijklm}$$

Für die Merkmale der Schlachtleistung und Fleischbeschaffenheit sowie die Fettsäuregehalte kam das folgende Modell zur Anwendung:

$$Y_{ijklm} = \mu + GH_i + SEX_j + FU_k + JM_l + b_3 \cdot (SG_{ijklm} - \overline{SG}_{ijkl}) + (GH \times SEX)_{ij} + (GH \times FU)_{ik} + (SEX \times FU)_{jk} + (SEX \times JHR)_{jl} + (FU \times JHR)_{kl} + e_{ijklm}$$

**Im Einzelnen bedeuten:**

$Y_{ijklm}$	= Beobachtungswert
$\mu$	= Mittelwert
$GH_i$	= fixer Effekt der genetischen Herkunft i (DL, Pi, Du, DL×Du, Pi×(DL×Du), (Pi×Ha)×(DL×Du))
$SEX_j$	= fixer Effekt des Geschlechts j (Kastraten, Sauen)
$FU_k$	= fixer Effekt der Fütterungsintensität k (intensiv, extensiv)
$JM_l$	= fixer Effekt der Jahr-Monats-Klasse (97/6-97/9, 98/7-98/9)
$b_1$	= partielle lineare Regression auf die Lebendmasse bei Mastanfang
$LMA_{ijklm}$	= Lebendmasse des Tieres m bei Mastanfang
$\overline{LMA}_{ijkl}$	= durchschnittliche Lebendmasse bei Mastanfang
$b_2$	= partielle lineare Regression auf die Lebendmasse bei Mastende
$LME_{ijklm}$	= Lebendmasse des Tieres m bei Mastende
$\overline{LME}_{ijkl}$	= durchschnittliche Lebendmasse bei Mastende
$b_3$	= partielle lineare Regression auf das Schlachtgewicht (warm)
$SG_{ijklm}$	= Schlachtgewicht (warm) des Tieres m
$\overline{SG}_{ijkl}$	= durchschnittliches Schlachtgewicht (warm)
$(GH \times SEX)_{ij}$	= Interaktion genetische Herkunft × Geschlecht
$(GH \times FU)_{ik}$	= Interaktion genetische Herkunft × Fütterungsintensität
$(SEX \times FU)_{jk}$	= Interaktion Geschlecht × Fütterungsintensität
$(SEX \times JHR)_{jl}$	= Interaktion Geschlecht × Versuchsjahr
$(FU \times JHR)_{kl}$	= Interaktion Fütterungsintensität × Versuchsjahr
$e_{ijklm}$	= zufälliger Restfehler

Zur ökonomischen Gesamtbewertung der Herkünfte gelangten drei Modelle zur Anwendung:

$$I_1 = 100 - W_{FA} \times (FA - \overline{FA}) + W_{MFA} \times (MFA - \overline{MFA})$$

$$I_2 = 100 - W_{FA} \times (FA - \overline{FA}) + W_{MFA} \times (MFA - \overline{MFA}) - W_{LF} \times (LF_{24} - \overline{LF_{24}}) + W_{IMF} \times (IMF - \overline{IMF})$$

$$I_3 = 100 - W_{FA} \times (FA - \overline{FA}) + W_{MFA} \times (MFA - \overline{MFA}) - W_{LF} \times (LF_{24} - \overline{LF_{24}}) + W_{IMF} \times (IMF - \overline{IMF}) - W_{PUFA} \times (PUFA - \overline{PUFA})$$

Während Index  $I_1$  das jetzige Bezahlungssystem widerspiegelt, wurde in Index  $I_2$  die Fleischqualität aufgenommen; Index  $I_3$  schließt zusätzlich die Fettqualität ein.

**Im Einzelnen bedeuten:**

$\overline{FA}$	= durchschnittlicher Futteraufwand je kg Zuwachs der genetischen Herkunft
$\overline{FA}$	= durchschnittlicher Futteraufwand je kg Zuwachs aller genetischen Herkünfte
$\overline{MFA}$	= durchschnittlicher Muskelfleischanteil der genetischen Herkunft
$\overline{MFA}$	= durchschnittlicher Muskelfleischanteil aller genetischen Herkünfte
$\overline{LF_{24}}$	= durchschnittlicher Leitfähigkeitswert 24 h p.m. der genetischen Herkunft
$\overline{LF_{24}}$	= durchschnittlicher Leitfähigkeitswert 24 h p.m. aller genetischen Herkünfte
$\overline{IMF}$	= durchschnittlicher intramuskulärer Fettanteil der genetischen Herkunft
$\overline{IMF}$	= durchschnittlicher intramuskulärer Fettanteil aller genetischen Herkünfte
$\overline{PUFA}$	= durchschnittlicher Polyenanteil der genetischen Herkunft
$\overline{PUFA}$	= durchschnittlicher Polyenanteil aller genetischen Herkünfte
$W_x$	= ökonomische Bedeutung der Merkmale

Die Wichtungsfaktoren entsprechen teilweise jenen der BLUP-Zuchtwertschätzung oder wurden aus dem Schweizer Modell abgeleitet (BURGSTALLER et al., 1999; BLT, 2003):

$$W_{FA} = 18,41 \text{ €1 kg} \qquad W_{IMF} = 1,00 \text{ €1 \%}$$

$$W_{MFA} = 2,17 \text{ €1 \%} \qquad W_{PUFA} = 0,10 \text{ €1 \%}$$

$$W_{LF} = 1,00 \text{ €1 mS}$$

### 3. Ergebnisse

Da für sämtliche Interaktionen, von sehr wenigen Ausnahmen abgesehen, keine signifikanten Effekte nachgewiesen werden konnten, sollen sie den in nachfolgenden Ausführungen unberücksichtigt bleiben.

Tabelle 2 zeigt, dass die Dreirassen-Kreuzung als diejenige mit der höchsten täglichen Zunahme sowie der geringsten Futtermittelaufnahme je kg Zuwachs herausragt, wohingegen die Piétrains die geringste Mastleistung vorweisen.

Tabelle 2

LSQ-Werte der Mastleistungskriterien in Abhängigkeit von der genetischen Herkunft (LSQ-means of the fattening performance traits in relation to the genetic origin)

Merkmale	DL	Pi	Du	DL×Du	Pi× (DL×Du)	(Pi×Ha)× (DL×Du)	F-Test
tgl. Zunahme	812,08 <sup>a</sup>	730,25 <sup>bc</sup>	754,19 <sup>ac</sup>	799,37 <sup>a</sup>	817,20 <sup>ad</sup>	747,80 <sup>bd</sup>	***
Futtermittelaufwand	2,97 <sup>ab</sup>	3,13 <sup>b</sup>	3,11 <sup>ab</sup>	2,98 <sup>ab</sup>	2,83 <sup>a</sup>	2,95 <sup>c</sup>	*

\*: p≤0,05; \*\*: p≤0,01; \*\*\*: p≤0,001; ungleiche Hochbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede (p≤0,05)

Den höchsten Muskelfleischanteil erbrachten die Piétrain-Schweine, allerdings verbunden mit untypisch hoher Rückenspeckdicke und großer Fettfläche (Tab. 3). Hinsichtlich des MFA erwiesen sich sämtliche Kreuzungsherkünfte den reinen Rassen DL und Du als überlegen.

Tabelle 3

LSQ-Werte der Schlachtleistungsmerkmale in Abhängigkeit von der genetischen Herkunft (LSQ-means of the carcass traits in relation to the genetic origin)

Merkmale	DL	Pi	Du	DL×Du	Pi× (DL×Du)	(Pi×Ha)× (DL×Du)	F-Test
Rückenspeckdicke	21,77 <sup>a</sup>	26,70 <sup>bc</sup>	23,28 <sup>acd</sup>	21,35 <sup>a</sup>	21,72 <sup>ae</sup>	24,32 <sup>bde</sup>	**
Rückenmuskel- fläche	40,16 <sup>a</sup>	56,78 <sup>b</sup>	45,56 <sup>ac</sup>	51,46 <sup>bc</sup>	42,70 <sup>ad</sup>	49,25 <sup>bcd</sup>	***
Fettfläche	14,90	22,00	16,14	17,42	15,32	14,77	-
Fleisch-Fett-Verh.	0,38	0,32	0,35	0,32	0,39	0,34	-
MFA	53,92 <sup>a</sup>	57,21 <sup>bc</sup>	53,79 <sup>a</sup>	56,84 <sup>bd</sup>	55,48 <sup>acde</sup>	56,31 <sup>be</sup>	**

\*: p≤0,05; \*\*: p≤0,01; \*\*\*: p≤0,001; ungleiche Hochbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede (p≤0,05)

Die pH<sub>1</sub>-Werte fielen bei den Du- und DL-Tieren sowie jenen der Dreirassen-Kreuzung am günstigsten aus, wohingegen sie bei den Piétrains und teilweise bei den Schweinen der Zwei- und Vierrassen-Kreuzung im Durchschnitt nahe der Schwelle zur PSE-Kondition liegen (Tab. 4). Aufgrund der Leitfähigkeit 24 h p.m. ist sowohl bei den Piétrains als auch bei sämtlichen Kreuzungstieren PSE-Beschaffenheit zu vermuten.

Tabelle 4

LSQ-Werte der Merkmale der Fleischbeschaffenheit in Abhängigkeit von der genetischen Herkunft (LSQ-means of the traits of meat quality in relation to the genetic origin)

Merkmal	DL	Pi	Du	DL×Du	Pi× (DL×Du)	(Pi×Ha)× (DL×Du)	F-Test
pH <sub>1</sub> Rückenmuskel	6,32 <sup>ab</sup>	5,76 <sup>cd</sup>	6,42 <sup>a</sup>	6,07 <sup>bd</sup>	6,19 <sup>ab</sup>	5,71 <sup>ce</sup>	***
pH <sub>1</sub> Schinken	6,20 <sup>a</sup>	5,77 <sup>b</sup>	6,30 <sup>a</sup>	5,80 <sup>bc</sup>	6,36 <sup>a</sup>	5,88 <sup>bc</sup>	**
LF <sub>24</sub> Rückenmuskel	8,02 <sup>ab</sup>	16,27 <sup>cd</sup>	5,39 <sup>b</sup>	13,78 <sup>cd</sup>	11,93 <sup>ad</sup>	17,72 <sup>ce</sup>	***
Fleischhelligkeit/Rücken- muskel	69,22 <sup>a</sup>	62,31 <sup>bc</sup>	68,31 <sup>a</sup>	64,54 <sup>bc</sup>	66,75 <sup>ac</sup>	63,95 <sup>bc</sup>	***
IMF Rückenmuskel	1,72 <sup>a</sup>	1,27 <sup>a</sup>	2,56 <sup>bc</sup>	1,69 <sup>a</sup>	2,61 <sup>bc</sup>	1,53 <sup>a</sup>	***

\*: p≤0,05; \*\*: p≤0,01; \*\*\*: p≤0,001; ungleiche Hochbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede (p≤0,05)

Bezüglich der Fettsäuren-Typen SAFA (gesättigte Fettsäuren), MUFA (einfach ungesättigte FS, Monoene) sowie PUFA (mehrfach ungesättigte Fettsäuren, Polyene) (Tab. 5) wird generell die deutliche Abnahme der SAFA-Gehalte und die Zunahme der PUFA-Werte vom Flomen über den ventralen und dorsalen Rückenspeck hin zu den Gesamtlipiden deutlich. In den Gesamtlipiden zeigen die Durocs und die Dreirassen-Kreuzung eine höhere, die Piétrains eine geringere Fettkonsistenz. Bei den Phospholipiden ragen hinsichtlich der Polyene die reinen Rassen mit den höchsten Gehalten heraus.

Tabelle 5

LSQ-Werte der Fettsäurenanteile im Flomen, ventralen und dorsalen Rückenspeck, in den Gesamtlipiden des intramuskulären Fettes sowie den Phospholipiden in Abhängigkeit von der genetischen Herkunft (in % der Gesamtfettsäuren) (LSQ-means of the fatty acid pattern of the lipids from flomen, ventral and dorsal backfat, IMF and the phospholipids in relation to the genetic origin (in percent of the total fatty acids))

Fettsäuren	DL	Pi	Du	DL×Du	Pi× (DL×Du)	(Pi×Ha)× (DL×Du)	F-Test
Flomen							
SAFA	50,60	52,47	51,39	50,56	52,02	50,89	-
MUFA	36,86a	34,27bc	36,98a	35,64ace	34,12bde	35,09bde	*
PUFA	10,04	10,52	9,63	10,26	10,55	10,28	-
ventraler Rückenspeck							
SAFA	44,24	44,91	44,95	43,04	44,36	43,63	-
MUFA	42,55	41,42	43,90	42,30	41,21	42,40	-
PUFA	9,82abcd	10,52aefg	8,99bh	11,15ei	10,63cfi	10,40dgi	**
dorsaler Rückenspeck							
SAFA	40,14	40,51	41,54	39,01	40,03	38,90	-
MUFA	44,67a	46,41a	45,59a	44,69b	42,67b	44,87a	*
PUFA	11,53ab	10,74a	10,66a	12,26bc	12,48bc	11,59ab	*
Gesamtlipide des IMF							
SAFA	37,25	36,08	38,29	37,39	39,14	37,39	-
MUFA	46,87ab	45,25a	50,29cd	48,37bdfg	49,50cef	47,09ag	**
PUFA	13,19ab	16,13a	9,47cd	12,10bef	9,52cde	13,92af	***
Phospholipide							
SAFA	30,52a	30,67ab	29,76a	33,45cde	32,30bcd	34,03e	***
MUFA	18,81a	18,11ab	16,47b	18,36a	20,86c	19,35ac	***
PUFA	46,29abc	47,37ad	49,51d	44,66be	44,37ce	44,35e	***

\*,  $p \leq 0,05$ ; \*\*,  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*,  $p \leq 0,001$ ; ungleiche Hochbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede ( $p \leq 0,05$ )

Der Versuch einer ökonomischen Gesamtbewertung der einzelnen genetischen Herkünfte unter Berücksichtigung unterschiedlicher Merkmalskomplexe erbrachte die in Tabelle 6 dargestellten Ergebnisse:

Tabelle 6

Gesamtbewertung (Indizes) der genetischen Herkünfte (Total valuation (indices) of the genetic origins)

Genetische Herkünfte	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>
Deutsche Landrasse	97,63	101,22	101,24
Piétrain	101,83	96,72	96,74
Duroc	94,77	101,83	101,94
DL × Du	103,79	101,59	101,50
Pi × (DL × Du)	103,60	104,17	104,09
(Pi × Ha) × (DL × Du)	103,19	96,89	96,87

Der Index I<sub>1</sub> ist auf dem derzeitigen Bezahlungssystem begründet und zeichnet die deutliche Überlegenheit der Kreuzungstiere sowie der Piétrains ab. Das Bild wandelt sich bemerkenswert nach Hinzuziehung von Fleischqualitätskriterien (I<sub>2</sub>), indem bei den Piétrains und der Vierrassen-Kreuzung eine extreme ökonomische Wertminderung

eintritt. Positiv verändert sich die Bewertung der Deutschen Landrasse, vor allem jedoch der Durocs. Die Berücksichtigung der Fettqualität in Form der Polyenanteile im Rückenspeck ( $I_3$ ) führt gegenüber Index  $I_2$  zu keiner weiteren Verschiebung der Rangfolge.

#### 4. Diskussion

Hinsichtlich der Mastleistungsergebnisse, gemessen an den Tageszunahmen und dem Futteraufwand je kg Zuwachs, verzeichnet die Dreirassen-Kreuzung, gefolgt von der DL und der Zweirassen-Kreuzung das günstigste Ergebnis. Die geringsten täglichen Zunahmen zeigen die Piétrains, was als Folge der von AFFENTRANGER et al. (1991) bei fleischreichen Schweinen festgestellten geringeren Futteraufnahme zu sehen ist.

Bei den Ergebnissen der Schlachtleistung fällt vor allem die hohe Rückenspeckdicke der Piétrains trotz höchster Rückenmuskelfläche und größtem MFA auf. Dieser Befund widerspricht den für diese Rasse charakteristischen Leistungsdaten (ZDS, 2002). Die Schweine der Zwei- und Vierrassen-Kreuzungen kommen hinsichtlich Rückenmuskelfläche und MFA den Piétrains am nächsten, während jene der Deutschen Landrasse sowie der Durocs mehr oder weniger unterlegen sind. SEIFERT (2000) fand bei Piétrainschweinen einen um 2 % höheren MFA als bei Kreuzungsschweinen und bestätigt damit tendenziell die vorliegenden Ergebnisse. Insgesamt sind die Kreuzungstiere, mit Ausnahme der Zweirassen-Kreuzung den Schweinen der reinen Rassen, von den Piétrains abgesehen, überlegen. Sie lassen sich als fleischreiche Herkünfte einstufen

Aufgrund der  $pH_1$ - und  $LF_{24}$ -Werte grenzt das Fleisch der Piétrain-Tiere an die PSE-Kondition (BURGSTALLER et al., 1999). Allerdings handelte es sich bei ihnen um Schweine der herkömmlichen stresslabilen Linie. Der extrem geringe durchschnittliche IMF-Gehalt ihrer Muskulatur trägt, wie auch aus einschlägigen Untersuchungen von AFFENTRANGER et al. (1991), KALLWEIT et al. (1996), BIEDERMANN et al. (2000a) und KIPFMÜLLER (2000) hervorgeht, zusätzlich zur minderen Qualität ihres Fleisches bei. Gegensätzliches lässt sich für die Rasse Duroc feststellen. Dies trifft insbesondere für den IMF-Gehalt des Rückenmuskels zu, der mit 2,56 % alle übrigen genetischen Herkünfte, ausgenommen der Dreirassen-Kreuzung, übertrifft. Ähnliche Feststellungen ermittelten LAUBE et al. (2000) in ihrer Arbeit. Dementsprechend heben auch ARMERO et al. (1999) die Qualität des Fleisches von Durocs in sensorischer Hinsicht besonders hervor.

Bei der Dreirassen-Kreuzung ist besonders der sehr hohe IMF-Gehalt von 2,61 % herauszustellen, der sicherlich dem Du-Einfluss zu verdanken sein dürfte. Trotz eines noch höheren Du-Anteils wurde bei der Zweirassen-Kreuzung nicht nur ein PSE-verdächtiger  $pH_1$  am Schinken, sondern zudem ein relativ geringer IMF-Wert gefunden. Die Tiere der Vierrassen-Kreuzung fallen sogar noch deutlicher ab. AFFENTRANGER et al. (1991) sowie KALLWEIT et al. (1996) konnten bei Tieren der Kreuzung DL x Du generell einen wesentlich günstigeren Einfluss der Du auf die Fleischbeschaffenheit feststellen.

Bei Betrachtung der Fettsäurenanteile bestätigt sich, unabhängig von der genetischen Herkunft, dass vom Flomen über den *ventralen* Rückenspeck, den *dorsalen* Rückenspeck zu den Gesamtlipiden des IMF die Anteile der gesättigten Fettsäuren sowohl zugunsten der Monoene als auch der Polyene sinken. Vor allem bei den Kreuzungstieren finden sich im *dorsalen* Rückenspeck generell signifikant höhere Polyen-Anteile,

die eine lange Haltbarkeit der Körperfette aufgrund höherer Oxidationsanfälligkeit in Frage stellen. Dies gilt auch für die Gesamtlipide des *M.long.dorsi*. Mit Ausnahme der Durocs, der Zweirassen- sowie der Dreirassen-Kreuzung liegen alle PUFA-Gehalte über den schweizerischen Empfehlungen, wonach sie 13,0 % nicht überschreiten sollten (FISCHER et al., 1990). Bei stresslabilen Piétrains fanden BIEDERMANN et al. (2000b) sogar noch deutlich höhere Werte an mehrfach ungesättigten Fettsäuren im Rückenspeck (bis 15,97 %) und den Gesamtlipiden (20,33 %). Bei homozygot stressstabilen Piétrain-Schweinen fanden sie dagegen Gehalte im Rückenspeck von 7,99 % *dorsal*, 10,04 % *ventral* und 12,20 % in den Gesamtlipiden des IMF. Da in Produkten der Fleischverarbeitung das intramuskuläre Fett im Vergleich zu den Fetten der anderen Fettdepots mengenmäßig geringer ins Gewicht fällt, dürfte deren Qualität dadurch weniger beeinträchtigt werden. Andererseits kann die Zusammensetzung des intramuskulären Fettes in ernährungsphysiologischer Hinsicht beim Verzehr von Frischfleisch eher positiv gewertet werden. Bei den Du und der Dreirassen-Kreuzung, die den höchsten IMF-Gehalt besitzen, finden sich dagegen, ernährungsphysiologisch eher unerwünscht, hohe Werte an gesättigten Fettsäuren, aber auch die erwünschten, vergleichsweise höchsten Anteile an Monoenen. Somit bestätigt sich, dass fettärmere Schweine, wie die der Zwei- und Vierrassen-Kreuzung, den weicheren Speck bilden. Entsprechend hoch sind ihre Anteile an ungesättigten Fettsäuren, die sich im Vergleich zu fetteren Schweinen auf eine insgesamt geringere Fettmasse konzentrieren. Besonders deutlich wird dieser Effekt bei den Du. Sie weisen den niedrigsten MFA sowie den höchsten IMF-Gehalt auf. Ihr Speck ist jedoch aufgrund der oben beschriebenen Tatsache fester. Diesen sogenannten Verdünnungseffekt bestätigen vergleichbare Ergebnisse von CAMERON und ENSER (1991) sowie NÜRNBERG und ENSER (1993), wonach eine stärkere Marmorierung mit höheren Gehalten sowohl an gesättigten als auch einfach ungesättigten Fettsäuren sowie niedrigeren PUFA-Werten verbunden ist.

Die Phospholipide zeigen in allen Summen der Fettsäurenanteile höchst signifikante Unterschiede zwischen den genetischen Herkünften. Die höchsten Gehalte an mehrfach ungesättigten Fettsäuren wurden bei den reinen Rassen ermittelt. Konsequenterweise wiesen dadurch die Tiere der Kreuzungsherkünfte die höchsten Werte an gesättigten und einfach ungesättigten Fettsäuren auf. Ausgehend von einer sensorischen Beeinflussung des Fleisches aufgrund höherer PUFA-Werte in den Phospholipiden als Aromavorstufe, kann mit einer Veränderung des Fleischgeschmackes sowohl in positiver als auch in negativer Hinsicht gerechnet werden.

### Danksagung

Der Schaumann-Stiftung wird für die finanzielle Förderung der Untersuchungen herzlich gedankt.

### Literatur

- AFFENTRANGER, P.; GERWIG, C.; KÜNZI, N.; SEEWER, G.; SCHWÖRER, D.; PRABUCKI, A.:  
Vergleich der Mast- und Schlachtqualität sowie Fleischqualität von Kreuzungstypen bei unterschiedlichen Fütterungsintensitäten. In: Schweinefleischqualität - Qualitätsschweinefleisch. Tagungsbericht der ETH-Zürich, (1991), 69-75
- ARMERO, E.; FLORES, M.; TILDRA, F.; BARBOSA, J.-A.; OLIVET, J.; PLA, M.; BADELGA, M.:  
Effects of pig sire type and sex on carcass traits, meat quality and sensory quality of dry-cured ham. Journal of the Science of Food and Agriculture 79 (1999), 1147-1154

- BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR TIERZUCHT, BLT- GRUB (2003):  
Was ist der Unterschied zwischen Zucht- und Produktionswert?  
[www.stmlf.bayern.de/blt/blup/node27.html](http://www.stmlf.bayern.de/blt/blup/node27.html), (2003)
- BURGSTALLER, G., BIEDERMANN, G.; HUBER, M.; PAHMEYER, L.; RATSCHOW, J.P.:  
Handbuch Schweineerzeugung. 4. Auflage, Verlagsunion Agrar, Frankfurt a.M. (1999)
- BIEDERMANN, G.; JATSCH, CH.; PESCHKE, W.; LINDNER, J.-P.; WITTMANN, W.:  
Mast- und Schlachtleistung sowie Fleisch- und Fettqualität von Piétrain-Schweinen unterschiedlichen MHS-Genotyps und Geschlechts. 1. Mitteilung: Mast- und Schlachtleistung sowie Fleischqualität. Arch. Tierz., Dummerstorf **43** (2000a), 151-164
- BIEDERMANN, G.; JATSCH, CH.; PESCHKE, W.; LINDNER, J.-P.; WITTMANN, W.:  
Mast- und Schlachtleistung sowie Fleisch- und Fettqualität von Piétrain-Schweinen unterschiedlichen MHS-Genotyps und Geschlechts. 2. Mitteilung: Fettsäuremuster der Depotfette Rückenspeck, Flomen und intermuskuläres Fett sowie der Gesamt- und Phospholipide des M.long.dorsi. Arch. Tierz., Dummerstorf **43** (2000b), 165-178
- CAMERON, N.D.; ENSER, M.B.:  
Fatty acid composition of lipid in longissimus dorsi muscle of Duroc and British landrace pigs and its relationship with eating quality. Meat Science **29** (1991), 295-307
- FISCHER, K.; FREUDENREICH, P.; RÖHRMOSER, G.:  
Zum Einfluß bestimmter Futterfette auf die Fleisch- und Fettqualität beim Schwein. Fat Science Technology **92** (1990), 559-563
- KALLWEIT, E.; HENNING, M.; KÖHLER, P.; BAULAIN, U.:  
Intramuskulärer Fettgehalt bei verschiedenen Schweinerassen. IMF-Kolloquium der Thüringischen Landesanstalt für Landwirtschaft Jena, 105-112, (1996)
- KIPFMÜLLER, H.:  
Der Einfluss des intramuskulären Fettes auf sensorische und chemisch-physikalische Qualitätsmerkmale bei Schweinefleisch. Dissertation Technische Universität München, (2000)
- LAUBE, S.; HENNING, M.; BRANDT, H.; KALLWEIT, E.; GLODEK, P.:  
Die Fleischbeschaffenheit von Schweinekreuzungen mit besonderen Qualitätseigenschaften im Vergleich zum heutigen Standard- und Markenschweineangebot. Arch. Tierz., Dummerstorf **43** (2000), 463-476
- NÜRNBERG, K.; ENSER, M.:  
Investigation of intramuscular fat from German pigs in relationship to meat and eating quality. 44<sup>th</sup> annual meeting of European Association for Animal Production, Aarhus, Denmark, (1993), 1-5
- REICHERT, W.; ECKERT, B.:  
Methodenvergleich zur Fettextraktion aus Rückenspeck bei der Bestimmung der Fettsäurezusammensetzung und der Jodzahl. Arch. Tierz., Dummerstorf **46** (2003), 269-272
- SEIFERT, G. B.:  
Vergleichende Untersuchungen zur objektiven Erfassung der Produktqualität unter besonderer Berücksichtigung der Fleischqualität vom Schwein als Basis zur Sicherung der Markt- und Verbrauchieranforderungen. Dissertation FU Berlin, (2000)
- ZDS: Schweineproduktion 2001 in Deutschland. (2002)

Eingegangen: 30.09.2003

Akzeptiert: 05.08.2004

Autor für Korrespondenz  
Dr. BRIGITTE VOLK  
Himmelgeister Str. 173  
D-40225 Düsseldorf