

Zum Einfluss unterschiedlich hoher Duroc-Genanteile auf Mastleistung sowie Schlachtkörper- und Fleischqualität unter ökologischen Produktionsbedingungen

FRIEDRICH WEIßMANN¹, JUDITH LAPP², ULRICH BAULAIN³,
WILFRIED BRADE⁴, KLAUS FISCHER⁵ UND HORST BRANDT²

¹ von Thünen-Institut (vTI), Institut für Ökologischen Landbau,
Trenthorst 32, 23847 Westerau, friedrich.weissmann@vti.bund.de

² Uni Gießen, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik,
Ludwigstr. 21B, 35390 Gießen, judithlapp@gmx.de,
horst.r.brandt@agr.uni-giessen.de

³ Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Institut für Nutztiergenetik,
Hölytstr. 10, 31535 Neustadt, Deutschland,
ulrich.baulain@fli.bund.de

⁴ Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Fachbereich Versuchswesen Tier,
Johannsenstr. 10, 30159 Hannover,
wilfried.brade@lwk-niedersachsen.de

⁵ Max-Rubner-Institut (MRI), Institut für Qualität und Sicherheit bei Fleisch,
E.-C.-Baumannstr. 20, 95326 Kulmbach,
klaus.fischer@mri.bund.de

Zusammenfassung

In einem Versuch wurden 93 ökologisch gehaltene Schweine mit unterschiedlichen Duroc-Genanteilen (0 %, 25 %, 50 % und 75 %) auf ihre Mastleistung, Schlacht- und Fleischqualität hin überprüft.

Es wird das vorläufige Fazit gezogen, dass bei einem auf Schlachtkörperqualität, d. h. im Wesentlichen auf Muskelfleischfülle orientierten Vermarktungsziel Mast Schweine nicht über mehr als 50 % Duroc-Genanteil verfügen sollten. Schon ein 25 %-iger Duroc-Genanteil beeinflusst die Fleischqualität deutlich positiv, ohne die Schlachtkörperqualität all zu sehr zu mindern. Nur wenn ein Bezahlungs- bzw. Vermarktungssystem klar erhöhte intramuskuläre Fettgehalte honorieren würde, ließe sich ein 75 %-iger Duroc-Genanteil im Mastschwein rechtfertigen.

Abstract

It is the aim of the present study, with 93 organic fattening pigs of varying Duroc gene portion (0 %, 25 %, 50 %, and 75 %),

to deduce the optimal Duroc gene percentage in organic fatteners. Increasing Duroc gene portions resulted in an impaired feed conversion ratio, decreasing lean meat content, and increasing intramuscular fat content. It is concluded that in a carcass quality based marketing system, the Duroc gene percentage should not exceed 50 %, whereas already a 25 % Duroc gene portion significantly promotes meat quality. Only for marketing systems very strictly based on meat quality should the Duroc gene portion be 75 % due to a significant promotion of intramuscular fat content.

Einleitung

Vermarkter von ökologischem Schweinefleisch fordern verstärkt die Berücksichtigung der Rasse Duroc in den Endmastherkünften, wie das z.B. in der „Öko-Schiene“ der Firma tegut der Fall ist (Euen 2008). Dies geschieht, weil positive Effekte auf die Fleischqualität erwartet werden (Laube et al. 2000, Mörlein et al. 2007), die zu einer Akzentuierung des Marktauftrittes

genutzt werden können. Andererseits führen steigende Duroc-Genanteile zu einer Erschwerung der Vermarktung, weil die damit einhergehende tendenzielle Abnah-

suchstiere. Bei der DE*DL-Muttergenetik aus der Gruppe ohne Duroc-Genanteil handelt es sich um DAN-Hybrid-Sauen eines kommerziellen dänischen Zuchtun-

Tab. 1: Verteilung von Genetik¹ und Geschlecht der Versuchstiere des ersten Durchganges

Endstufen- eber	Muttergrundlage (Vater * Mutter)	Notation	Duroc- Genanteil	Anzahl Tiere		
				kastriert	weiblich	gesamt
Pi	DE * DL	Pi*(DE*DL)	0 %	13	11	24
DE	Du * DL	DE*(Du*DL)	25 %	14	14	28
Du	DE * DL	Du*(DE*DL)	50 %	12	12	24
Du	Du * DL	Du*(Du*DL)	75 %	12	5	17

¹ DE = Deutsches Edelschwein, DL = Deutsches Landschwein, Du = Duroc, Pi = Piétrain

me des Muskelfleischanteils (Ellis et al. 1996) die Schlachtkörperqualität negativ beeinflusst. Aus diesem Zielkonflikt ergibt sich die Notwendigkeit einer systematischen Betrachtung der Effekte unterschiedlich hoher Duroc-Genanteile im Mastschwein auf Mastleistung, Schlachtkörper- und Fleischqualität unter ökologischen Produktionsbedingungen. Diese erfolgte in Form einer Gemeinschaftsstudie der o. g. Autoren, die nachfolgend vorgestellt wird. Von den Ergebnissen wird erwartet, dass sie zur Klärung des optimalen Duroc-Genanteils in Abhängigkeit vom Vermarktungsziel des Landwirts beitragen, das sich letztlich zwischen den beiden gegensätzlichen Vermarktungspolen „Muskelfleischanteil“ und „Fleischqualität“ bewegt. Der Versuch soll somit zu einer rational untermauerten Auswahl von Mastendherkünften für die ökologische Schweinefleischerzeugung beitragen.

Tiere, Material und Methoden

Der Gesamtversuch fand mit jeweils einem Versuchsdurchgang in den Jahren 2007 und 2008 statt und umfasste insgesamt 192 Tiere. Nachfolgend wird vom ersten Durchgang im Jahr 2007 berichtet.

Die Tabelle 1 gibt einen Überblick über die im ersten Durchgang beteiligten 93 Ver-

ternnehmens, bei der DE*DL-Muttergenetik der Gruppe mit 50% Duroc-Genanteil sind es BHZP-Hybridsauen aus dem deutschen Bundes-Hybrid-Zucht-Programm. Hinter der Du*DL-Muttergenetik der Masttiere mit 25% und 75% Duroc-Genanteil verbergen sich Einfachkreuzungssauen aus dem Versuchsbetrieb des Instituts für Nutztiergenetik im FLI in Mariensee. Die entsprechenden Endstufeneber repräsentieren eine unterschiedliche Zahl von Ebern, die über künstliche Besamung an die Muttersauen angepaart wurden.

Die Mast erstreckte sich von rund 28 kg Lebendmasse (LM) bis rund 118 kg LM. Sie unterteilte sich in eine Anfangsmastperiode bis rund 45 kg LM und die sich daran anschließende Endmastperiode. Erreichten die Tiere >113 kg LM, gelangten sie in der anschließenden Woche zur Schlachtung.

Die Aufstallung erfolgte in einem öko-kompatiblen Außenklimastall in 16 mit Stroh eingestreuten Einraumbuchten, die jeweils über einen Futterautomaten und eine Nippeltränke verfügten. Die Buchten waren mit max. 6 Tieren bei einem Platzangebot von 2 m² pro Tier belegt. Eine Bucht wurde immer durch eine genetische Herkunft mit homogenem Duroc-Genanteil besetzt.

Die Schlachtung erfolgte in dem 36 km entfernten Versuchsschlachthaus des Instituts für Nutztiergenetik Mariensee des FLI nach standardisierter Ruhezeit über Nacht und CO₂-Betäubung.

Die pelletierte, *ad libitum* vorgelegte Futtermischung entsprach der Forderung nach Rationsbestandteilen 100 % ökologischer Herkunft. Die Rationsformulierung folgte den DLG-Empfehlungen für eine mittlere Mastintensität von über 800 g Masttagszunahme pro Tier. Laut Laboranalysen verfügte das Anfangsmastfutter über einen Energiegehalt von 13,3 MJ ME / kg Futter, 19,4 % Rohprotein und einen Lysin-Energie-Quotienten von 0,87, das Endmastfutter über einen Energiegehalt von 12,5 MJ ME / kg Futter, 15,9 % Rohprotein und einen Lysin-Energie-Quotienten von 0,64.

Sämtliche Daten wurden auf das Einzeltier bezogen erfasst, mit Ausnahme der Futteraufnahme und Futterverwertung, die nur buchtenweise berechnet werden konnten.

Im Rahmen der Mastleistung wurde die Lebendmasseentwicklung durch Wiegen im Abstand von ca. 2 Wochen erfasst. Gegen Mastende wurde wöchentlich gewogen. Die mittlere Futteraufnahme pro Bucht wurde aus der Differenz der Ein- und Rückwaage des Futters der Futterautomaten errechnet. Zur Berechnung der Futterverwertung wurde die Futteraufnahme pro Bucht mit dem Lebendmassezuwachs pro Bucht verrechnet.

Die Erfassung der Schlachtkörperqualität folgte den aktuellen Richtlinien des ALZ, Ausschuss für Leistungsprüfungen und Zuchtwertfeststellung beim Schwein für die Stationsprüfung auf Mastleistung, Schlachtkörperwert und Fleischbeschaffenheit (ZDS 2007). Die entsprechenden Kriterien der Schlachtkörperqualität sind dem Ergebniskapitel zu entnehmen.

Die Erfassung der Fleischqualitätskriterien, wie pH-Werte, Leitfähigkeitswerte und Tropfsaftverluste, erfolgte nach den Richtlinien des ALZ (ZDS 2007). Der intramuskuläre Fettgehalt im Rückenmuskel wurde mittels NIT (Nah-Infrarot-Transmissionsanalyse) durch den Infratec 1255 Food & Feed Analyzer geschätzt.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem SAS-Programmpaket Version 9.1 in Form eines varianzanalytischen Modells mit den fixen Effekten Genotyp, Geschlecht und deren Interaktion. Als Kovariablen im Grundmodell wurden bei der Auswertung der Mastleistung die Lebendmasse zum Mastanfang (LMA) und bei der Auswertung der Schlachtkörper- und Fleischqualität das Schlachtgewicht (SG) mit berücksichtigt. Die Interaktion Genotyp*Geschlecht blieb ohne statistisch abzusichernden Einfluss auf die erfassten Merkmalmerkmale. Die Signifikanzprüfung der LSQ-Mittelwerte erfolgte mit Hilfe von linearen Kontrasten in der GLM-Prozedur von SAS (Tukey-Kramer-Test).

Ergebnisse

Die Tabelle 2 zeigt ausgewählte Ergebnisse zur Mastleistung, Schlachtkörper- und Fleischqualität der Tiere des ersten Durchganges.

Das Niveau der täglichen Zunahme ist ausgesprochen hoch und zeigt sich vom unterschiedlichen Duroc-Genanteil unbeeinflusst. Die Futterverwertung mit Werten von 2,7 und 2,8 bei den Tieren mit Duroc-Genanteilen von null bis 50 % rangiert auf einem sehr guten Level im Vergleich zu ökologischen Fütterungsbedingungen (Millet *et al.* 2004). Die Futterverwertung der Tiere mit 75 % Duroc-Genanteil verschlechtert sich signifikant auf 3,1 kg Futteraufwand pro kg Lebendmassezunahme, was aber immer noch als gut zu bezeichnen ist vor dem Hintergrund von Werten aus

ökologisch wirtschaftenden Praxisbetrieben, die sogar noch schlechter als 4 ausfallen können (Löser & Deerberg 2004). Die Ergebnisse hinsichtlich der Tageszunahmen und der Futterverwertung stützen nicht die These von Blasco *et al.* (1994), dass Duroc-Genanteile die Mastleistung verbessern, sondern den Befund von Jüngst & Tholen (2007), dass Duroc-Endstufeneber im Vergleich zu Piétrain-Endstufenebern eine schlechtere Futterverwertung mit sich bringen. Diese negative Entwicklung kann auf eine zunehmende Fettsynthese zurückgeführt werden, die mit einer Verschlechterung der Futter(energie)-ausnutzung einhergeht (Kapelanski *et al.* 2001). Die erhöhte Verfettung der Tiere

mit 75 % Duroc-Genanteil wird augenscheinlich durch den geringsten Muskelfleischanteil, die kleinste Fleischfläche und das höchste Flomengewicht dieser Tiere (Tabelle 2).

Bei den Merkmalen der Schlachtkörperqualität (Tabelle 2) fällt auf, dass deren negative Entwicklung nicht synchron zu den ansteigenden Duroc-Genanteilen verläuft, wie es eigentlich nach Ellis *et al.* (1996) zu erwarten wäre (Tabelle 2). Trotzdem schneiden erwartungsgemäß die Masttiere ohne Duroc-Genanteile in allen entsprechenden Kriterien am besten und die Tiere mit dem höchsten Duroc-Genanteil am schlechtesten ab. Dies stimmt mit

Tab. 2: Merkmale der Mastleistung, Schlachtkörper- und Fleischqualität (LSQ-Mittelwerte)

	Duroc – Genanteil				Signifikanz ¹
	0 %	25 %	50 %	75 %	
<u>Mastleistung</u>					
Mastdauer, d	99	96	98	101	n. s.
Masttagszunahme, g / d	951	975	964	944	n. s.
Futterverwertung, kg Futter / kg Zuwachs (gruppenweise erfasst, Anzahl Gruppen)	2,7 ^b (4)	2,8 ^b (5)	2,7 ^b (4)	3,1 ^a (3)	***
<u>Schlachtkörperqualität</u>					
Ausschlachtung, %	81,5 ^a	80,7 ^b	80,5 ^b	80,6 ^b	***
Muskelfleischanteil (Bonner Formel), %	57,5 ^a	54,4 ^c	56,0 ^b	52,1 ^d	***
Fleischfläche (M.l.d., 13. Rippe), cm ²	54,3 ^a	46,2 ^b	47,0 ^b	42,0 ^c	***
Flomengewicht, g	1.253 ^d	1.517 ^b	1.435 ^c	1.919 ^a	***
<u>Fleischqualität</u>					
pH_1 (M.l.d., 13./14. Rippe, 45 min p.m.)	6,33	6,39	6,44	6,22	n. s.
Leitfähigkeit – LF_24 (M.l.d., 13./14. Rippe, 24 h p.m.), mS / cm	5,89 ^a	4,79 ^b	4,59 ^b	3,79 ^c	**
Tropfsaftverlust – TSV (M.l.d., 13. Rippe)					
- TSV_24 (24 h p.m.), %	2,9 ^a	1,6 ^b	1,3 ^b	1,9 ^b	***
- TSV_48 (48 h p.m.), %	5,0 ^a	3,4 ^b	2,9 ^b	3,5 ^b	***
Intramuskulärer Fettgehalt – IMF (M.l.d., 13. Rippe), %	1,5 ^c	2,2 ^b	2,4 ^{a,b}	2,7 ^a	***

¹ F-Test aus Varianzanalyse; n. s.: nicht signifikant; *** signifikant für P < 0.001;

** signifikant für P < 0.01

^{a, b, c, d} Werte einer Zeile mit ungleichen Hochbuchstaben unterscheiden sich signifikant (Tukey-Kramer-Test)

den Ergebnissen von Jüngst & Tholen (2007) überein, dass Piétrain-Endstufeneber im Proteinansatzvermögen Duroc-Endstufenebern überlegen sind.

Im Rahmen der Fleischqualität (Tabelle 2) zeigt der 45 Minuten im Anschluss an die Schlachtung gemessene pH₁-Wert über alle Herkünfte hinweg die gewünschte Höhe von größer 5,8 mit der PSE-Qualitätsabweichungen ausgeschlossen werden können. Der Rückgang sowohl der Leitfähigkeitswerte 24 h *p.m.* als auch der Tropfsaftverluste nach Duroc-Einkreuzung unterstützen diesen Befund, belegen aber auch das der Rasse Duroc zugesprochene Potenzial zur Verbesserung der Fleischqualität. Erwartungsgemäß steigt mit zunehmendem Duroc-Genanteil der intramuskuläre Fettgehalt an. Die Entwicklung der hier vorgestellten Fleischqualitätskriterien stimmt mit zahlreichen Befunden aus der Literatur überein (z.B. Fischer *et al.* 2000, Laube *et al.* 2000, Mörlein *et al.* 2007, Wood *et al.* 2004).

Bei der Betrachtung der Ergebnisse (Tabelle 2) der Mastleistung in Form der Futtermittelverwertung, der Schlachtkörperqualität in Form des Muskelfleischanteils, der Fleischfläche sowie des Flomengewichtes und der Fleischqualität in Form des intramuskulären Fettgehaltes fällt auf, dass nur der intramuskuläre Fettgehalt das erwartete kontinuierliche bzw. synchrone Verhalten zum ansteigenden Duroc-Genanteil der Masttiere aufweist. Bei der Futtermittelverwertung und den Kriterien der Schlachtkörperqualität ist dagegen die Kontinuität durch die inversen Merkmalsausprägungen in den beiden Gruppen mit 25 % und 50 % Duroc-Genanteil gestört. Es ist zu vermuten, dass dieser Effekt zu großen Teilen durch die unterschiedliche Muttergrundlage in den beiden Gruppen mit 25 % bzw. 50 % Duroc-Genanteil entsteht. In der Gruppe mit 50 % Duroc-Genanteil stammen die Mütter aus einer auf heutige

Marktanforderungen hoch selektierten Mutterlinie (BHZP), während die Muttergrundlage bei der Gruppe mit 25 % Duroc-Genanteil aus einer DL-Linie in Mariensee stammt (Tabelle 1), die kaum intensiv auf hohe Fleischanteile selektiert worden ist. Der nahezu lineare Zusammenhang zwischen Duroc-Genanteil und intramuskulärem Fettgehalt (Tabelle 2) kann damit erklärt werden, dass bisher in keinem Zuchtprogramm eine Selektion auf intramuskulären Fettgehalt stattgefunden hat und hier nur der bekannt höhere intramuskuläre Fettgehalt der Rasse Duroc sich in einem kontinuierlichen Anstieg niederschlägt.

Literatur

- Blasco A, Gou P, Gispert M, Estany J, Soler Q, Diestre A, Tibau J (1994) Comparison of five types of pig crosses. I. Growth and carcass traits. *Livest Prod Sci* 40:171-178
- Ellis M, Webb AJ, Avery PJ, Brown I (1996) The influence of terminal sire genotype, sex, slaughter weight, feeding regime and slaughter-house on growth performance and carcass and meat quality in pigs and on the organoleptic properties of fresh pork. *Anim Sci* 62:521-530
- Euen S (2008) Persönliche Mitteilung. tegut, kff Kurhessische Fleischwaren Fulda, Gutberlet Stiftung & Co
- Fischer K, Reichel M, Lindner JP, Wicke M, Branscheid W (2000) Einfluss der Vatertierrasse auf die Verzehrsqualität von Schweinefleisch. *Arch Tierz* 43:477-485
- Kapelanski W, Falkowski J, Hammermeister A (2001) The effect of ad libitum and restricted feeding on fattening performance, carcass composition and meat quality of pigs. *Natur Sci* 9:269-276
- Laube S, Henning M, Brandt H, Kallweit E, Glodek P (2000) Die Fleischbeschaffenheit von Schweinekreuzungen mit besonderen Qualitätseigenschaften im Vergleich zum heutigen Standard- und Markenschweinangebot. *Arch Tierz* 43:463-476
- Löser R, Deerberg F (2004) Ökologische Schweineproduktion: Struktur, Entwicklung, Probleme, politischer Handlungsbedarf. <http://orgprints.org/5164>

- Millet S, Hesta M, Seynaeve M, Ongena E, De Smet S, Debraekeleer J, Janssens GPJ (2004) Performance, meat and carcass traits of fattening pigs with organic versus conventional housing and nutrition. *Livest Prod Sci* 87:109-119
- Mörlein D, Link G, Werner C, Wicke M (2007) Suitability of three commercially produced pig breeds in Germany for a meat quality program with emphasis on drip loss and eating quality. *Meat Sci* 77:504-517
- Wood JD, Nute GR, Richardson RI, Whittington FM, Southwood O, Plastow G, Mansbridge R, Da Costa N, Chang KC (2004) Effects of breed, diet and muscle on fat deposition and eating quality in pigs. *Meat Sci* 67:651-667
- ZDS (Zentralverband der Deutschen Schweineproduktion) (2007) Richtlinie für die Stationsprüfung auf Mastleistung, Schlachtkörperwert und Fleischbeschaffenheit beim Schwein, Bonn