

Ressortforschung für die Ökologische Schweinefleischerzeugung

FRIEDRICH WEIßMANN¹

¹ Institut für Ökologischen Landbau, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Trenthorst 32, 23847 Westerau, friedrich.weissmann@vti.bund.de

1 Zusammenfassung

Die Ökologische Schweinefleischproduktion steckt noch in den Kinderschuhen. Das Institut für Ökologischen Landbau hat sich deswegen damit schwerpunktmäßig befasst. Wichtige Themen sind die 100 % Biofütterung, welche Rassen sich eignen und welche Halungsverfahren angemessen sind. Ergebnisse sind, dass die Ökologische Schweinemast mit 100 % Biofütterung und modernen Rassen möglich ist. Sie erfordert jedoch eine hohe Managementqualität.

2 Abstract

Research for organic pork production

Organic pork production is not well developed. At the Institute of Organic Farming, main questions of organic pork production have been answered. It is possible to feed 100 % organic rations, even with modern breeds. The management is crucial for economic success, good animal health and welfare as well as good product qualities.

3 Einleitung

Die Nachfrage nach ökologisch erzeugten Nahrungsmitteln zeichnet sich durch mehr oder minder rasante Wachstumsraten aus. Für Schweinefleisch gilt dies nur in sehr abgeschwächter Form (ZMP 2008). Dafür sind im Wesentlichen zwei Problemfelder verantwortlich: Die schwierige Integration von Monogastriern in den ökologisch wirtschaftenden Betrieb (Zollitsch 2007) und die für Kunden mangelhafte Unterscheidbarkeit von ökologisch bzw. konventionell erzeugtem Schweinefleisch (Branscheid 2003).

Vor diesem Hintergrund wurden und werden in Trenthorst innerhalb eines sich stetig entwickelnden Netzwerkes von Partnern aus Ressortforschungseinrichtungen (Friedrich-Loeffler-Institut, Max-Rubner-Institut), Universitäten (Gießen, Göttingen, Kassel, München), Landwirtschaftskammern (Niedersachsen, Schleswig-Holstein), Beratung und Praxis eine Reihe von Versuchen durchgeführt. Im Folgenden kommen daraus 3 Versuchsanstellungen zur Vorstellung:

- Überprüfung unterschiedlicher Genotypen in Freilandmast auf dem Fruchtfolgeglied Klee-Gras zur Erzeugung von Schweinefleisch mit gehobenem Genusswert
- Auswirkungen einer Futtermittelration 100 % ökologischer Herkunft auf Mastleistung, Schlachtkörperqualität und Wirtschaftlichkeit
- Auswirkungen ansteigender Duroc-Genanteile im Mastschwein auf Mastleistung sowie Schlachtkörper- und Fleischqualität

Ziel aller Versuchsfragestellungen und damit auch dieses Beitrages ist, mit den gewonnenen Mosaiksteinchen zur sukzessiven Lösung der beiden eingangs erwähnten Problemfelder beizutragen.

4 Überprüfung unterschiedlicher Genotypen in Freilandmast auf dem Fruchtfolgeglied Klee-Gras zur Erzeugung von Schweinefleisch mit gehobenem Genusswert

4.1 Zielsetzung

Die Vorgaben zur ökologischen Schweinemast führen im Vergleich zur konventionellen Schweinefleischerzeugung zu extensiveren Produktionsverfahren. Die Restriktionen der Regelwerke wirken vor allem über die Rationsgestaltung entscheidend auf die Mastleistung sowie Schlachtkörper- und Fleischqualität ein. Von besonderer Bedeutung ist die Einstellung des Verhältnisses der erst- und zweit-limitierenden Aminosäuren Lysin und Methionin zur Energie in der Ration. Auf Grund der sog. Proteinlücke im Ökologischen Landbau, d. h. mangelnder Verfügbarkeit hochwertiger Proteinträger rein ökologischer Herkunft, führt die daraus resultierende suboptimale Versorgung mit Lysin (und Methionin) grundsätzlich zu einer tendenziell stärkeren Verfettung der Tiere mit einer Verschlechterung der Mastleistung (v. a. schlechtere Futtermittelverwertung) und Schlachtkörperqualität (abgesenkte Muskelfleischanteile). Im Gegenzug kann erwartet werden, dass dadurch der intramuskuläre Fettgehalt (IMF) und damit die Genussqualität des Fleisches steigen. Von besonderem Interesse in dem skizzierten Zusammenspiel ist die Frage, ob die zu erwartende Verbesserung der Fleischqualität so deutlich ausfällt, dass ein Vermarktungspotenzial entstehen könnte, welches die ökonomischen Einbußen auf Grund der verminderten Muskelfleischfülle in der derzeit schlachtkörperqualitäts-basierten Vermarktung zu kompensieren vermag.

4.2 Versuchsaufbau

Um die extensiven Systemvoraussetzungen mit den damit assoziierten Auswirkungen besonders zu stressen, wurde ein Mastversuch durchgeführt, der

- die Mastschweine durch Freilandhaltung auf dem Fruchtfolgeglied Klee-Gras unmittelbar in den Betriebsablauf integrierte,
- eine vollständig betriebseigene, nicht optimierte Mastration (auf Mineralfutter wurde auf Grund der Freilandhaltung verzichtet) nutzte und
- im Genotypenspektrum eine große Bandbreite unterschiedlichen Proteinansatzvermögens abbildete.

Insgesamt 60 Schweine von 5 unterschiedlichen Genetiken wurden innerhalb einer Großgruppe von Mitte Mai bis Anfang November 2003 auf 5,2 ha Klee-Gras mit einer Konzentratfutmischung aus 70 % Getreide und 30 % Körnerleguminosen mit 15,7 MJ ME, 149 g XP, 8,1 g Lysin und 1,9 g Methionin pro kg TM gemästet. Das Futter wurde in Trögen bei einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1 vorgelegt. Die Aufnahme an Klee-Gras konnte nicht gemessen werden. Die Beobachtungen legen aber die Vermutung nahe, dass erhebliche Mengen an Grünaufwuchs verzehrt wurden. Den Tieren standen 2 Hütten mit einem dazwischen gespannten Sonnensegel und eine Suhle zur Verfügung. Die Mast erstreckte sich von rund 25 kg bis 120 kg Lebendmasse. Die Futtermittelverwertung konnte nur als Gruppenmittelwert, alle übrigen Kriterien der Mastleistung sowie Schlachtkörper-, Fleisch- und Fettqualität Einzeltier bezogen erfasst werden (s. Tabelle 1). Die statistische Auswertung erfolgte durch ein varianzanalytisches Modell. Für die multiplen Mittelwertvergleiche kam der Tukey-Kramer-Test zur Anwendung.

4.3 Ergebnisse

Die Verluste betragen 3 Tiere: 2 Tiere wegen Gelenkrotlaufs, 1 Tier durch Überfahren mit dem Traktor. Trotz des heißen, Sonnenschein reichen Sommers 2003 traten keine Sonnenbrandprobleme auf. Es

wurde keinerlei endoparasitäre Belastung diagnostiziert. Die Konzentratfütterverwertung betrug 5 : 1. Tabelle 1 gibt die Merkmale der Mast- und Schlachtleistung wieder.

Tab. 1: Mastleistung, Schlachtkörper-, Fleisch- und Fettqualität (LSQ-Werte)

n	Pi × (DE × DL)*		Pi × (Du × DL)*		Pi × AS*		Du × DL*	Du*
	Sauen	Kastraten	Sauen	Kastraten	Sauen	Kastraten	Kastraten	Kastraten
	7	3	10	10	3	7	8	9
Masttagszunahme (g/Tag)	484 ^a	552 ^b	475 ^a	505 ^a	475 ^a	503 ^a	578 ^b	538 ^b
Muskelfleischanteil nach FOM (%)	54.8 ^a	50.6 ^{bc}	54.3 ^a	50.6 ^{bc}	52.8 ^{ab}	48.6 ^{bc}	47.5 ^c	48.2 ^c
PSE-Status (pH ₄₅) des M.l.d. (13./14. Rippe)	6.2 ^a	6.4 ^a	6.5 ^a	6.4 ^a	6.5 ^a	6.5 ^a	6.3 ^a	6.4 ^a
Intramuskulärer Fettgehalt (IMF) des M.l.d. der 13. Rippe (%)	0.87 ^a	1.09 ^a	1.10 ^a	1.36 ^a	1.47 ^a	1.58 ^a	3.57 ^b	3.49 ^b
Saftigkeit - sensorische Beurteilung (1-6; 1=schlechteste, 6=beste Bewertung) des M.l.d. (14.-16. Rippe, Muskelfleisch ohne Rückenspeckauflage)	--	3.3 ^{abc}	--	3.1 ^{ab}	--	3.6 ^c	3.4 ^{bc}	2.9 ^a
Zartheit – sensorische Beurteilung und Teilstück wie oben	--	2.4 ^a	--	2.9 ^{ab}	--	3.4 ^b	2.9 ^{ab}	2.5 ^a
Aroma - sensorische Beurteilung und Teilstück wie oben	--	3.3 ^{ab}	--	3.2 ^a	--	3.4 ^{ab}	3.8 ^b	3.7 ^b
Aroma - sensorische Beurteilung wie oben, M.l.d. (14.-16. Rippe, Muskelfleisch mit Rückenspeckauflage)	--	4.5 ^a	--	4.6 ^a	--	4.8 ^a	4.5 ^a	4.6 ^a
SAFA (%) - Prozentanteil der FS C12:0, C14:0, C16:0, C18:0; obere Speckschicht des M.l.d. (13. Rippe) ohne Schwarte	36.55 ^a	37.70 ^{ab}	39.49 ^b	40.54 ^b	38.26 ^{ab}	39.29 ^b	40.10 ^b	40.66 ^b
MUFA (%) - Prozentanteil der FS C16:1(ω7), C18:1(ω9); Teilstück wie oben	48.56 ^a	48.65 ^a	46.23 ^b	46.62 ^{bc}	48.90 ^a	48.19 ^{ac}	47.42 ^{abc}	46.04 ^b
PUFA (%) - Prozentanteil der FS C18:2(ω6), C18:3(ω3), C20:4(ω6); Teilstück wie oben	9.59 ^a	8.54 ^{ab}	9.25 ^a	7.95 ^b	8.34 ^{ab}	7.89 ^b	7.52 ^b	8.50 ^{ab}

* Pi: Pietrain; DE: Deutsches Edelschwein; DL: Deutsches Landschwein; Du: Duroc; AS: Angler Sattelschwein
^{a, b, c} Mittelwerte einer Zeile mit nicht gleichen Hochbuchstaben unterscheiden sich signifikant (p < 0.05)

4.4 Schlussfolgerungen

Folgende Schlüsse können aus den Ergebnissen gezogen werden:

- Alle genetischen Herkünfte verfügen über gute Haltungseigenschaften (z.B. keine Sonnenbrandprobleme), wenn die Haltungsbedingungen optimal sind (vor allem funktionstüchtige Suhle).
- Bei über die Klee grasfläche wandernder Nutzung innerhalb der betrieblichen Fruchtfolge treten keine Endoparasitenprobleme auf.
- Vor Austrieb auf das Freiland ist ein belastbarer Rotlaufschutz unbedingt erforderlich.
- Aller Genotypen und Geschlechter zeigen akzeptable Zunahmen entsprechend des extensiven Mastregimes, aber eine inakzeptable Futtermittelverwertung (5:1) v. a. durch eine nicht optimierte Kraftfuttermittelvorlage.
- Die Kastraten aller Genotypen sind durch derzeit nicht marktfähige Schlachtkörperqualitäten (Muskelfleischanteil) gekennzeichnet.
- Die Sauen verfügen gemäß der Intensität des Genotyps über gute Schlachtkörperqualitäten (Muskelfleischanteile).
- Sämtliche Genotypen und Geschlechter zeigen keine PSE-Qualitätsabweichungen.
- Die intramuskulären Fettgehalte (IMF) folgen erwartungsgemäß umgekehrt proportional der Entwicklung des Muskelfleischanteils bzw. des Proteinbildungsvermögens der Genotypen.

- Die sensorische Fleischqualität aller Genotypen und Geschlechter ist trotz deutlich erhöhten IMF nur mittelmäßig ausgeprägt.
- Der Speck verfügt über eine kernige Konsistenz und damit einhergehende hohe Oxidationsstabilität.
- Die Mast- u. Schlachtleistung könnte durch einen höheren Körnerleguminosen-Anteil, eine Phasenfütterung sowie Trennung von Kastraten und Sauen verbessert werden.

Als abschließendes Fazit muss festgestellt werden, dass geringe Muskelfleischanteile sowie selbst deutlich erhöhte IMF-Gehalte nicht zwingend zu einer signifikanten Verbesserung der sensorischen Fleischqualität führen, welche z. Zt. nicht marktfähige Schlachtkörperqualitäten in der Vermarktung kompensieren könnte.

5 Auswirkungen einer Futtration 100 % ökologischer Herkunft auf Mastleistung, Schlachtkörperqualität und Wirtschaftlichkeit

5.1 Zielsetzung

Im Ökologischen Landbau wird immer wieder diskutiert, zur Profilierung der ökologischen Schweinefleischerzeugung in der Fütterung nur noch auf Rationskomponenten 100 % ökologischer Herkunft zurück zu greifen, auch und gerade vor dem Hintergrund auslaufender Ausnahmegenehmigungen der EU-Öko-Verordnung. Dabei ist zu erwarten, dass eine solche Fütterung die Prozess- und Produktqualität sowie Ökonomie des Produktionsverfahrens mehr oder weniger deutlich beeinflusst. In der ökologischen Schweinemast besteht ein wesentliches Konfliktpotenzial in dem Zwang des Ökomästers marktfähige Schlachtkörper mit einem Muskelfleischanteil durchaus jenseits von 56 % zu erzeugen. Der ausschließliche Rückgriff auf ökologisch erzeugte Futtermittel lässt sich mit zwei Szenarien beschreiben: Einerseits hofeigene bzw. regionale Herkünfte, die relativ kostengünstig erscheinen, aber im Gehalt an limitierenden Aminosäuren nicht voll befriedigen und andererseits teurere Importwaren, die sich aber durch ein besseres Aminosäurenmuster auszeichnen. Vor diesem Hintergrund wurden in einem Fütterungsversuch die Auswirkungen überprüft, die von einem ausschließlichen Einsatz von hofeigenen Eiweißträgern in der Endmast und der damit einhergehenden marginalen Versorgung mit schwefelhaltigen Aminosäuren ausgehen.

5.2 Versuchsaufbau

In der LPA Rohrsen wurden 62 Schweine der Genetik (PixHa)x(DuxDL) ökologischer Herkunft in 4er Gruppen in einem Außenklimastall mit Stroheinstreu gemästet. In der Vormast bis knapp 50 kg LM erhielten alle Tiere die gleiche optimierte Ration aus importierten, regionalen und betriebseigenen Komponenten.

Tab. 2: Futtration (Angaben bezogen auf die Originalsubstanz mit 89% TM)

K o m p o n e n t e n	Vormast		----- Endmast -----	
		Alle Tiere	Futtergruppe_1	Futtergruppe_2
Hof-Getreide (WG, WW, WR, Tr)	%	43	59	56
Regional (Kleie, Sonnenblumenkuchen)	%	19	12	--
Import-Soja (Bohnen, Kuchen)	%	18	15	--
Hof-Leguminosen (AB, Er, Lu)	%	18	12	42
Mineralstoffe, Vit.-Vorm.	%	2	2	2
I n h a l t s s t o f f e				
Umsetzbare Energie, ME	MJ/kg	13,0	13,1	12,7
Rohprotein	g/kg	176	175	180
Lysin	g/kg	9,3	8,1	9,1
Methionin	g/kg	2,3	2,4	1,8
Methionin + Cystin	g/kg	5,4	5,4	4,7

5.3 Ergebnisse

In der Endmast erhielten jeweils die Hälfte der Tiere eine optimierte Ration einerseits aus importierten sowie regionalen und betriebseigenen Komponenten (Futtergruppe_1) und andererseits aus Komponenten rein hofeigener Herkunft (Futtergruppe_2) (s. Tabelle 2). Somit ergaben sich eine Kontrollgruppe mit der Bezeichnung „Import“ (Vormast + Endmast-Futtergruppe_1) und eine Versuchsgruppe mit der Bezeichnung „Hofeigen“ (Vormast + Endmast-Futtergruppe_2). Beide Gruppen setzten sich jeweils zu gleichen Teilen aus Börgen und Sauen zusammen. Die Mast erstreckte sich von rund 25 kg bis 115 kg Lebendmasse. Die Futtermittelverwertung konnte nur als Gruppenmittelwert, alle übrigen Kriterien der Mastleistung und Schlachtkörperqualität Einzeltier bezogen erfasst werden. Die statistische Auswertung erfolgte in Form eines Mittelwertvergleiches.

Ein Tier verendete an Herz-Kreislauf-Versagen nach Beendigung der Vormastphase kurz nach der Bildung von Kontroll- und Versuchsgruppe. Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse der Mastleistung und Schlachtkörperqualität. Tabelle 4 gibt die ökonomische Bewertung der beiden Verfahren auf Basis der zum Versuchs- bzw. Schlachtzeitpunkt aktuellen Preise und Erlöse wieder.

Tab. 3: Ergebnisse zur Mast- und Schlachtleistung

	Import (Vormast + Endmast- Futtergruppe_1)	Hofeigen (Vormast + Endmast- Futtergruppe_2)
Anzahl Mastschweine (Sauen / Böрге)	31 (16 / 15)	30 (15 / 15)
M a s t l e i s t u n g		
Mastanfangsgewicht, kg	22,1 ^a ± 3,4	22,1 ^a ± 3,2
Mastendgewicht, kg	117,2 ^a ± 2,6	117,4 ^a ± 2,9
Masttagszunahmen, g/Tag	831 ^a ± 91	835 ^a ± 83
Futtermittelverwertung (kg Futter / kg Zuwachs) (Anzahl Gruppen, n)	2,81 ^a ± 0,1 (8)	2,93 ^a ± 0,1 (8)
S c h l a c h t l e i s t u n g		
Schlachtgewicht (warm), kg	90,2 ^a ± 3,0	89,6 ^a ± 2,6
Fleisch-Fett-Verhältnis, 1 :	0,36 ^a ± 0,08	0,40 ^b ± 0,07
Muskelfleischanteil (Bonner Formel neu), %	56,4 ^a ± 2,4	55,2 ^b ± 1,9
pH ₄₅ (Kotelett)	6,5 ^a ± 0,2	6,5 ^a ± 0,2

^{a, b} Mittelwerte einer Zeile mit nicht gleichen Hochbuchstaben unterscheiden sich signifikant (p < 0.05)

Tab. 4: Überschuss über die Ferkel- und Futterkosten

	Import	Hofeigen	Differenz
Erlös (pro Schwein)	204,07 €	202,27 €	1,80 €
Futterkosten (pro Schwein)	100,86 €	100,35 €	0,51 €
Ferkelkosten (pro Schwein)	72,35 €	72,35 €	
Überschuss (pro Schwein)	30,86 €	29,57 €	1,29 €

5.4 Schlussfolgerungen

Folgende Schlüsse können aus den Ergebnissen gezogen werden:

- Die 100%-Biofütterung mit hofeigenen Leguminosen in der Endmast ist trotz Methioninmangels in der Futtermischung möglich, ohne dass Einbußen in der Mastleistung auftreten.
- Der Mangel an schwefelhaltigen Aminosäuren bzw. Methionin in der Endmast führt zu abgesenkten Muskelfleischanteilen.
- Der Verzicht auf Importfuttermittel verbilligt das Futter. Der Muskelfleischanteil fällt niedriger aus. Dies führt trotz geringerer Futterkosten zu einer schlechteren Wirtschaftlichkeit. Allerdings sind die Unterschiede gering und können sich bei anderen Tagespreisen unterschiedlich darstellen.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass die erreichten Muskelfleischanteile (MFA) den für die ökologische Schweinemast als sinnvoll erachteten mittleren MFA von 54 – 56 % bestätigen. In der Vermark-

tung muss aus Gründen der „Systemgrenzen“ der Öko-Schweinemast höchste Priorität auf sinnvoll angepasste Schlachtkörperqualitäten (nicht zu hoher MFA!) gelegt werden.

6 Auswirkungen ansteigender Duroc-Genanteile im Mastschwein auf Mastleistung sowie Schlachtkörper- und Fleischqualität

6.1 Zielsetzung

Landwirte, Berater und Vermarkter fordern in der ökologischen Schweinefleischerzeugung immer wieder die Berücksichtigung eines gewissen Duroc-Genanteils in den Endmastherkünften. Als Begründung werden die positiven Effekte auf die Fleischqualität genannt, die zu einer Akzentuierung des Marktauftrittes genutzt werden sollten. Andererseits führen steigende Duroc-Genanteile zu einer Erschwerung der Vermarktung, weil sie über die damit einhergehende tendenzielle Abnahme des Muskelfleischanteils die Schlachtkörperqualität negativ beeinflussen. 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. Die Ergebnisse sollen zur Klärung des optimalen Duroc-Genanteils zwischen den beiden gegensätzlichen Vermarktungspolen „Muskelfleischanteil“ und „Fleischqualität“ beitragen. Sie dienen somit einer rational untermauerten Auswahl von Mastendherkünften in der ökologischen Schweinefleischerzeugung.

6.2 Versuchsaufbau

Der Gesamtversuch in den Jahren 2007 und 2008 umfasst 192 Tiere in 2 Durchgängen. Aufstallung und Fütterung auf der LPA Rohrsen erfolgen ökokonform in einem Außenklimastall in mit Stroh eingestreuten Buchten in 16 Gruppen. Die pelletierte Futtermischung 100 % ökologischer Herkunft unterteilt sich in ein Vormastfutter (13,3 MJ ME/kg Futter, Lysin-ME-Verhältnis 0,87) bis rund 45 kg Lebendmasse (LM) sowie ein Endmastfutter (12,5 MJ ME/kg Futter, Lysin-ME-Verhältnis 0,64), die beide ad libitum verabreicht wurden. Die Mast erstreckt sich von rund 28 kg LM – 118 kg LM. Die Futterein- und -rückwaagen finden täglich, die Tierwiegungen wöchentlich statt. Die Schlachtung erfolgt in dem 36 km entfernten Versuchsschlachthaus des Instituts für Nutztiergenetik Mariensee des FLI nach standardisierter Ruhezeit über Nacht und CO₂-Betäubung. Futteraufnahme und Futterverwertung werden gruppenweise, alle restlichen Kriterien der Mastleistung, Schlachtkörper- und Fleischqualität auf das Einzeltier bezogen erfasst. Der intramuskuläre Fettgehalt im Rückenmuskel wird mittels NIT geschätzt. Die sensorische Fleischqualität wird erst nach Auswertung des gesamten Versuchs dargestellt. Die statistische Auswertung erfolgt in Form eines varianzanalytischen Modells. Für die multiplen Mittelwertvergleiche kommt der Tukey-Kramer-Test zur Anwendung.

6.3 Ergebnisse

Im Folgenden wird vom ersten Durchgang (Juli bis Dezember 2007) mit 93 Mastschweinen mit ansteigendem Duroc-Genanteil (Tabelle 5) berichtet.

Tab. 5: Verteilung von Genetik¹ und Geschlecht der Versuchstiere

Endstufen- eher	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

Die Tabelle 6 gibt die wesentlichen Ergebnisse des ersten Durchganges hinsichtlich Mastleistung, Schlachtkörper- und Fleischqualität wieder.

Tab. 6: 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	ns
Masttagszunahme, g/d	951	975	964	944	ns
Futtermittelnutzung, 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.I.d., 13. Rippe), cm ²	54,3 ^a	46,2 ^b	47,0 ^b	42,0 ^c	***
Flomengewicht, g	1.435 ^c	1.517 ^b	1.253 ^d	1.919 ^a	***
<u>Fleischqualität</u>					
Tropfsaftverlust - TSV (M.I.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	***
pH_1 (M.I.d., 13./14. Rippe, 45min p.m.)	6,33	6,39	6,44	6,22	ns
LF_24 (Leitfähigkeit, M.I.d., 13./14. Rippe, 24 h p. m.), mS/cm	5,89 ^a	4,79 ^b	4,59 ^b	3,79 ^c	**
Intramuskulärer Fettgehalt – IMF (13. Rippe), %	1,5 ^c	2,2 ^b	2,4 ^{a,b}	2,7 ^a	***

¹ F-Test aus Varianzanalyse; ns: nicht signifikant, *** signifikant für P < 0.001, ** signifikant für P < 0.01
^{a, b, c, d} Zahlenwerte einer Zeile mit ungleichen Hochbuchstaben unterscheiden sich signifikant (Tukey-Kramer-Test)

6.4 Schlussfolgerungen

Folgende Schlüsse können aus den Ergebnissen gezogen werden:

- Bei einem auf Schlachtkörperqualität, d. h. im Wesentlichen auf Muskelfleischfülle orientierten Vermarktungsziel sollte nicht mehr als 50 % Duroc-Genanteil im Mastendprodukt enthalten sein.
- Schon bei einem 25 %-igen Duroc-Genanteil wird die Fleischqualität deutlich positiv beeinflusst.
- Nur bei Bezahlungs- bzw. Vermarktungssystemen, die klar erhöhte intramuskuläre Fettgehalte honorieren würden, wäre ein 75 %-iger Duroc-Genanteil im Mastschwein zu rechtfertigen.

Als vorläufiges Fazit kann festgestellt werden, dass die Berücksichtigung angemessener Duroc-Genanteile im Mastschwein rational begründet werden kann.

7 Literatur

- Branscheid W. (2003): Perspektiven für ökologisch erzeugtes Schweinefleisch: Prozess- und Produktqualität. In: R Löser, U Schumacher, F Weißmann (Hrsg.) Markt und Produktion in der ökologischen Schweinehaltung. Tagungsband. 5. – 6. März 2003, Fulda
- Lapp J., U. Baulain, W. Brade, H. Brandt, K. Fischer und F. Weißmann (2009): Auswirkungen unterschiedlicher Duroc-Genanteile auf das ökologisch erzeugte Mastschwein. In Tagungsband zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Februar 2009, Zürich. In Druck.
- Reichenbach H.-W., F. Weißmann, A. Schön und U. Ebert (2004): Hofeigenes Futter in der Schweinemast. Bio-Land 4:16-17
- Weißmann F., G. Biedermann und A. Klitzing (2005): Performance, carcass and meat quality of different pig genotypes in an extensive outdoor fattening system on grass clover in organic farming. Landbauforsch Völkenrode SH 281:19-24

- Weissmann F., K. Fischer und G. Biedermann (2006): Carcass and meat quality of different pig genotypes in an organic extensive outdoor fattening system. In: Andreasen et al. (Eds): Organic Farming and European Rural Development. Proc. of the Europ. Joint Congr., 30 and 31 May 2006, Odense, Denmark. 544-545
- Weißmann F., H.-W. Reichenbach, A. Schön und U. Ebert (2004): Hofeigenes Futter in der Mast. Bio-Land 3:30-31
- Weißmann F., H.-W. Reichenbach, A. Schön und U. Ebert (2005): Aspekte der Mast- und Schlachtleistung sowie Wirtschaftlichkeit bei 100% Biofütterung. In: Heß J, Rahmann G (eds) Ende der Nische: Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, 1.-4. März 2005. Kassel: kassel university press, pp 383-386
- ZMP (2008): Ökomarkt Jahrbuch 2008 – Materialien zur Marktberichterstattung, Band 77. Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle (ZMP), Bonn
- Zollitsch W. (2007): Perspective challenges in the nutrition of organic pigs. J Sci Food Agric 87:2747-2750