

## **Einfluss von Genotyp und Fütterung in der ökologischen Mast intakter männlicher Schweine. II: Mast- und Schlachtleistung**

Höinghaus K<sup>1</sup>, Bussemas R<sup>1</sup>, Renger A<sup>1</sup> & Weißmann F<sup>1</sup>

*Keywords: Duroc, Piétrain, raw potato starch, performance, carcass quality.*

### **Abstract**

*The object of the study was to test the effect of (i) two different terminal sire lines (Danish Duroc, Du vs. Piétrain, Pi) and (ii) two different feeding strategies (without (-) vs. with (+) raw potato starch prior to slaughter) on performance, carcass quality, and meat quality in organic intact male pig fattening in connection with boar taint reduction. The results confirm the known differences between both genotypes also in intact male growing-finishing pigs. The feeding strategies remained without noteworthy effect. Hence, the choice of terminal sire genotype can completely be adjusted to the requirements of the marketing goal. But the present results still do not justify a final recommendation concerning the choice in connection with boar taint reduction.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

Die Mast intakter männlicher Schweine ist eine von mehreren Alternativen zur gesellschaftlich geächteten betäubungslosen Ferkelkastration. Allerdings bereitet aus Vermarktungs- bzw. Verbrauchersicht der mit wechselnder Häufigkeit, Intensität und menschlicher Wahrnehmungsrate auftretende Ebergeruch ein Problem. Seine Leit-substanzen sind Androstenon und Skatol, deren Konzentrationen u. a. durch Rassewahl und Fütterungsmaßnahmen zu beeinflussen sind (Weiler & Wesoly 2012). So konnten Höinghaus et al. (2017) zeigen, dass die beiden Endstufeneberlinien Dänischer Duroc (Du) und Piétrain (Pi) zu unterschiedlichen Skatolgehalten im Schulterspeck führen und darüber hinaus unterschiedlich auf die An- (+) bzw. Abwesenheit (-) von roher Kartoffelstärke zum Mastende zur Absenkung des Skatolgehaltes reagieren, während die Androstenongehalte ausschließlich vom Genotyp beeinflusst wurden. Der vorliegende Beitrag informiert über die dabei - unter dem Postulat einer weitgehend betriebsbasierten Rationsgestaltung - erzielten Mastleistungen, Schlachtkörper- und Fleischqualitäten, die (neben der Frage der Ebergeruchsminimierung) für die Beurteilung der Mast intakter männlicher Schweine unter Öko-Bedingungen ebenfalls wesentliche Bedeutung besitzen.

### **Methoden**

Von Sept. 2012 bis Dez. 2015 wurden auf dem öko-zertifizierten Versuchsbetrieb des Thünen-Instituts für Ökologischen Landbau in Trenthorst insgesamt 280 Masteber in 7 Durchgängen gehalten. Die Aufstallung erfolgte in 4 Buchten für jeweils 10 Tiere mit öko-konformem Platzangebot im Stallinnern und Auslauf, beide mit Stroheinstreu. Die Tiere entstammten der rund 50-köpfigen Institutssauenherde (DE\*DL) über KB mit 9 unterschiedlichen Endstufenebern der Linie Dänischer Du bzw. 7 unterschiedlichen Endstufenebern der Linie Pi. Die Mast begann mit im Mittel 29,3 kg Lebendgewicht (SD: 7,6) und endete mit einem Zielgewicht von 115 kg lebend (MW: 115,8 kg, SD:

---

<sup>1</sup> Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Deutschland, [friedrich.weissmann@thuenen.de](mailto:friedrich.weissmann@thuenen.de), [www.thuenen.de](http://www.thuenen.de)

6,1); die Umstellung von Vor- auf Endmast erfolgte mit im Mittel 56,5 kg Lebendgewicht (SD: 8,4). Bis zum Beginn der Verfütterung der rohen Kartoffelstärke erhielten sämtliche Tiere das gleiche Vormastfutter (18,9 % XP, 12,9 MJ ME/kg, 0,82 Lys:ME, 81 % hofeigen) und Endmastfutter (17,7 % XP, 12,8 MJ ME/kg, 0,79 Lys:ME, 94 % hofeigen). Ab dem Zeitpunkt der Endmast, an dem das erste Tier 95 kg Lebendgewicht in einer der Fütterungsstrategie „+“ zugeordneten Bucht erreichte, wurde für die restliche Mastdauer (im Mittel 27,9 Tage, SD: 10,8) in deren Endmastfutter 10 % rohe Kartoffelstärke eingemischt (15,1 % XP, 12,7 MJ ME/kg, 0,65 Lys:ME), während die Tiere der Fütterungsstrategie „-“ weiterhin das ursprüngliche Endmastfutter ohne rohe Kartoffelstärke erhielten. Die Futterzuteilung orientierte sich an einer gewichtsabhängigen Futterkurve. Während der gesamten Mast wurde durchgehend Klee-Gras-Silage (1 kg Tier<sup>-1</sup> Tag<sup>-1</sup>) in Raufen im Auslauf angeboten.

Die Gewichtsentwicklung wurde durch wöchentliche Wiegungen tierindividuell erfasst, dagegen buchtenweise die Futterraufnahme und die daraus über den Gewichtszuwachs abgeleitete Futtermittelverwertung. Die Schätzung des Muskelfleischanteils erfolgte mit der FOM-Pistole Fat-O-Meat'er® S89k. Am Tag nach der Schlachtung wurden u. a. die Fleisch- und Fettfläche (Matthäus® SCAN-STAR K), die elektrische Leitfähigkeit (Matthäus® LF-Star Pistole) und die Fleischhelligkeit L\* (Minolta® CR-300) erfasst.

Die varianzanalytische Überprüfung erfolgte mit der GLM-Prozedur von SAS 9.4. Die dabei verwendeten fixen Effekte einschließlich Interaktion und die genutzten Covariablen sind der Signifikanztafel (Tab. 1) im Ergebnisteil zu entnehmen. Der Durchgang entfällt als fixer Effekt, weil er nicht durchgängig mit sämtlichen 4 Behandlungen besetzt werden konnte. Die LSQ-Werte wurden mit dem Tukey-Kramer-Test bei  $p < 0,05$  getestet.

## Ergebnisse

Die Signifikanzlevel der im Model verwendeten fixen Effekte, ihrer Interaktion sowie der Covariablen zeigt Tabelle 1. Während der Genotyp außer der Futtermittelverwertung und der Fettfläche sämtliche restlichen 10 Merkmale signifikant beeinflusst, gilt dies bei der Fütterungsstrategie nur in 4 Fällen. Die vorliegenden Interaktionen bedingen die getrennten Ergebnisdarstellungen in Tabelle 2. Für die Genotyp-Umwelt-Interaktion verantwortlich ist die gegensätzliche Ausprägung der Tageszunahmen zwischen den Fütterungsstrategien innerhalb der Endstufeneberlinien in den entsprechenden 3 Mastperioden (vergl. Tab. 2). Die Tabelle 2 enthält die detaillierten Ergebnisse zur Mastleistung, Schlachtkörper- und Fleischqualität.

## Diskussion

Bei den Tageszunahmen (Tab. 2) zeigt sich die auch in der Literatur beschriebene Wachstumsüberlegenheit der Du-Herkünfte im Vergleich zu den Pi-Herkünften (Morales et al. 2013). Der Verlust an Futterwert durch die Einmischung der rohen Kartoffelstärke (vergl. Methoden) in der Versuchsration führt in der Endmast bei den Pi-Herkünften zu signifikant niedrigeren Zunahmen, während dies bei den Du-Herkünften genau umgekehrt ist (Interaktion!). Ähnliche Tendenzen gelten für die eigentliche Phase der Kartoffelstärkegabe und die Gesamtmastphase. Die Futtermittelverwertung bleibt in allen Mastphasen von den Fütterungsstrategien unberührt. Im Gegensatz zur Mastleistung schneiden bei den Kriterien der Schlachtkörperqualität (Tab. 2) die Pi-Herkünfte besser ab, was auf deren genetisch bedingtes, höheres Potenzial zur körpereigenen Proteinsynthese zurückzuführen ist (Edwards et al. 2003). Der kurze Wirkungszeitraum der unterschiedlichen Fütterungsstrategien führt

erwartungsgemäß zu keinen Unterschieden, außer in Übereinstimmung mit Fang et al. (2014) bei der Ausschachtung.

**Tabelle 1: Signifikanzlevel der im Statistikmodell verwendeten fixen Effekte und Covariablen**

	Fixe Effekte		Interaktion	Covariablen <sup>#</sup>
	Genotyp (G)	Futter (F)	G x F	
Tageszunahme Endmast	***	ns	***	LM EM ***
Tageszunahme KS†-Phase	***	*	***	LM KS ***
Tageszunahme Gesamtmast	***	*	**	LM VB ***
Futterverwertung Vormast	*	ns	ns	LM VB ns
Futterverwertung Endmast	ns	ns	ns	LM EM *
Futterverwertung KS†-Phase	ns	ns	ns	LM KS ns
Futterverwertung Gesamtmast	ns	ns	ns	LM VB ns
Ausschlachtung	***	***	ns	
Muskelfleischanteil	**	ns	ns	SG *
Fleischfläche	***	*	ns	SG ***
Fettfläche	ns	ns	ns	SG ***
Elektrische Leitfähigkeit	**	ns	ns	SG ns
Fleischhelligkeit	**	ns	ns	SG *

† Kartoffelstärke; \* LM (Lebendmasse), VB (Versuchsbeginn), EM (Beginn Endmast), KS (Beginn Phase der Kartoffelstärkegabe), SG (Schlachtgewicht)

\*\*\* höchst signifikant ( $p < 0,001$ ), \*\* hoch signifikant ( $p < 0,01$ ), \* signifikant ( $p < 0,05$ ), ns: nicht signifikant ( $p \geq 0,05$ )

Die Mastleistungen und Schlachtkörperqualitäten repräsentieren ein mittleres Niveau, das auch von Börgen, aber v. a. von Sauen erreicht wird (Weißmann et al. 2006) und der weitestgehend betriebsbasierten Rationsgestaltung entspricht. Bei den ausgewählten Kriterien Leitfähigkeit und Fleischhelligkeit (Tab. 2) gibt es erwartungsgemäß keine wesentlichen Behandlungsunterschiede (Edwards et al. 2003). Die Werte repräsentieren erwünschte Fleischqualitäten (Weißmann et al. 2006).

### Schlussfolgerungen

Die bestätigten Unterschiede zwischen Duroc- und Piétrain-Herkünften hinsichtlich wesentlicher Kriterien der Mastleistung sowie Schlachtkörper- und Fleischqualität erlauben auch bei der Mast intakter männlicher Schweine, dass sich die Wahl der Endstufeneberlinie uneingeschränkt an den Erfordernissen der aufnehmenden Hand orientieren kann. Der verknüpfende Blick auf die entsprechenden Ergebnisse zum Ebergeruch von Höinghaus et al. (2017) im vorliegenden Tagungsband rechtfertigt aber noch keine Rasseempfehlung.

### Danksagung

Das BÖLN-Projekt 2811oe144 wird dankenswerter Weise vom BMEL bzw. von der BLE im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

### Literatur

Edwards DB, Bates RO & Osburn WN (2003) Evaluation of Duroc- vs. Pietrain-sired pigs for carcass and meat quality measures. J. Anim. Sci. 81: 1895-1899.

- Fang L, Jiang X, Su Y & Zhu W (2014) Long-term intake of raw potato starch decreases back fat thickness and dressing percentage but has no effect on the longissimus muscle quality of growing–finishing pigs. *Livest. Sci.* 170: 116-123.
- Höinghaus K, Bussemas R & Renger A et al. (2017) Einfluss von Genotyp und Fütterung in der ökologischen Mast intakter männlicher Schweine. I: Ebergeruch. Siehe vorliegender Tagungsband.
- Morales JI, Serrano MP & Cámara L et al. (2013) Growth performance and carcass quality of immunocastrated and surgically castrated pigs from crossbreds from Duroc and Pietrain sires. *J. Anim. Sci.* 91: 3955-3964.
- Weiler U & Wesoly R (2012) Physiologische Aspekte der Androstenon- und Skatolbildung beim Eber. *Züchtungsk.* 84(5): 365-393.
- Weißmann F, Bussemas R & Oppermann R (2006) Ökologische Schweinefleischerzeugung. In: Brade & Flachowsky (Hrsg.) Schweinezucht und Schweinefleischerzeugung. *Landbauforsch. Völknerode – FAL Agricultural Research SH 296*: 170-181.

**Tabelle 2: Mastleistung, Schlachtkörper- und Fleischqualität (LSQ) von intakten männlichen Mastschweinen in Abhängigkeit von zwei Endstufeneberlinien (Dänischer Duroc, Du vs. Pietrain, Pi), zwei Fütterungsstrategien (mit (+) vs. ohne (-) rohe Kartoffelstärke zum Mastende) und deren Interaktion (mit vs. ohne)**

	Mit Genotyp-Fütterungsstrategie-Interaktion			
	Du +	Du -	Pi +	Pi -
<b>Mastleistung</b>				
<i>Tiere [n]</i>	73	65	74	68
Tägliche Zunahmen [g] während der ...				
... Endmast	915 <sup>b</sup>	984 <sup>a</sup>	875 <sup>c</sup>	832 <sup>d</sup>
... Phase der rohen Kartoffelstärkegabe	904 <sup>b</sup>	1013 <sup>a</sup>	868 <sup>bc</sup>	840 <sup>c</sup>
... gesamten Mast	852 <sup>b</sup>	914 <sup>a</sup>	812 <sup>c</sup>	798 <sup>c</sup>
	Ohne Genotyp-Fütterungsstrategie-Interaktion			
	Du	Pi	+	-
<i>Buchten [n]</i>	15	15	16	14
Futtermittelverwertung [kg Futter kg <sup>-1</sup> Gewichtszuwachs] während der ...				
... Vormast	2,23 <sup>y</sup>	2,45 <sup>x</sup>	2,33	2,36
... Endmast	3,52	3,38	3,29	3,61
... Phase der rohen Kartoffelstärkegabe	4,27	4,14	4,21	4,20
... gesamten Mast	3,09	3,11	3,01	3,19
<i>Tiere [n]</i>	138	142	147	133
<b>Schlachtkörperqualität</b>				
Ausschlachtung, warm [%]	75,5 <sup>y</sup>	77,7 <sup>x</sup>	76,1 <sup>v</sup>	77,2 <sup>u</sup>
Muskelfleischanteil, FOM [%]	54,2 <sup>y</sup>	55,4 <sup>x</sup>	54,8	54,8
Fleischfläche, <i>M.I.d.</i> , 13. Rippe [cm <sup>2</sup> ]	40,5 <sup>y</sup>	42,2 <sup>x</sup>	41,0	41,8
Fettfläche, <i>M.I.d.</i> , 13. Rippe [cm <sup>2</sup> ]	13,6	13,1	13,5	13,2
<b>Fleischqualität</b>				
Elektrische Leitfähigkeit 24h <i>p.m.</i> , <i>M.I.d.</i> , 13./14. Rippe [mS cm <sup>-1</sup> ]	3,21	3,03	3,11	3,13
Fleischhelligkeit (L*), <i>M.I.d.</i> , 13. Rippe	52,2	51,2	51,6	51,8

<sup>a, b, c, d</sup> Unterschiedliche Hochbuchstaben einer Zeile kennzeichnen signifikante Differenzen (p<0,05, Tukey-Kramer-Test)

<sup>x, y, u, v</sup> Unterschiedliche Hochbuchstaben einer Zeile kennzeichnen signifikante Differenzen innerhalb Genotyp (\* y) bzw. innerhalb Fütterungsstrategie (<sup>u, v</sup>) (p<0,05, Tukey-Kramer-Test)