

Alt oder Neu – Welche Rassen passen für die ökologische Schweinefleischerzeugung?

FRIEDRICH WEIßMANN¹, ULRICH BAULAIN², WILFRIED BRADE³,
DANIELA WERNER⁴ und HORST BRANDT⁴

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

²Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Institut für Nutztiergenetik Mariensee, Höltystr. 10,
D-31535 Neustadt, ulrich.baulain@fli.bund.de

³Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Fachbereich Versuchswesen Tier, Johannsenstr. 10,
D-30159 Hannover, wilfried.brade@lwk-niedersachsen.de

⁴Uni Gießen, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik, Ludwigstr. 21B, D-35390 Gießen,
horst.r.brandt@agrar.uni-giessen.de

1 Zusammenfassung

In der ökologischen Schweinemast wird immer wieder über die Eignung alter und moderner Schweinegenotypen sowie die Notwendigkeit eigener Zuchtprogramme diskutiert. Um beide Punkte beantworten zu können, sind Informationen über das Ausmaß möglicher Genotyp-Umwelt-Interaktionen bei relevanten Leistungsmerkmalen notwendig. Daher wurden 682 Schweine von 7 merkmalsdifferenzierten Genotypen auf zwei Leistungsprüfungsanstalten in jeweils ökologischer und konventioneller Haltung auf Merkmale der Mastleistung sowie Schlachtkörper- und Fleischqualität geprüft.

Es zeigte sich, dass in der Mastleistung und der Schlachtkörperqualität sowohl die modernen den alten Genotypen als auch die konventionellen den ökologischen Prüfbedingungen überlegen waren. Beim intramuskulären Fettgehalt war es erwartungsgemäß genau umgekehrt. Für sämtliche Merkmale konnten signifikante bis höchstsignifikante Interaktionen zwischen Genotyp und Umwelt nachgewiesen werden. Die Interaktionen wurden vor allem durch Unterschiede zwischen den beiden Prüfumwelten hervorgerufen, die aber nicht zu einer wesentlichen Verschiebung der Rangfolge zwischen den Genotypen innerhalb der Umwelten geführt hat.

Daher wird gefolgert, dass für die ökologische Schweinefleischerzeugung keine eigenständigen Zuchtprogramme entwickelt werden müssen, vor allem, wenn Kostenstruktur und Vermarktungsziel bei beiden Systemen im Wesentlichen übereinstimmen, so wie derzeit der Fall.

2 Abstract

Old or new – which breeds are in line with organic pig fattening?

The suitability of indigenous or modern genotypes and the necessity of a specific organic breeding program are intensively discussed in European organic pig fattening scene. To answer both items information about Genotype-Environment-Interaction is necessary. Therefore 682 pigs of 7 different indigenous or modern genotypes with widely spread body protein synthesis capacity were tested for growth performance, carcass quality, and meat quality under conventional and organic environments at two performance testing stations in order to verify Genotype-Environment-Interaction.

All genotypes achieved significantly better results within the conventional environment and there were significant interactions between genotype and environment for all criteria of growth performance, carcass quality, and meat quality. The resultant scale effect of Genotype-Environment-Interaction is due to the differences between the environments within the genotypes. But no shift of the ranking order within the genotypes between the environments could be observed.

The missing shift of ranking indicates that modern, lean meat rich, conventionally bred genotypes also are superior under organic fattening conditions and therefore no necessity exists to install a specific organic breeding program.

3 Einleitung

In der ökologischen Tierhaltung wird u. a. immer wieder über die Eignung alter und moderner Schweinegenotypen sowie die Notwendigkeit eigener Zuchtprogramme diskutiert (Reuter 2007). D. h. es wird in letzter Konsequenz in Betracht gezogen, dass die Leistungspotenziale von Mastschweinen aus konventionellen Zuchtprogrammen unter ökologischen Produktionsbedingungen nicht ausreichend erschlossen werden können. Dieses Phänomen, dass von einander abweichende Umwelten, in diesem Fall konventionelle bzw. ökologische Produktionsbedingungen, bei Rassen, sprich Genotypen, zu unterschiedlichen Leistungsausprägungen führen, bezeichnet man als Genotyp-Umwelt-Interaktion.

Dass die ökologischen Produktionsbedingungen, vor allem die Fütterung, zu anderen Mastleistungen und Schlachtkörperqualitäten als bei konventionell gemästeten Schweinen führen, liegt auf der Hand. Die eigentlich spannende Frage lautet, ob die damit existierende Genotyp-Umwelt-Interaktion so stark ausgeprägt ist, dass die ökologische Schweinefleischerzeugung tatsächlich andere Genotypen und damit ein eigenständiges Zuchtprogramm benötigt.

Die Beantwortung dieser Frage erfolgte in einer Gemeinschaftsstudie mit dem Institut für Ökologischen Landbau im Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI), dem Institut für Nutztiergenetik im Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), dem Fachbereich Versuchswesen Tier der Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK Niedersachsen) und dem Institut für Tierzucht und Haustiergenetik der Universität Gießen. Dazu wurden aus 7 verschiedenen merkmalsdifferenzierten Genotypen 682 Tiere auf zwei Leistungsprüfanstalten (LPA Rohrsen der LWK Niedersachsen und LPA Neu-Ulrichstein des Landesbetriebs Landwirtschaft Hessen) unter konventionellen und ökologischen Haltungsbedingungen auf ihre Mastleistung sowie Schlachtkörper- und Fleischqualität hinsichtlich möglicher Genotyp-Umwelt-Interaktionen untersucht.

4 Material und Methode

Der Versuch von Juli 2004 bis Dezember 2006 erforderte je 3 Durchgänge auf der LPA Rohrsen und LPA Neu-Ulrichstein. Tabelle 1 zeigt die Benennung der Genotypen und ihre Verteilung auf die Stationen sowie auf die konventionelle und ökologische Prüfumwelt. Der BHZP-Genotyp fungierte als interner Standard, der immer auf beiden Stationen, in beiden Prüfumwelten und in jedem Durchgang vorhanden war. Die Verteilung von Sauen und Kastraten innerhalb der 7 Genotypen und beiden Prüfumwelten war annähernd gleich.

Tab. 1: Anzahl Tiere gruppiert nach Station, Genotyp und Produktionsumwelt

Station, LPA ...	Genotyp ¹	Umwelt (Produktionsbedingungen)		Total
		konventionell	ökologisch	
... Neu-Ulrichstein	BHZP	35	26	61
... Neu-Ulrichstein	SH	30	29	59
... Neu-Ulrichstein	Pi*SH	29	29	58
... Rohrsen	BHZP	55	41	96
... Rohrsen	AS	58	32	90
... Rohrsen	Pi*AS	62	36	98
... Rohrsen	Pi*DE	67	44	111
... Rohrsen	Du*DL	65	44	109
Total	7	401	281	682

¹BHZP: Bundeshybridzuchtprogramm, SH: Schwäbisch-Hällisches Schwein, Pi: Piétrain, AS: Angler Sattelschwein, DE: Deutsches Edelschwein, Du: Duroc, DL: Deutsches Landschwein

Die konventionelle Prüfumwelt entsprach den Vorgaben für eine Zweier- bzw. Großgruppenprüfung nach der gültigen LPA-Richtlinie als Spiegel eines intensiven, konventionellen Produktionsverfahrens. Die Aufstallung erfolgte einstreulos mit 5 Tieren pro Bucht in Neu-Ulrichstein bzw. mit 2 Tieren pro Bucht in Rohrsen bei einem Flächenangebot von jeweils rund 1 m² pro Tier. Die Fütterung erfolgte auf beiden Prüfstationen *ad libitum* mit einem Universalmastfutter mit 13,3 MJ Umsetzbarer Energie (ME) pro kg Futter und einem Lysin-Energie-Verhältnis von 0,82.

Die ökologische Prüfumwelt entsprach den Haltungs- und Fütterungsvorgaben der EU-Ökovo. Die Aufstallung in Neu-Ulrichstein bzw. Rohrsen erfolgte in mit Stroh eingestreuten Buchten mit 5 bzw. 4 Tieren pro Bucht bei einem Flächenangebot von jeweils rund 2 m² pro Tier. Die Rationen waren 100 % ökologischer Herkunft und wurden *ad libitum* als Universalmastfutter mit 12,9 MJ ME pro kg Futter sowie einem Lysin-Energie-Verhältnis von 0,74 angeboten.

Die Mast erstreckte sich in beiden Prüfumwelten von rund 25 kg bis rund 115 kg Lebendmasse (LM). Die standardisierte Erfassung der Mastleistung, Schlachtkörperqualität und Fleischbeschaffenheit folgte der gültigen LPA-Richtlinie (ZDS 2007). Futteraufnahme und Futterverwertung wurden gruppenweise, alle restlichen Kriterien auf das Einzeltier bezogen erfasst. Der intramuskuläre Fettgehalt wurde an einer Auswahl von Genotypen bzw. einer Stichprobe von Tieren mittels NIRS geschätzt. Der vorliegende Beitrag begrenzt sich auf die Darstellung

ausgewählter Merkmale der Mastleistung sowie Schlachtkörper- und Fleischqualität (vergleiche dazu die Ergebnistabellen).

Die Daten wurden mit der GLM-Prozedur von SAS 8.1 in einem varianzanalytischen Modell analysiert. Auf Grund des experimentellen Designs mit dem BHZP-Genotyp auf jeder Station und in jedem Durchgang wurden alle Daten als Abweichung vom BHZP-Genotyp innerhalb des Durchgangs korrigiert, womit der Stationseinfluss entfiel. Das Modell beinhaltete die fixen Effekte Prüfumwelt, Genotyp und Geschlecht sowie die Interaktionen Genotyp*Geschlecht und Genotyp*Umwelt. Als Kovariablen dienten für die Auswertung der Mastleistung das Mastanfangsgewicht und für die Auswertung der Schlachtkörperqualität das Schlachtgewicht. Die Signifikanzen der Differenzen zwischen den LSQ-Mittelwerten wurden mit Hilfe der „linear contrast option“ in der GLM-Procedure ausgewiesen.

5 Ergebnisse

Die Prüfumwelt, der Genotyp, das Geschlecht sowie deren Interaktionen (Prüfumwelt*Genotyp; Geschlecht*Genotyp) beeinflussten hoch- bis höchstsignifikant die Tageszunahmen, die Futtermittelverwertung, den Muskelfleischanteil in der Schlachthälfte sowie den intramuskulären Fettgehalt (Tabelle 2).

Tab. 2: Signifikanzlevel der fixen Effekte und Kovariablen hinsichtlich ausgewählter Kriterien der Mastleistung sowie Schlachtkörper- und Fleischqualität

Kriterium	Genotyp	Umwelt	Ge- schlecht	Genotyp * Geschlecht	Genotyp * Umwelt	Mast- anfangs- gewicht	Schlacht- gewicht
Tägliche Zunahme	***	***	***	--	***	***	--
Futtermittelverwertung	***	***	***	--	***	***	--
Muskelfleischanteil in der Schlachthälfte	***	**	***	**	***	--	***
Intramuskulärer Fettgehalt	***	****	***	**	**	--	--

***höchst signifikant; **hoch signifikant; *signifikant; ^{ns} nicht signifikant; -- nicht im Statistikmodell berücksichtigt

Die Tabelle 3 gibt ausgewählte Ergebnisse der Mastleistung (tägliche Zunahme, Futtermittelverwertung), der Schlachtkörperqualität (Muskelfleischanteil des Schlachtkörpers) und der Fleischqualität (intramuskulärer Fettgehalt) wieder.

Es zeigt sich, dass in der Mastleistung sämtliche Genotypen unter konventionellen Produktionsbedingungen besser abschneiden als unter ökologischen. Bei der Schlachtkörperqualität trifft dies ebenfalls zu, ausgenommen SH und Pi*SH. Dagegen schneiden in der Fleischqualität, d. h. im intramuskulären Fettgehalt, sämtliche Genotypen unter ökologischen Produktionsbedingungen besser ab. Interessant ist das Ergebnis der Genetik Du*DL, die im vorliegenden Versuch sowohl über eine gute Mastleistung wie auch eine gute Schlachtkörper- und Fleischqualität verfügt, allerdings unter ökologischen Bedingungen in der Futtermittelverwertung den deutlichsten Abfall gegenüber der konventionellen Prüfumwelt zeigt (Tabelle 3).

6 Diskussion

Aufgrund einer im Vergleich zur Milchrinderzucht fehlenden Struktur bei Felddaten in der Schweineproduktion ist die Varianzanalyse unter kontrollierten Stationsbedingungen ein geeignetes Instrument zur Verifizierung einer möglichen Genotyp-Umwelt-Interaktionen (Falconer and Mackay 1996).

Tab. 3: Aspekte der Mastleistung, Schlachtkörper- und Fleischqualität gruppiert nach Genotyp und Prüfumwelt (LSQ-Werte)

Genotyp	Prüf- umwelt	Futtermittelnutzung		Masttags- zunahme (g / Tag)	Muskel- fleisch- anteil [#] (%)	Intramus- kulärer Fettgehalt ⁺ (%)		
		n ¹	(kg Futter / kg Zuwachs)			n ²	n ³	
BHZP	Konv.	35	2,51 ^a	87	893 ^a	59,5 ^a	42	1,0 ^a
	Ökol.	16	3,04 ^b	58	734 ^b	58,6 ^b	28	2,3 ^b
AS	Konv.	27	3,04 ^a	54	799	49,2	26	1,9 ^a
	Ökol.	8	3,60 ^b	28	787	48,3	14	3,7 ^b
SH	Konv.	6	3,12	25	831 ^a	50,8		--
	Ökol.	6	3,26	26	751 ^b	51,7		--
Pi*AS	Konv.	30	2,68 ^a	59	852 ^a	56,8	28	1,7 ^a
	Ökol.	9	3,28 ^b	33	771 ^b	56,0	16	3,2 ^b
Pi*SH	Konv.	6	2,61 ^a	27	856 ^a	55,4 ^a		--
	Ökol.	6	3,02 ^b	28	709 ^b	57,3 ^b		--
Pi*DE	Konv.	32	2,51 ^a	64	943 ^a	58,8 ^a	32	1,1 ^a
	Ökol.	12	3,10 ^b	41	742 ^b	57,9 ^b	20	2,4 ^b
Du*DL	Konv.	32	2,53 ^a	62	961 ^a	58,2 ^a	30	1,6 ^a
	Ökol.	12	3,27 ^b	43	805 ^b	55,6 ^b	20	2,6 ^b

¹ Anzahl geprüfter Gruppen; ² Anzahl geprüfter Tiere; [#] nach Bonner Formel; ³ Anzahl geprüfter Tiere; ⁺ bei SH und Pi*SH nicht erfasst

^{a, b} Werte in Spalten mit unterschiedlichen Hochbuchstaben zwischen den Prüfumwelten innerhalb der Genotypen unterscheiden sich signifikant ($p < 0,05$)

Im vorliegenden Fall sind die höchstsignifikant gesicherten Genotyp-Umwelt-Interaktionen hinsichtlich der Mastleistung und der Fleischqualität auf die unterschiedlich starken und bis auf eine Ausnahme höchstsignifikant ausgeprägten Differenzen zwischen den Prüfumwelten innerhalb der Genotypen zurückzuführen (Tabelle 3). Dies gilt für die Schlachtkörperqualität in ähnlichem Maße, wobei hier der Umkehreffekt im Fleischanteil bei SH und Pi*SH den wesentlichsten Einfluss ausübt (Tabelle 3).

Die Überlegenheit der konventionellen Prüfumwelt für die Leistungsausprägung liegt vor allem in der optimierten Nährstoffversorgung, in Sonderheit im besseren Lysin-Energie-Verhältnis von 0,82 der konventionellen Ration im Vergleich zu 0,74 in der Öko-Ration (vergl. Material & Methoden). Dies führt zu einer geringeren Verfettung der Masttiere mit entsprechend besserer Mastleistung und Schlachtkörperqualität (Millet et al. 2004). Im Um-

kehrschluss ist das schlechtere Lysin-Energie-Verhältnis der Öko-Ration für die höheren intramuskulären Fettgehalte verantwortlich, die eine hervorgehobene Fleischqualität erwarten lassen (Millet et al. 2005). Demgegenüber geht von den unterschiedlichen Aufstallungsbedingungen der beiden Umwelten (strohlos und geringeres Platzangebot im Gegensatz zu eingestreut und erhöhtem Platzangebot) kein nennenswerter Einfluss auf die Leistungsausprägungen aus (Gentry et al. 2002).

Das gegensätzliche Verhalten von SH und Pi*SH kann von den Autoren nicht erklärt werden. Dass die biologischen Gesetzmäßigkeiten, die für die anderen Genotypen im Versuch aber auch allgemein gelten, ganz speziell nicht für die Rasse Schwäbisch-Hällische in Reinzucht bzw. in Kreuzung mit Pietrain gelten könnten, ist keinesfalls zu erwarten. Vielmehr liegt die Erklärung wahrscheinlich in der Tatsache begründet, dass – auf Grund der in der notwendigen Tiefe nicht verfügbaren Abstammungsdaten dieser Tiere – keine exakte Verteilung von Geschwistern bzw. Halbgeschwistern auf die beiden Haltungsformen möglich war. Dieser Mangel wird durch die geringste Anzahl an Probanden der zwei Genetiken noch verstärkt. Beides kann zu deutlichen Verzerrungen führen.

Von wesentlicher Bedeutung für die Interpretation der Genotyp-Umwelt-Interaktion und ihrer praktischen Konsequenzen ist die Beobachtung, dass sich die Leistungsrangierung der alten und modernen Herkünfte zwischen den Prüfumwelten für die ökonomisch bedeutsamen Kriterien der Mastleistung und Schlachtkörperqualität nicht wesentlich verschiebt. D. h., die modernen Genotypen sind in beiden Prüfumwelten den alten Herkünften überlegen (Tabelle 3). Auch bei dem Merkmal „intramuskulärer Fettgehalt“ der Fleischqualität kommt es nicht zu einer nennenswerten Verkehrung der Rangierung der Genotypen zwischen den Prüfumwelten. In beiden Fällen schneidet erwartungsgemäß der alte Genotyp, auch in Kreuzung mit Pietrain, auf Grund seiner größeren Verfettungsneigung besser ab (Tabelle 3).

7 Schlussfolgerungen

Obwohl statistisch gesicherte Genotyp-Umwelt-Interaktionen vorliegen, sind hinsichtlich ökonomisch wichtiger Kriterien die modernen Genotypen, die unter konventionellen Bedingungen gezüchtet wurden, den alten Rassen auch bei ökologischer Fütterung und Haltung überlegen. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass für die ökologische Schweinemast keine eigenständigen Öko-Zuchtprogramme entwickelt werden müssen.

Dies gilt so lange, wie sich die Kostenstruktur und das Vermarktungsziel beider Systeme nicht grundlegend unterscheiden, so wie es derzeit der Fall ist. In beiden Produktionssystemen machen die Ferkel-Futter-Kosten den weit überwiegenden Anteil der Produktionskosten aus, lassen sich die Schlachtkörper mit zunehmender Verfettung schlechter vermarkten und spielt die Fleischqualität in Form des intramuskulären Fettgehaltes bei der Wertschöpfung keine Rolle.

8 Danksagung

Das Projekt (03oe323) wurde durch das Bundesprogramm Ökologischer Landbau gefördert. Wir danken Herrn Quanz (LPA Neu-Ulrichstein) und Herrn Schön (LPA Rohrsen) für die Leitung der Durchführung vor Ort.

9 Literatur

- Falconer D.S., Mackay T.F. (1996): Introduction to quantitative genetics. Longman Group, New York, pp 322 et seq.
- Gentry J.G., McGlone J.J., Miller M.F., Blanton J.R. (2002): Diverse birth and rearing environment effects on pig growth and meat quality. *J Anim Sci* 80:1707-1715.
- Millet S., Hesta M., Seynaeve M., Ongenaes E., De Smet S., Debraekeleer J., Janssens G.P.J. (2004): Performance, meat and carcass traits of fattening pigs with organic versus conventional housing and nutrition. *Livest Prod Sci* 87:109-119.
- Millet S., Raes K., Van Den Broeck W., De Smet S., Janssens G.P.J. (2005): Performance and meat quality of organically versus conventionally fed and housed pigs from weaning till slaughtering. *Meat Sci* 69:335-341.
- Reuter K. (2007): Eine eigenständige Tierzucht für den Öko-Landbau – jetzt! *Ökologie & Landbau* 142:14-16.
- ZDS (Zentralverband der Deutschen Schweineproduktion) (2007): Richtlinie für die Stationsprüfung auf Mastleistung, Schlachtkörperwert und Fleischbeschaffenheit beim Schwein, Bonn.

