

## Zur Genotyp-Umwelt-Interaktion in der ökologischen Schweinemast

Brandt, H.<sup>1</sup>, Baulain, U.<sup>2</sup>, Brade, W.<sup>3</sup>, Werner, D.<sup>4</sup> und Weißmann, F.<sup>5</sup>

*Keywords: Genotype-Environment-Interaction, performance, carcass quality, organic pigs*

### Abstract

*The suitability of indigenous or modern genotypes for organic conditions and the necessity of a specific organic breeding programme are intensively discussed in the organic pig fattening scene. To clarify both items information about Genotype-Environment-Interaction (GEI) is necessary. Therefore 682 pigs of 7 different genotypes with widely spread protein synthesis capacity were tested for growth performance and carcass quality under conventional and organic environments at two performance testing stations in order to verify GEI. The modern genotypes were superior to the old ones, 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 and carcass quality. The interactions were mainly caused by varying differences between organic and conventional environment within genotypes, but without a shift of the ranking order within environment between genotypes. Hence no special breeding programme is necessary for organic pig fattening under relatively similar marketing systems for conventionally and organically produced pork.*

### Einleitung und Zielsetzung

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 Betracht gezogen, dass auf Grund von Genotyp-Umwelt-Interaktionen (GUI) die Erschließung von Leistungspotenzialen von Mastschweinen aus konventionellen Zuchtprogrammen durch ökologische Produktionsbedingungen verhindert wird. Um diese Vermutung zu überprüfen, wurden 682 Mastschweine von 7 im Proteinansatzvermögen unterschiedlichen Genotypen auf zwei Leistungsprüfanstalten (LPA) unter konventionellen und ökologischen Fütterungs- und Haltungsbedingungen auf ihre Mastleistung und Schlachtkörperqualität hinsichtlich möglicher GUI untersucht.

<sup>1</sup> Uni Gießen, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik, Ludwigstr. 21B, 35390 Gießen, Deutschland, horst.r.brandt@agrar.uni-giessen.de, www.uni-giessen.de

<sup>2</sup> Friedrich Loeffler-Institut (FLI), Institut für Nutztiergenetik Mariensee, Höltystr. 10, 31535 Neustadt, Deutschland, ulrich.baulain@fli.bund.de, www.fli.bund.de

<sup>3</sup> Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Fachbereich Versuchswesen Tier, Johannsenstr. 10, 30159 Hannover, Deutschland, wilfried.brade@lwk-niedersachsen.de, www.lwk-niedersachsen.de

<sup>4</sup> Uni Gießen, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik, Ludwigstr. 21B, 35390 Gießen, Deutschland, d.n.werner@web.de, www.uni-giessen.de

<sup>5</sup> von Thünen-Institut (vTI), Institut für ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Deutschland, friedrich.weissmann@vti.bund.de, www.vti.bund.de

## Methoden

Der Versuch auf der LPA Neu-Ulrichstein und LPA Rohrsen dauerte von Juli 2004 bis Dezember 2006 und umfasste je 3 Durchgänge pro Station. 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 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 Umwelt**

| Station         | Genotyp <sup>#</sup> | Umwelt           |                  | Total |
|-----------------|----------------------|------------------|------------------|-------|
|                 |                      | kon <sup>†</sup> | öko <sup>‡</sup> |       |
| 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   |

<sup>#</sup> BHZP: Bundeshybridzuchtprogramm, SH: Schwäb.-Hällisches Schwein, Pi: Piétrain, AS: Angler Sattelschwein., DE: Deutsches Edelschwein, Du: Duroc, DL: Deutsches Landschwein;  
<sup>†</sup> kon: konventionell; <sup>‡</sup> öko: ökologisch

Die konventionelle Prüfumwelt entsprach dem Haltungs- und Fütterungsstandard deutscher Leistungsprüfungsanstalten als Spiegel eines intensiven Produktionsverfahrens. Die Aufstallung erfolgte einstreulos mit 5 bzw. 2 Tieren pro Bucht in Neu-Ulrichstein bzw. Rohrsen. Die Fütterung erfolgte *ad libitum* als Universalmast mit 13,3 MJ Umsetzbarer Energie (ME) pro kg Futter und einem Lysin-ME-Verhältnis von 0,82.

Die ökologische Prüfumwelt entsprach den Haltungs- und Fütterungsvorgaben der EU-Öko-VO. Die Aufstallung in Neu-

Ulrichstein bzw. Rohrsen erfolgte in eingestreuten Buchten mit 5 bzw. 4 Tieren pro Bucht bei einem Flächenangebot über Norm, die Ration war 100% ökologischer Herkunft und wurde *ad libitum* als Universalmastfutter mit 13,1 bzw. 12,6 MJ ME pro kg Futter sowie einem Lysin-ME-Verhältnis von 0,76 bzw. 0,72 angeboten.

Die Mast erstreckte sich in beiden Prüfumwelten von rund 25 kg bis rund 115 kg Lebendmasse (LM). Die Erfassung der Mastleistung und Schlachtkörperqualität folgte den standardisierten Vorgaben der LPA (ZDS 2007). Futteraufnahme und Futtermittelverwertung wurden gruppenweise, alle restlichen Kriterien auf das Einzeltier bezogen erfasst. Der vorliegende Beitrag begrenzt sich auf die Darstellung je eines ökonomisch bedeutenden Merkmals der Mastleistung und Schlachtkörperqualität.

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 kalkuliert, womit der Stationseinfluss entfiel. Somit beinhaltete das Modell Genotyp, Prüfumwelt und Geschlecht, sowie deren Interaktionen als fixe Effekte und Mastanfangsgewicht bzw. Schlachtgewicht als Kovariablen für die Mastleistung bzw. Schlachtkörperqualität. Die Signifikanzen der Differenzen zwischen den LSQ-Mittelwerten wurden mit Hilfe der „linear contrast option“ in SAS-GLM ausgewiesen.

## Ergebnisse

Geschlecht, Genotyp, Prüfumwelt sowie deren Interaktion beeinflussten hoch- bis höchstsignifikant Mastdauer, Tageszunahmen und Futtermittelverwertung sowie Fleisch- und Fettfläche, Rückenspeckdicken, Fleisch-Fett-Verhältnis und Muskelfleischanteil in

der Schlachthälfte und im Bauch (Daten nicht dargestellt). Sämtliche Genotypen zeigten in der konventionellen Prüfumwelt bessere Mastleistungen als in der ökologischen, beispielhaft gezeigt an der Futtermittelnutzung (Abb. 1). Bei der Schlachtkörperqualität trifft dies ebenfalls zu, ausgenommen SH und Pi\*SH, beispielhaft dargestellt am Muskelfleischanteil des Schlachtkörpers (Abb. 2).

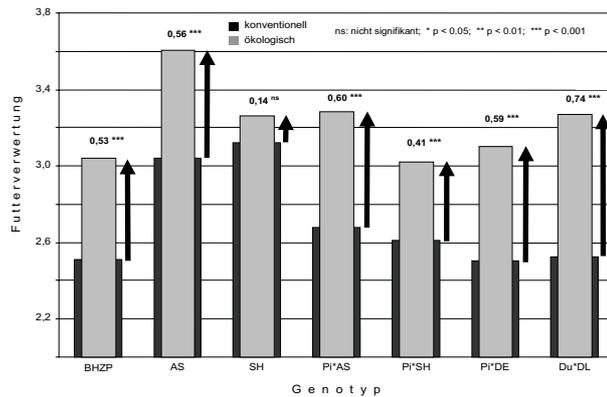


Abb. 1: Differenzen in der Futtermittelnutzung gruppiert nach Genotyp und Umwelt (LSQM)

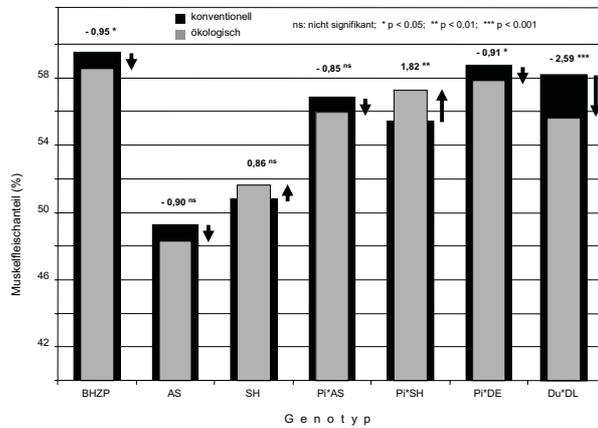


Abb. 2: Differenzen im Muskelfleischanteil gruppiert nach Genotyp und Umwelt (LSQM)

### Diskussion

Aufgrund einer zur Milchrinderzucht vergleichbaren fehlenden Struktur bei Felddaten in der Schweineproduktion wurde die Varianzanalyse unter kontrollierten Stationsbedingungen als geeignetes Instrument zur Verifizierung einer möglichen GUI gewählt.

Im vorliegenden Fall sind die höchstsignifikant gesicherten GUI hinsichtlich der Mastleistung auf die unterschiedlich starken und bis auf eine Ausnahme höchstsignifikant ausgeprägten Differenzen zwischen den Prüfumwelten zurückzuführen (Abb. 1). Dies gilt für die Schlachtkörperqualität in ähnlichem Maße, wobei hier der Umkehrereffekt im Fleischanteil bei SH und Pi\*SH den wesentlichsten Einfluss ausübt (Abb. 2). Die Überlegenheit der konventionellen Prüfumwelt für die Leistungsausprägung liegt vor allem in der optimierten Nährstoffversorgung (Millet et al. 2004 und 2005). Das gegensätzliche Verhalten von SH und Pi\*SH kann von den Autoren nicht erklärt werden. Für eine Erklärung dringend notwendige Abstammungsdaten sind nicht verfügbar.

Von wesentlicher Bedeutung für die Interpretation der GUI und ihrer praktischen Konsequenzen ist die Beobachtung, dass sich die Leistungsangliederung der alten und modernen Herkünfte zwischen den Prüfumwelten nicht wesentlich verschiebt. Die modernen Genotypen sind in beiden Prüfumwelten den alten Herkünften überlegen.

### Schlussfolgerungen

Obwohl statistisch gesicherte GUI vorliegen, sind hinsichtlich ökonomisch wichtiger Kriterien die modernen Genotypen, die unter konventionellen Bedingungen gezüchtet wurden, den alten Rassen bei ökologischer Fütterung und Haltung überlegen. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass für die ökologische Schweinemast keine eigenständigen Öko-Zuchtprogramme entwickelt werden müssen, wenn sich Kostenstruktur und Vermarktungsziel beider Systeme nicht grundlegend unterscheiden, so wie es derzeit der Fall ist.

### 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.

### Literatur

- Millet S., Hesta M., Seynaeve M., Ongena 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.