



# Fleisch- und Fettqualität bei Schweinemast mit Weidegang

Pierre-Alain DUFÉY\*, Eidgenössische Forschungsanstalt für viehwirtschaftliche Produktion (FAG), CH-1725 Posieux

**Weidegang kann unter gewissen Bedingungen einen positiven Einfluss auf die Fleischqualität haben; negative Auswirkungen auf die Fettqualität können in Grenzen gehalten werden. Eine verminderte Wachstumsgeschwindigkeit verbessert die Fleischqualität nicht, verschlechtert aber stark die Fettqualität. Dies zeigte sich in zwei Versuchen der FAG, bei denen Schweine mit Weidegang und Schweine mit um 20 % verminderter Wachstumsgeschwindigkeit mit konventionell gemästeten Tieren verglichen wurden.**

Seit geraumer Zeit wird dem Wohlbefinden der Nutztiere in der Schweiz wie auch in einigen weiteren Ländern vermehrt Beachtung geschenkt. Um Schweinefleisch tiergerechter zu produzieren, empfehlen «Label-Produzenten» unter anderem eine verminderte Wachstumsintensität, zum Teil gekoppelt an eine Auslaufmöglichkeit. Die Vorstellung, dass Fleisch von glücklichen Tieren auch qualitativ besser sei, ist weit verbreitet.

An der FAG wurden diesbezüglich zwei Versuche durchgeführt. Im ersten Versuch (Dufey 1992) wurde in einem Beliebtheitstest mit rund 1'500 Personen konventionell produziertes Schweinefleisch bevorzugt. Die in diesem Versuch absichtlich verminderte Wachstumsgeschwindigkeit hatte die Fleischqualität keineswegs verbessert, wohl aber die Tiere einem zusätzlichen Stress, dem Hunger, ausgesetzt; durch Weidegang konnten diese Effekte abgeschwächt werden.

Im zweiten Versuch wurden nun die Auswirkungen eines täglichen Weideganges bei voller Ausnutzung des Wachstumspotentials auf die Fleisch- und Fettqualität untersucht. Die Versuchsanordnung ist im Kasten zusammengestellt. Tiergesundheit, Wachstum und Schlachtkörperzusammensetzung sind bei Stoll (1995) beschrieben.

## Weidegang verändert pH und Fleischfarbe nicht

Der in diesem Versuch praktizierte Weidegang hat weder den pH-Wert noch die Fleischfarbe beeinflusst (Tab. 1). Drei bis

fünf Tiere pro Verfahren weisen einen zu tiefen pH1 (45 Min.) auf. Doch die für PSE-Fleisch charakteristischen Merkmale (Farbe, Gewichtsverluste) sind in diesen Fleischproben nicht deutlich erkennbar.

Weidegang führt zu einer erhöhten körperlichen Aktivität. Bei genügend grosser Aktivität erfolgt eine verstärkte Durchblutung der Gefässe und in den Muskeln eine Erhöhung des Glykogengehaltes und des oxydativen Stoffwechsels (Essén-Gustavsson und Jensen-Waern 1993). Unter solchen Voraussetzungen wird bei genetisch stress-anfälligen Tieren dem Fleischfehler PSE noch Vorschub geleistet (Barton-Gade und Blaabjerg 1989). Die gleichen Autoren haben festgestellt, dass im andern Fall die Tiere durch die erhöhte Aktivität stressresistenter werden, was

Tab. 1. pH-Werte und Fleischfarbe

Merkmal		KONV. 800	WEIDE. 800	KONV. 650	Stat. Analyse <sup>1</sup>
<b>pH-Wert</b>					
pH1 (45 Min.)		5,93	5,92	6,06	n.s
pH2 (24 Std.)		5,51	5,48	5,48	n.s
PSE (pH1 ≤ 5,80)	n	5	5	3	–
DFD (pH2 ≥ 6,20)	n	0	0	0	–
<b>Farbmessung</b>					
Helligkeit	L* <sup>2</sup>	49,95	48,82	50,18	n.s
Rotfärbung	a*	5,80	5,60	5,75	n.s
Gelbfärbung	b*	2,03	2,10	2,07	n.s
Sättigung	C*	6,17	6,00	6,14	n.s

<sup>1</sup>\*: p < 0,05, \*\*: p < 0,01, \*\*\*: p < 0,001, n.s: nicht signifikant; Mehrfachvergleiche: Durchschnitte auf der gleichen Zeile mit unterschiedlichen Buchstaben sind statistisch verschieden (p < 0,05).

<sup>2</sup> L\*: 0 = schwarz, 100 = weiss

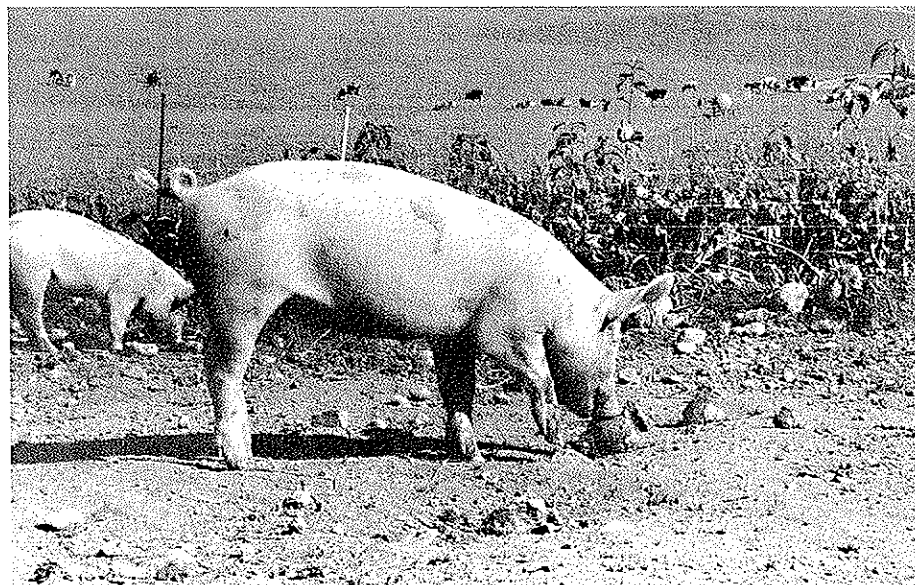


Abb. 1. Eine genügend grosse körperliche Aktivität wirkt sich positiv auf die Fleischqualität aus.

\*Übersetzung: Annelies Bracher-Jakob, Neyruz

das Risiko von DFD-Fleisch vermindert. Diese Auswirkungen konnten unter unseren Bedingungen unmittelbar vor der Schlachtung nicht beobachtet werden.

## Mastform beeinflusst Fleischzusammensetzung

Die chemische Zusammensetzung des Fleisches wurde durch die Mastformen beeinflusst (Tab. 2). Die geweideten Schweine (WEIDE.800) und die Stallhaltungsgruppe (KONV.800) zeigen keine Unterschiede im Gehalt an Wasser, Rohprotein, intramuskulärem Fett und Asche. Davon ausgenommen ist das Kollagen, Hauptprotein des intramuskulären Bindegewebes, das die Muskelfasern zusammenhält. Die Weidegruppe hat bei gleichbleibender Qualität (Löslichkeit) mit 5,04 g/kg Fleisch signifikant weniger Kollagen (- 7,4 %) gebildet. Im ersten Versuch mit Weidegang, aber reduzierter Wachstumsgeschwindigkeit (Dufey 1992), war dieser Unterschied im Kollagengehalt nicht aufgetreten. Der intramuskuläre Fettgehalt ist bei der Stallhaltungsgruppe KONV.650 (2. Versuch) durch die Einschränkung des Wachstumspotentials um 27 % vermindert worden. Im ersten Versuch verringerte sich der entsprechende Fettgehalt um 32 %, wobei aber die Zuwachsrate der Vergleichsgruppe 850 g pro Tag erreichte.

## Änderungen in der Struktur der Myofibrillen

In Tabelle 3 sind Messgrößen zusammengefasst, welche die physikalischen Eigenschaften des Fleisches umschreiben. Die **Gewichtsverluste**, eigentlich Flüssigkeitsverluste, wurden jeweils nach der Reifung, dem Auftauen und nach der Zubereitung (Kochen) erfasst. Sie sind ein Mass für die Fähigkeit des Fleisches, den eigenen Saft festzuhalten. Weder im ersten noch im zweiten Versuch konnten Unterschiede im Wasserbindungsvermögen festgestellt werden.

Muskelfasern setzen sich aus Myofibrillen zusammen. Der **myofibrilläre Fragmentations-Index (MFI)** weist auf den physikalischen Zustand dieser Myofibrillen hin. Je höher dieser Index ist, umso mehr Brüche sind in den Myofibrillen vorhanden. Der MFI ist normalerweise positiv korreliert mit der Zartheit. Die Weidegruppe weist mit einem Wert von 71,88 den höchsten Index auf. Auch wenn der Unterschied zur Vergleichsgruppe KONV.800 nicht si-

Tab. 2. Zusammensetzung des Fleisches

Merkmal		KONV. 800	WEIDE. 800	KONV. 650	Stat. Analyse <sup>1</sup>
Wasser	% <sup>2</sup>	75,00 <sup>b</sup>	75,11 <sup>b</sup>	75,49 <sup>a</sup>	*
Rohprotein	%	22,78	22,71	22,71	n.s
Intramuskuläres Fett	%	1,53 <sup>a</sup>	1,47 <sup>a</sup>	1,11 <sup>b</sup>	***
Mineralstoffe (Asche)	%	1,13	1,14	1,13	n.s
Gesamtes Kollagen	g/kg	5,44 <sup>a</sup>	5,04 <sup>b</sup>	5,40 <sup>a</sup>	***
Lösliches Kollagen	g/kg	2,27 <sup>a</sup>	2,06 <sup>b</sup>	2,17 <sup>ab</sup>	**
Löslichkeit	%	41,54	40,69	39,92	n.s
Nicht-Protein-Stickstoff	mg N/g	3,35	3,33	3,33	n.s

<sup>1</sup> \*: p < 0,05, \*\*: p < 0,01, \*\*\*: p < 0,001, n.s: nicht signifikant; Mehrfachvergleiche: Durchschnitte auf der gleichen Zeile mit unterschiedlichen Buchstaben sind statistisch verschieden (p < 0,05).

<sup>2</sup> in % der Frischsubstanz

Tab. 3. Gewichtsverluste, myofibrillärer Fragmentationsindex (MFI), Sarkomerlänge und instrumentelle Messung der Zartheit (Scherkraft)

Merkmal		KONV. 800	WEIDE. 800	KONV. 650	Stat. Analyse <sup>1</sup>
<b>Verluste</b>					
nach Reifung	%	10,98	11,09	10,09	n.s
nach Auftauen	%	6,70	6,26	6,82	n.s
nach Kochen	%	13,16	14,13	13,89	n.s
Total	%	30,83	31,24	31,04	n.s
MFI		67,55	71,88	63,83	n.s
Sarkomere	µm	1,83 <sup>b</sup>	1,88 <sup>a</sup>	1,83 <sup>b</sup>	*
Scherkraft	kg	2,80 <sup>b</sup>	2,60 <sup>b</sup>	3,08 <sup>a</sup>	***

<sup>1</sup> \*: p < 0,05, \*\*: p < 0,01, \*\*\*: p < 0,001, n.s: nicht signifikant; Mehrfachvergleiche: Durchschnitte auf der gleichen Zeile mit unterschiedlichen Buchstaben sind statistisch verschieden (p < 0,05).

Tab. 4. Sensorische Beurteilung und Bevorzugung

Merkmal		KONV. 800	WEIDE. 800	KONV. 650	Stat. Analyse <sup>1</sup>
Geschmack	(Note)	3,90	4,07	3,95	n.s
Saftigkeit	(Note)	3,76	3,77	3,62	n.s
Zartheit	(Note)	4,00 <sup>b</sup>	4,77 <sup>a</sup>	3,89 <sup>b</sup>	***
Bevorzugung	(Note)	4,60 <sup>b</sup>	5,02 <sup>a</sup>	4,50 <sup>b</sup>	**

<sup>1</sup> \*: p < 0,05, \*\*: p < 0,01, \*\*\*: p < 0,001, n.s: nicht signifikant; Mehrfachvergleiche: Durchschnitte auf der gleichen Zeile mit unterschiedlichen Buchstaben sind statistisch verschieden (p < 0,05).

gnifikant ist, zeigt sich im Vergleich zum vorangehenden Versuch ein gegenteiliges Verhalten: im ersten Versuch nämlich hatte Weidegang, kombiniert mit reduzierter Wachstumsgeschwindigkeit, den Fragmentations-Index verringert.

Die **Sarkomerlänge** ist ein weiteres Mass zur Charakterisierung der Struktur der Myofibrillen. Das Sarkomer ist die kontraktile Einheit der Myofibrillen. Die Sarkomere der geweideten Schweine sind im Durchschnitt länger als die der Stallhaltungsgruppen und können damit zur Zartheit des Fleisches beitragen.

Das gekochte Fleisch wurde zur Bestimmung der Zähigkeit einer **Scherkraftmessung** unterzogen. Die grösste Scherkraft musste dabei bei der Gruppe KONV.650 aufgewendet werden. Diese im Durch-

schnitt gemessene Scherkraft übersteigt den Wert der Gruppe KONV.800 um 0,28 kg und den der Weidegruppe um 0,48 kg.

## Weidefleisch ist signifikant zarter

Die sensorische Beurteilung der Fleischproben aus den drei Haltungsformen erfolgte durch die Degustationsjury der FAG (Tab. 4). Obwohl zunächst auf Gras und anschliessend auf Topinambur geweidet wurde, bewertete die Degustationsjury den Geschmack nicht als unterschiedlich. Auch bei der Beurteilung der Saftigkeit wurden keine Unterschiede festgestellt, was mit den Gewichtsverlusten, insbesondere mit den Kochverlusten, überein-



stimmt. Im Gegensatz dazu wurde das Fleisch der geweideten Tiere im Vergleich zum Fleisch der anderen Tiere als signifikant zarter beurteilt. Die Ursache dafür ist in einer kombinierten Wirkung mehrerer Faktoren zu suchen (Kollagen, Myofibrillenstruktur, u.a.m.).

Beim Beliebtheitstest, der an die sensorische Beurteilung anschliesst, wird die persönliche **Bevorzugung** der Degustatoren und Degustatorinnen erfasst. Die Degustationsjury hat, hauptsächlich aufgrund der Unterschiede in der Zartheit, das Fleisch der Weidegruppe bevorzugt.

Die Resultate scheinen auf den ersten Blick den Ergebnissen des ersten Versuches (Dufey 1992) zu widersprechen. Zu bedenken ist, dass im zweiten Versuch im Vergleich zum ersten das Wachstumspotential voll ausgeschöpft und die Weidedauer verdoppelt (2 Std./Tag) wurde. Bei mässiger körperlicher Anstrengung ist die Auswirkung auf die Muskulatur und insbesondere auf den Rückenmuskel unbedeutend (Essén-Gustavsson *et al.* 1988; Entfält *et al.* 1993). Dagegen treten bei grosser Anstrengung (Dauer-Intensität) Veränderungen bei den Muskelfasern auf (Essén-Gustavsson und Jensen-Waern 1993; Essén-Gustavsson 1995).

## Vermindertes Wachstum verschlechtert Fettqualität

Die Angaben zur Fettqualität, die auf Analysen der äusseren Rückenspeckschicht beruhen, sind der Tabelle 5 zu entnehmen. Der Wassergehalt im Fettgewebe sollte sich zwischen 7 und 13 % bewegen. Übersteigt dieser Gehalt einen Wert von 13 %, so spricht man von «leerem Fettgewebe», das heisst der Fettanteil ist zu gering. Im Mittel liegen die Werte aller Versuchsgruppen in diesem Bereich, wobei die Tiere der Gruppe WEIDE.800 mit 9,83 % den besten Wert erzielten.

Die unterschiedliche Fütterung und Haltung beeinflussen das Fettsäuremuster des untersuchten Fettgewebes. Dabei wurden der Gehalt an Palmitinsäure (C16:0), Stearinsäure (C18:0), Linolsäure (C18:2) und Linolensäure (C18:3) am stärksten beeinflusst. Die Gruppen WEIDE.800 und KONV.650 weisen signifikant weniger gesättigte Fettsäuren auf als die Gruppe KONV.800. In der Weidegruppe wird dieser Unterschied durch einen höheren Anteil an Monoensäuren, insbesondere Ölsäure (C18:1), wettgemacht, während in der Gruppe KONV.650 die Polyensäuren (v.a. C18:3) entsprechend ansteigen.

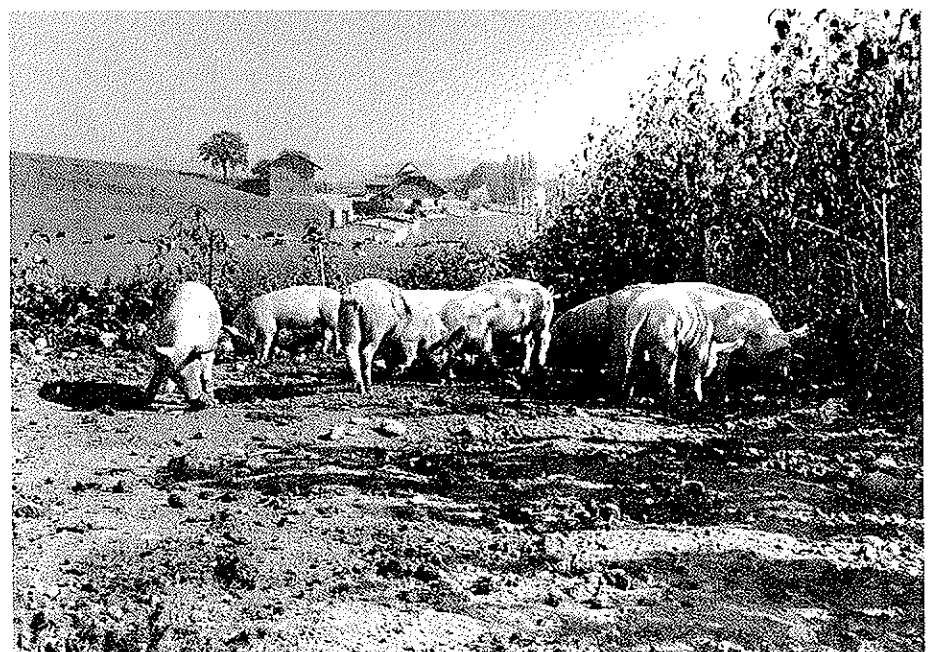
**Tab. 5. Gehalt an Wasser und Fettsäuren (FS) und Farbe des Rückenspecks (äussere Schicht)**

Merkmal		KONV. 800	WEIDE. 800	KONV. 650	Stat. Analyse <sup>1</sup>
Wasser	%	10,65 <sup>ab</sup>	9,83 <sup>b</sup>	11,19 <sup>a</sup>	**
<b>Fettsäuren (Mol-%)</b>					
C14:0		1,70 <sup>a</sup>	1,59 <sup>b</sup>	1,66 <sup>a</sup>	**
C16:0		26,13	25,24	25,03	***
C16:1		2,39	2,51	2,49	n.s
C18:0		13,96 <sup>a</sup>	12,87 <sup>b</sup>	12,85 <sup>b</sup>	***
C18:1		39,12 <sup>b</sup>	40,21 <sup>a</sup>	39,21 <sup>b</sup>	**
C18:2		12,30 <sup>b</sup>	12,62 <sup>b</sup>	13,88 <sup>a</sup>	***
C18:3		0,93 <sup>b</sup>	0,98 <sup>b</sup>	1,08 <sup>a</sup>	***
C20:1		0,79	0,78	0,82	n.s
Gesättigte FS		42,69 <sup>a</sup>	40,84 <sup>b</sup>	40,47 <sup>b</sup>	***
Einfach ungesättigte FS		42,69 <sup>b</sup>	44,12 <sup>a</sup>	42,95 <sup>b</sup>	**
Mehrfach ungesättigte FS		14,61 <sup>b</sup>	15,05 <sup>b</sup>	16,59 <sup>a</sup>	***
Doppelbindungs-Index (DBI)		74,56 <sup>c</sup>	77,05 <sup>b</sup>	79,23 <sup>a</sup>	***
Fettzahl		58,26 <sup>c</sup>	60,07 <sup>b</sup>	61,66 <sup>a</sup>	***
-Sehr gut	weniger als 58	10	4	0	
-Gut	58-61	9	10	7	
-Tolerierbar	61-62	1	3	5	
-Nicht akzeptierbar	mehr als 62	1	4	9	
<b>Fettfarbe</b>					
Helligkeit	L*	73,97	73,91	74,07	n.s
Rotfärbung	a*	3,23	3,43	3,20	n.s
Gelbfärbung	b*	2,97 <sup>b</sup>	3,50 <sup>a</sup>	3,13 <sup>b</sup>	**
Sättigung	C*	4,42	4,97	4,54	n.s

<sup>1</sup>: p < 0,05, \*\*: p < 0,01, \*\*\*: p < 0,001, n.s: nicht signifikant; Mehrfachvergleiche: Durchschnitte auf der gleichen Zeile mit unterschiedlichen Buchstaben sind statistisch verschieden (p < 0,05).

Diese Variationen im Fettsäuremuster widerspiegeln sich im Doppelbindungsindex (DBI) und in der Fettzahl. Die Tiere der Gruppe KONV.800 zeigen dabei die besten Werte: der Doppelbindungsindex liegt weit unter dem Grenzwert von 80 und nur ein Schwein übersteigt in bezug auf

die Fettzahl die obere Limite von 62. Die Fettqualität der Weidetiere ist insgesamt befriedigend; allerdings haben vier Tiere eine Fettzahl, die höher als 62 ist. Das absichtlich gebremste Wachstum in der Gruppe KONV.650 hat somit die Fettqualität deutlich verschlechtert.



**Abb. 2. Weidegang auf Topinambur (Knollen vorne und grüne Pflanzen im Hintergrund) begünstigt auch das Sozialverhalten.**

Das Fett der geweideten Tiere weist eine signifikant intensivere Gelbfärbung auf als das der Stallhaltungstiere, wobei aber diese Unterschiede von Auge nicht wahrgenommen werden.

## Folgerungen

Aus den Ergebnissen der beiden Versuche folgt:

1. Erhöhte körperliche Aktivität, Weidegang zum Beispiel, muss genügend hoch gewählt werden, damit eine Verbesserung der Fleischqualität erwartet werden kann. Es sind dabei nicht PSE-anfällige Tiere auszuwählen.

2. Weidegang erhöht die Fettzahl um rund 3 %, auch wenn Futter mit tiefen Polyensäuregehalten aufgenommen wird.

3. Die erhöhte Aktivität ist nicht an eine reduzierte Wachstumsgeschwindigkeit zu koppeln, da dabei die positiven Auswirkungen auf die Fleischqualität verloren gehen und die Verschlechterung der Fettqualität verstärkt wird.

4. Eine verminderte Wachstumsgeschwindigkeit um 150 bis 200 g/Tag führt nicht zu einer besseren Fleischqualität; der intramuskuläre Fettgehalt wird um 30 % verringert. Die Fettqualität verschlechtert sich, was in der Erhöhung der Fettzahl um 7 % zum Ausdruck kommt.

## LITERATUR

Barton-Gade P. and Blaabjerg L.O., 1989. Preliminary observations on the behaviour and meat quality of free range pigs. *Proceedings of the 35th International Congress of Meat Science and Technology, Copenhagen, Denmark*, 1002-1005.

Dufey P.-A., 1992. Vergleich unterschiedlicher Mastformen bei Schweinen, Teil 2: Fleischqualität. *Landwirtschaft Schweiz* 5 (11-12), 581-586.

Entfält A.C., Lundström K., Hansson I., Karlsson A., Essén-Gustavsson B. and Hakansson J., 1993. Moderate indoor exercise: effect on production and carcass traits, muscle enzyme activities and meat quality in pigs. *Anim. Prod.* 57, 127-135.

Essén-Gustavsson B., Lundström K., Larsson G., Lindholm A., Nordin A.C., Hansson I. and Thornberg E., 1988. The effect during growth of moderate exercise on muscle metabolic characteristics in vivo and relation to meat quality and sensory properties. *Proceedings of the 34th International Congress of Meat Science and Technology, Brisbane, Australia*, 27-30.

Essén-Gustavsson B. and Jensen-Waern, 1993. Muscle characteristics and metabolic response at slaughter in domestic pigs reared either outdoors or

## Versuchsanordnung

### Versuchstiere:

63 kastrierte männliche und weibliche Mastschweine der Rasse Edelschwein. Es wurden 21 Blöcke aus Wurfgeschwistern gebildet und den drei Verfahren zugeteilt.

### Haltung und Fütterung:

Die Haltungs- und Fütterungsbedingungen sind der Arbeit von Stoll (1995) zu entnehmen.

### Versuchsverfahren:

KONV.800: konventionelle Stallhaltung bei einem angestrebten Tageszuwachs von 800 g/Tag. WEIDE.800: täglicher Weidegang auf anfänglich Gras und dann Topinambur. Angestrebter Tageszuwachs von 800 g/Tag.

KONV.650: konventionelle Stallhaltung bei einem angestrebten Tageszuwachs von 650 g/Tag.

### Untersuchter Muskel:

*Longissimus thoracis* (Rückenmuskel) nach der 8. Rippe

### Analysenmethoden:

Detaillierte Angaben zu den angewandten Analysemethoden sind beim Autor erhältlich.

indoors. *Proceedings of the 39th International Congress of Meat Science and Technology, Calgary, Canada*.

Essén-Gustavsson B., 1995. Effects of physical stress on muscle fibre characteristics in pigs - relation to meat quality. *Proceeding of the 2nd Dummerstorf Muscle-Workshop on Muscle Growth and Meat Quality, Rostock, Germany*, 65-73.

Stoll P., 1995. Schweinemast mit Weidegang hat ihren Preis. *Agrarforschung* 2 (10), 449-452.

## RÉSUMÉ

### Porcs au pâturage: effets sur les qualités de la viande et de la graisse

63 porcs de la race Grand porc blanc sont engraisés jusqu'à un poids moyen d'abattage de 105 kg. Trois frères ou trois soeurs forment un bloc et sont répartis dans trois traitements. Les animaux du groupe témoin sont engraisés de façon conventionnelle avec une croissance de 800 g par jour (KONV.800). Un système de garde avec pâture, en exploitant normalement le potentiel de croissance des animaux (800g/j), est pratiqué avec le premier groupe de comparaison (WEIDE.800). La pâture quotidienne a lieu tout d'abord sur prairie puis sur un champ de topinambours. Le deuxième groupe (KONV.650) est engraisé en réduisant la vitesse de croissance à 650 g par jour avec un système de garde conventionnel. Les effets de ces différents traitements sur les qualités de la viande et de la graisse sont examinés. Les traitements n'influencent pas le pH, la couleur ainsi que les pertes de poids de la viande. Une croissance normale des animaux associée à une augmentation suffisamment importante de l'activité physique (WEIDE.800) améliore la

tendreté de la viande. Les taux de collagène et la longueur des sarcomères sont modifiés. L'incidence de la pâture sur la qualité de la graisse correspond à une augmentation de l'indice de graisse de 3 %. Une réduction de la vitesse de croissance de 150 g par jour (KONV.650) provoque une diminution de 27 % du taux de graisse intramusculaire et une augmentation de la dureté de la viande. L'indice de graisse augmente de 7 % par rapport au groupe témoin.

## SUMMARY

### Pigs with access to pasture: effects on meat and fat quality

63 Large White pigs were fattened and slaughtered at 105 kg. Three brothers or sisters formed a block and were allotted to three treatments. The control animals (KONV.850) were conventionally fattened. Daily weight gain was 800 g. The first experimental group (WEIDE.800) with access to pasture was allowed the same weight gain, thus using its entire growth potential. Pasture consisted of grass first, later of jerusalem artichokes. The second group (KONV.650) - kept conventionally - was only allowed a reduced weight gain (650 g/d).

The different treatments influenced neither pH-values nor colour nor weight losses of the meat. Normal weight gain together with higher physical activities (WEIDE.800) did improve meat tenderness. Collagen levels and sarcomer lengths were different. Double-bond index of fat was 3 % higher in pasture animals. A growth reduction of 150 g/d caused a decrease both in intramuscular fat and in meat tenderness. Compared to the control group the double-bond index of fat was 7 % higher.

**KEY WORDS:** pigs, pasture, meat quality, fat quality