

Die Schweine in der Endmast intensiv füttern

Marie-Florence PERDRIX und Peter STOLL, Eidgenössische Forschungsanstalt für viehwirtschaftliche Produktion (FAG), CH-1725 Posieux

Bei identischer Fütterungsintensität sind die Mastleistungen von weiblichen Tieren und Kastraten vergleichbar. Veränderungen in der Fütterungsintensität beeinflussen entsprechend die Wachstumsgeschwindigkeit. Im Vergleich zur Fütterungsnorm führt eine reduzierte Futtermenge in der Endmast bei Kastraten zu einem verminderten Tageszuwachs, ohne die Schlachtkörperzusammensetzung zu verbessern. Bei weiblichen Tieren bewirkt dagegen eine gesteigerte Fütterungsintensität zu höheren Tageszunahmen und zu tieferen Fettzahlen.

Kastraten und weibliche Tiere stellen unterschiedliche Ansprüche an die Mastbedingungen, da wesentliche Unterschiede im hormonellen Stoffwechsel und im Verzehrverhalten bestehen. Unter *ad libitum*-Fütterung weisen Kastraten im Vergleich zu weiblichen Tieren einen höheren Futterverzehr und in der Folge auch höhere Tageszunahmen auf (Castell *et al.* 1994; Neupert 1988). Kastraten haben einen geringeren Proteinansatz als weibliche Tiere und setzen die aufgenommene Energie vermehrt in Form von Fett an. Je nach Ausmass des erhöhten Fettansatzes führt dies zu einer schlechteren Futterverwertung. Bei einer rationierten Fütterung vermindern sich die bestehenden Unterschiede in den Mast- und Schlachtleistungen zwischen den beiden Geschlechtern.

Mastschweine werden traditionellerweise rationiert gefüttert. Um einer Verfettung der Schlachtkörper vorzubeugen, wird in der Ausmastphase die Fütterungsintensität verringert, das heisst, ab einem bestimmten Lebendgewicht der Tiere wird die Futtermenge nicht mehr erhöht. Die heutigen Zuchtlinien weisen ein hohes Wachstumspotential auf. Insbesondere wurde durch die Selektion die Fleischigkeit der Tiere erhöht: ein reduzierter Fettansatz zugunsten eines gesteigerten Proteinansatzes. Es stellt sich die Frage, ob unter diesen Umständen diese strikte Limitierung der Futtermenge in der Ausmastphase noch berechtigt ist.

In einem Mastversuch haben wir die Frage der Fütterungsintensität in der Ausmastphase bei Kastraten und weiblichen Tieren untersucht. Während der Jagerphase wurden alle Tiere identisch gefüttert. In der Ausmastphase erhielten die Tiere in

zwei Verfahren eine Futterration nach den Normen (Boltshauser *et al.* 1993) - Kastraten (KN) und weibliche Tiere (WN). Die Kastraten der Variante KN- erhielten eine um 5 % reduzierte und die weiblichen Tiere des Verfahrens WN+ eine um 5 % erhöhte Futtermenge (Tab. 1). Diese ba-

sierten auf den Fütterungsempfehlungen für eine durchschnittliche Wachstumsleistung von 800 g/Tag (Boltshauser *et al.* 1993). Die Zielgrössen dieses Versuches waren die Mast- und Schlachtleistungen der Tiere sowie die Qualität des Körperfettes. Weitere Informationen bezüglich Disposition und Ablauf des Versuches sind im Kasten zusammengestellt.

Fütterungsintensität beeinflusst Wachstum

In der Jagerphase (25 bis 63 kg Lebendgewicht), in der alle Tiere nach dem einheit-

Tab. 1. Versuchsbehandlungen

Verfahren	Tiere	Fütterung in der Jagerphase ¹⁾ (25-63 kg LG)	Fütterung in der Ausmastphase ¹⁾ (63-106 kg LG)
KN	Kastraten	Norm	Norm
KN-	Kastraten	Norm	Norm - 5 %
WN	Weibchen	Norm	Norm
WN+	Weibchen	Norm	Norm + 5 %

¹⁾ Als Norm werden die Fütterungsempfehlungen für durchschnittliche Mastleistungen von 800 g/Tag zugrunde gelegt

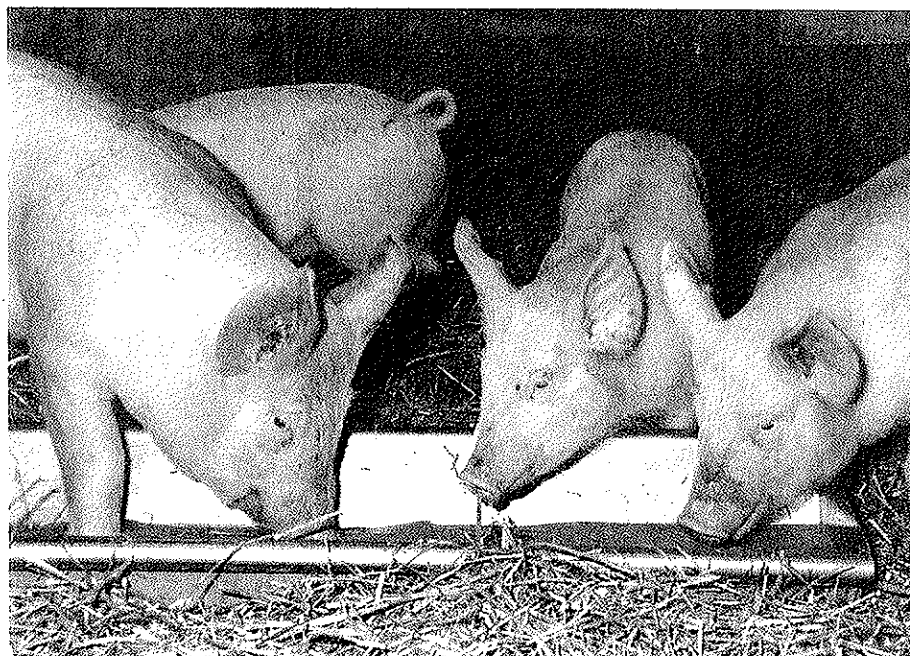


Abb. 1. Wir haben ein hohes Fleischansatzvermögen. Eine reduzierte Fütterungsintensität in der Endmast zahlt sich nicht aus.

lichen Rationenplan gefüttert wurden, konnten wir keine Unterschiede in den Mastleistungen feststellen (Tab. 3). Die weiblichen Tiere (Durchschnitt von WN und WN+) hatten Tageszunahmen von 792 g und die Kastraten von 790 g. In der Ausmastphase (63 bis 106 kg Lebendgewicht) waren die Mastleistungen aufgrund der unterschiedlichen Fütterungsintensitäten wesentlich verschieden. Durch die um 5 % reduzierte Futtermenge (KN-) sanken die Tageszunahmen der Kastraten von 880 auf 816 g ab (-7,8 %). Mit der um 5 % erhöhten Ration (WN+) steigerten die weiblichen Tiere ihre Leistung von 862 auf 906 g/Tag (+4,9 %). Die Kastraten reagierten auf die Reduktion stärker als die Weibchen auf die Erhöhung der Fütterungsintensität. Betrachten wir die gesamte Mastperiode, so sind die vorhandenen Differenzen zwischen den Verfahren entsprechend kleiner. Trotzdem ist die Einbusse bei den durchschnittlichen Masttageszunahmen (MTZ) der Kastraten wesentlich ($p = 0,037$). Die Mastdauer wurde dadurch um 4,9 Tage verlängert. Die kürzeste Mastdauer wiesen die Tiere des Verfahrens WN+ mit 94,8 Tagen auf. Während der Jagerphase betrug die durchschnittliche Energieaufnahme bei den Kastraten 21,4 MJ VES/Tag und bei den weiblichen Tieren 21,9 MJ VES/Tag (Tab. 3). In der Ausmastphase wurde die Energieaufnahme bei den Kastraten von 33,3 MJ VES/Tag (KN) auf 32,1 MJ VES/Tag (KN-) gesenkt und bei den weiblichen Tieren von 32,2 MJ VES/Tag (WN) auf 33,2 MJ VES/Tag (WN+) erhöht.

Durch die Modifikationen der Fütterungsintensität während der Ausmastphase wurde die Futterverwertung bei den Kastraten um 1,4 MJ VES/kg Zuwachs verschlechtert und bei den weiblichen Tieren um 0,7 MJ VES/kg verbessert. Diese Differenzen sind jedoch statistisch nicht gesichert.

Die Tabelle 4 enthält die Resultate der Schlachtleistungen. Die Schlachtausbeute wird wesentlich durch die Fütterungsintensität beeinflusst ($p < 0,05$). Kastraten und weibliche Tiere der Verfahren KN und WN haben vergleichbare Ausbeuten (82,2 %). Die Kastraten der Variante KN haben eine Ausbeute von 83,0 % und die weiblichen Tiere des Verfahrens WN+ eine solche von 81,7 %. Durch die erhöhte Fütterungsintensität wird der Inhalt des Magen-Darmtraktes vergrößert und als Folge davon die Schlachtausbeute erniedrigt.

Alle Tiere des Versuches haben mit durchschnittlich 11,8 % eine vergleichsweise

Versuchsablauf in Kürze

Im Versuch standen 20 kastrierte und 20 weibliche Edelschweine, die auf zehn Blöcke (zwei Kastraten und zwei Weibchen pro Block) verteilt wurden. In jedem Block kamen die vier Varianten einmal vor. Bis zu einem Lebendgewicht von 20 kg wurden die Tiere in Gruppen gehalten und anschliessend in Einzelbuchten ohne Einstreue umgestallt. Die Jagerphase entspricht dem Gewichtsbereich 25 bis 63 kg und die Ausmastphase demjenigen von 63 bis 106 kg. Bis Versuchsbeginn wurde ein Standardfutter ohne Wachstumsförderer eingesetzt. Für den Versuch wurden, im Sinne einer möglichst genauen Bedarfsanpassung, zwei Futter eingesetzt. Das eine war eine proteinreiche und das andere eine energiereiche Mischung (Tab. 2). Die Ration der Tiere bestand aus beiden Futtermischungen, deren Proportionen in Abhängigkeit des Gewichtes der Tiere festgelegt und wöchentlich gemäss Rationenplan angepasst wurden. Die Futtermengen haben wir täglich gewogen und in zwei Mahlzeiten verabreicht.

Die Tiere wurden im Schlachthof der FAG geschlachtet (98 - 110 kg). Nachdem die Schlachtkörper fünf Stunden im Kühlraum hingen, zerlegten wir die linke Schlachthälfte nach dem Sempachschnitt (Gerwig 1966). Eine Rückenspeckprobe entnahmen wir auf der Höhe der 10. Rippe.

Die statistische Auswertung der Versuchsdaten haben wir mittels Varianzanalyse und orthogonalen Kontrasten durchgeführt (zehn vollständige Blöcke über vier Varianten). Die Rückenspeckproben wurden nicht einzeln analysiert, sondern in drei Klassen (MTZ hoch, mittel und tief) eingeteilt. Die Varianzanalyse der Fettzahl beinhaltet demnach drei vollständige Blöcke und vier Verfahren.

Tab. 2. Gehaltswerte der eingesetzten Futtermischungen (bezüglich Frischsubstanz)

		Futtermischung	
		proteinreich	energiereich
Trockensubstanz	(%)	88,3	88,7
Rohasche	(%)	5,2	4,7
Rohprotein	(%)	17,7	14,1
Rohfett	(%)	3,1	3,2
Rohfaser	(%)	4,7	4,6
lysine	(%)	1,20	0,77
Methionin	(%)	0,32	0,21
Cystin	(%)	0,34	0,29
Threonin	(%)	0,75	0,52
Tryptophan	(%)	0,21	0,15
Kalzium	(%)	0,82	0,72
Phosphor	(%)	0,56	0,50
Verdauliche Energie	(MJ VES/kg)	13,2	13,2
Polyensäuren	(g/MJ VES)	0,91	0,93

dünne Fettauflage¹. Zwischen den verschiedenen Verfahren bestehen nur kleine Differenzen: Die Kastraten unterschieden sich nicht; Die Weibchen WN hatten gegenüber den WN+ einen leicht erhöhten Anteil Aufschlagfett (+0,6 %). Innerhalb der beiden Geschlechter blieb der Anteil wertvoller Fleischstücke (AwF) ebenfalls unverändert. Im Vergleich zu den Kastraten haben die weiblichen Tiere 1,1 % mehr wertvolle Fleischstücke ($p = 0,035$).

¹Fettauflage = Rückenspeck + Schinkenfett + Schulterfett im Verhältnis zum kalten Schlachtgewicht

Auch die Kastraten intensiv füttern

Die Versuchsergebnisse zeigen, dass sich eine verringerte Fütterungsintensität in der Ausmastphase ungünstig auf die Mastleistungen - und somit auch auf die Wirtschaftlichkeit - auswirkt. Zum selben Schluss gelangen Chauvel *et al.* (1992), die festgestellt haben, dass die Verminderung der Mastleistungen proportional zur Futterrestriktion steht, die Futterverwertung nur wenig beeinflusst und eine zu starke Futterrationierung nicht zu empfehlen ist. Henkel *et al.* (1983) zeigen auf,



Tab. 3. Mastleistung der Tiere

	Verfahren				p ²⁾
	KN	KN-	WN	WN+	
Anzahl Tiere	10	10	10	10	
Alter in Tagen					
Start	70,0	70,0	70,0	70,0	1,000
Dauer in Tagen					
Jagerphase	47,5	49,0	48,3	48,2	0,895
Ausmastphase	49,4	52,8	49,3	46,6	0,228
ganze Mast	96,9	101,8	97,6	94,8	0,172
Lebendgewicht in kg					
Start	25,4	25,4	25,3	25,3	0,999
Mitte	63,0	63,3	63,6	63,1	0,897
Ende ¹⁾	106,2	106,0	105,9	105,3	0,879
Zuwachs in g/Tag					
Jagerphase	797	782	792	791	0,876
Ausmastphase ¹⁾	880	816	862	906	0,004
ganze Mast ¹⁾	837	798	827	847	0,058
Energieaufnahme in MJ VES/Tag					
Jagerphase	21,4	21,4	21,9	21,8	0,280
Ausmastphase	33,3	32,1	32,2	33,2	0,051
ganze Mast	27,4	26,9	27,0	27,4	0,224
Futterverwertung in MJ VES/kg					
Jagerphase	27,0	27,5	27,7	27,7	0,778
Ausmastphase ¹⁾	38,1	39,5	37,4	36,7	0,060
ganze Mast ¹⁾	32,9	33,8	32,8	32,4	0,378

¹⁾ Korrigiert auf 82,3 % Schlachtausbeute (Mittelwert der Verfahren)

²⁾ Irrtumswahrscheinlichkeit des F-Testes der Varianzanalyse

Tab. 4. Schlachtleistung der Tiere

	Verfahren				p ²⁾
	KN	KN-	WN	WN+	
Anzahl Tiere	10	10	10	10	
Schlachtgewicht in kg					
warm	87,3	87,0	87,1	86,6	0,879
kalt	85,3	85,8	85,5	85,0	0,829
Ausbeute in %					
Warmgewichtsverlust	1,7	1,7	1,9	1,8	0,533
Schlachtausbeute ¹⁾	82,2	83,0	82,1	81,7	0,019
Rückenspeckdicke in mm					
Kruppe	18,3	19,0	18,7	19,1	0,870
Mitte Rücken	20,4	21,0	19,4	20,2	0,762
Schlachtkörperzerlegung²⁾ in %					
AwF ³⁾	54,7	54,7	55,9	55,7	0,245
Auflagefett ⁴⁾	12,0	12,0	11,2	11,8	0,355

¹⁾ Bezogen auf das warme Schlachtgewicht

²⁾ Bezogen auf das kalte Schlachtgewicht

³⁾ Anteil wertvoller Fleischstücke: Karree + Schinken + Schulter (jeweils ohne Fettauflage)

⁴⁾ Rückenspeck + Schinkenfett + Schulterfett

⁵⁾ Irrtumswahrscheinlichkeit des F-Testes der Varianzanalyse

dass bei einer, dem genetischen Proteinansatzvermögen nicht angepassten Fütterungsintensität, der relative Proteinansatz im Gegensatz zum Fettansatz sinkt. Das heisst, durch eine erhöhte Fütterungsintensität

nimmt der tägliche Fettansatz stärker zu als der Fleischansatz. Aus unseren Mast- und Schlachtdaten können wir schliessen, dass die empfohlenen Nährstoffmengen in der Ausmast (Boltshaus

et al. 1993) dem genetischen Potential unserer heutigen Zuchtlinien angepasst sind.

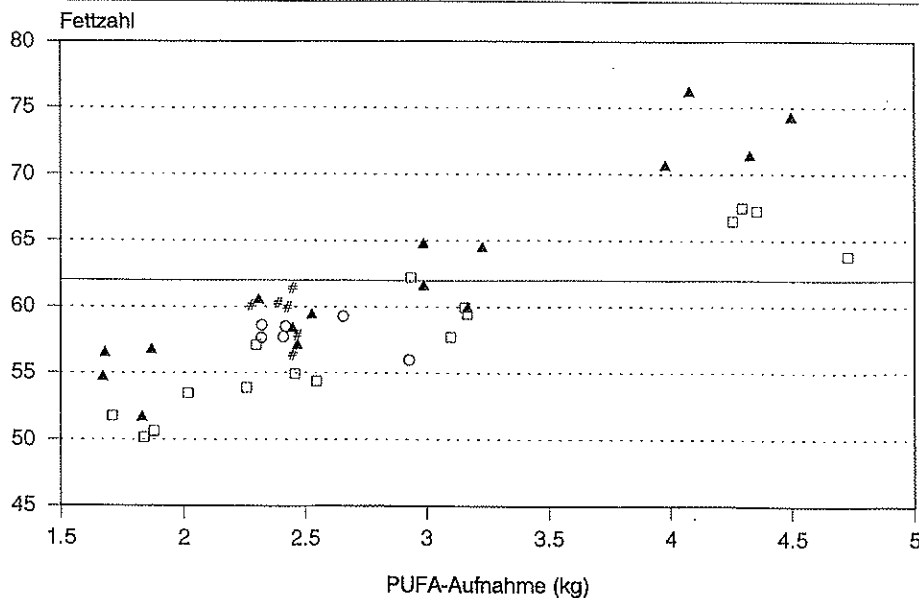
Fütterungsintensität beeinflusst Fettzahl

Die Fettzahl ist ein Mass für den Sättigungsgrad der Fettgewebe der Schweine und wird in der Aussenschicht des Rückenspeckes erhoben. Sie wird in folgende Klassen eingeteilt: sehr gut (weniger als 58), gut (58 - 61), genügend (61 - 62) und ungenügend (mehr als 62). Für Tiere der letzten Kategorie müssen finanzielle Abzüge in Kauf genommen werden. In unserem Versuch variierte die Fettzahl der Einzelproben (Durchschnitt von drei Tieren; vgl. Kasten) zwischen 56,0 und 59,3 bei den Kastraten und zwischen 56,4 und 61,4 bei den Weibchen. Die Fettzahl überstieg somit in keinem Fall die obere Limite von 62 (vgl. Abb. 2). Der Einfluss einer steigenden Polyensäurenkonzentration (PUFA) im Futter auf die Zusammensetzung der Fettsäuren der Fettgewebe war Gegenstand einer kürzlich veröffentlichten Arbeit (Perdrix und Stoll 1995). In der Abbildung 2 werden die in den beiden Versuchen gemessenen Fettzahlen dargestellt (Abkürzung 1995b für die Fettzahlen dieses Versuches und 1995a für diejenigen des früheren Versuches mit steigenden PUFA-Gehaltswerten der Futtermittel). Wir stellen fest, dass die mittleren Fettzahlen dieses Versuches (1995b) bei vergleichbarer PUFA-Aufnahme leicht höher ausfallen als in 1995a. Auch sind die Unterschiede zwischen den beiden Geschlechtern etwas kleiner. Insgesamt besteht jedoch eine gute Übereinstimmung zwischen den zwei Versuchen.

Folgerungen für den Schweinemäster

Eine Futterrationierung auf einem Wachstumsniveau von durchschnittlich 800 g/Tag gemäss Boltshaus *et al.* (1993) bewirkt sowohl bei Kastraten als auch bei weiblichen Tieren vergleichbare Mast- und Schlachtleistungen. Die weiblichen Tiere haben einen erhöhten AwF im Vergleich zu den Kastraten.

Eine Änderung der durchschnittlichen Fütterungsintensität beeinflusst direkt die Tageszunahmen. Der Anteil Auflagefett der Weibchen nimmt mit der erhöhten Futtermenge in der Ausmast zu, was eine



□ Kastraten 1995a ▲ Weibchen 1995a ○ Kastraten 1995b # Weibchen 1995b – Obere Limite für die Fettzahl

Abb. 2. Beziehungen zwischen der Aufnahme an Polyensäuren (PUFA) über das Futter und der Fettzahl der äusseren Rückenspeckschicht. Vergleich von zwei Versuchen: 1995b (vorliegender Versuch) und 1995a (Perdrix und Stoll 1995)

tieferer Fettzahl zur Folge hat. Die reduzierte Futtermenge in der Ausmast bei den Kastraten vermindert die Tageszunahmen, ohne dass dabei die Zusammensetzung der Schlachtkörper verbessert wird. Es ist ersichtlich, dass bei weiblichen Tieren eine gesteigerte Fütterungsintensität in der Ausmast im Vergleich zu den Normen möglich ist. Eine Verfettung der Schlachtkörper ist auf dem Leistungsniveau 800 - 850 g MTZ noch nicht zu befürchten. Bei Kastraten sind die Fütterungsempfehlungen einzuhalten. Wird in der Ausmastphase die empfohlene Futtermenge reduziert, werden die Masttageszunahmen und die Futtermittelnutzung verschlechtert ohne eine Verbesserung der Schlachtqualität zu bewirken.

LITERATUR

- Boltshauser M., Jost M., Kessler J. und Stoll P., 1993. Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Schweine. LMZ Verlag, Zollikofen.
- Castell A. G., Cliplef R. L., Poste-Flynn L. M. und Butler G., 1994. Performance, carcass and pork characteristics of castrates and gilts self-fed diets differing in protein content and lysine:energy ratio. *Can. Jour. Anim. Sci.* 74 (3), 519-528.
- Chauvel J., Castaing J., Chastanet J.P. et Latimier P., 1992. Intérêt du rationnement du porc charcutier: résultats de quatre essais coordonnés. *Journée de la recherche porcine en France* 24, 207-212.
- Gerwig C., 1966. Untersuchungen über die Schlachtqualität von Schweinen bei verschiedenem Mastendgewicht. Diss ETH Nr. 3736.

Henkel H., Falkenthal C., Feige K., Hüttmann A., Mosenthin R., Runge U. und Stoy T., 1983. Der Einfluss der Mastintensität auf die Körperzusammensetzungen von männlichen kastrierten DL-Schweinen. *Der Tierzüchter* 35 (5), 171-174.

Neupert B., 1988. Getrennt-geschlechtliche Mast erhöht den Gewinn. *Schweine-Zucht und Schweine-Mast* 36 (7), 203-206.

Perdrix M. F. und Stoll P., 1995. Wie beeinflusst das Futter die Fettzahl der Schweine? *Agrarforschung* 2 (1), 21-24.

RÉSUMÉ

Alimenter les porcs intensivement dans la phase de finition

Des castrats et des femelles de la race du Grand Porc Blanc ont été rationnés de manière différente dans la phase de finition (63 à 106 kg). Dix castrats et dix femelles ont été alimentés selon la norme (cela correspond à un gain moyen quotidien de 800 g). Dix autres castrats ont reçu une ration de 5 % inférieure à la norme et 10 femelles de 5 % supérieure à la norme (diminution resp. augmentation en nutriments). Le gain moyen quotidien des castrats qui ont eu un niveau d'alimentation diminué était de 7,8 % inférieur à celui des castrats alimentés selon la norme. L'indice de consommation n'a pas été influencé. L'augmentation du niveau d'alimentation chez les femelles a eu un effet moins marqué sur les performances d'engraissement (+4,9 %) que la diminution de celui-ci chez les castrats. Le rendement à l'abat-

tage des castrats qui ont eu un niveau d'alimentation diminué était de 83,0 % et celui des femelles avec une ration de 5 % supérieure à la norme de 81,7 %. Les autres paramètres des performances d'abattage n'ont pas été influencés par une modification du niveau d'alimentation. Il n'est donc pas avantageux de diminuer l'intensité d'alimentation des castrats, car cela conduit à une diminution de la performance d'engraissement sans apporter d'amélioration au niveau des performances d'abattage.

SUMMARY

Optimum feeding level for finishing pigs

40 Large White fattening pigs were fed at different feeding levels during the finishing period (63-106 kg): Ten barrows and ten gilts were fed according to the Swiss feeding recommendations, which allow for a daily weight gain of 800 g; the energy and nutrient intake of ten barrows was 5 % below and the intake of ten gilts was 5 % above the recommended level. The mean daily weight gain of the barrows fed the restricted ration was reduced (-7.8 % compared to the barrows which were fed at the recommended level), whereas the growth response of the gilts which were fed above the recommended level was less pronounced (+4.9 %) than the growth reduction of the barrows which were fed the restricted ration. The killing-out percentage of the animals fed according to the recommendations, of the restrictively fed barrows and of the gilts fed above the recommended level was 82.2 %, 83.0 % and 81.7 % respectively. Feeding intensity did not influence the other parameters of the slaughter quality. In conclusion, there is no advantage in restricting the feed intake of finishing barrows below the recommended level, since this results in a reduced growth performance without an improvement of the carcass quality.

KEY WORDS: pigs, sex, feeding level, growth, carcass composition