

(Aus dem Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Vorstand: o. Univ.-Prof. Dr. A. Haiger, Abteilung für Tierernährung, Leiter: o. Univ.-Prof. Dr. F. Lettner)

Einsatzmöglichkeit von entschältem Sonnenblumenextraktionsschrot in der Schweinemast

VON W. WETSCHEREK, F. LETTNER UND W. KNAUS

(Mit 2 Abbildungen)

Zusammenfassung

In einem Schweinemastversuch wurde die Möglichkeit der Substitution von Sojaextraktionsschrot durch Sonnenblumenextraktionsschrot ohne Lysinergänzung untersucht. Durch den Einsatz von 0, 9, 18 bzw. 27 % Sonnenblumenextraktionsschrot konnten 0, 33, 66 bzw. 100 % des Sojaextraktionsschrotes ersetzt werden. In jeder Gruppe wurden 15 Tiere getestet.

Die Mastleistung verschlechterte sich durch den Einsatz von Sonnenblumenextraktionsschrot ohne Lysinergänzung im Abschnitt bis zu 60 kg Lebendgewicht bereits bei einer Einmischrate von 9 % signifikant. Ab 60 kg Lebendgewicht traten bei der Mastleistung keine signifikanten Unterschiede auf.

Der Einsatz von Sonnenblumenextraktionsschrot ergab bezüglich der Verdaulichkeit von Rohfaser und N-freie Extraktstoffe eine Verschlechterung.

Durch den Sonnenblumenextraktionsschroteinsatz wurden weder die Schlachtleistung noch die Fleischqualität negativ beeinflusst. Bei der Karreeffettzusammensetzung erhöhte sich der Linolsäuregehalt und reduzierte sich der Palmitinsäuregehalt.

Schlüsselworte: Sonnenblumenextraktionsschrot, Schweinemast, Fleischqualität, Verdaulichkeit.

Use of dehulled sunflower meal in a diet for pig fattening

Summary

An experiment was conducted to evaluate the effects of the use of 0, 9, 18 or 27 % dehulled sunflower meal in diets for pig fattening. Sunflower substituted 0, 33, 66 or 100 % of the soybean meal. The feeding trial comprised four groups with 15 pigs in each group.

Up to 60 kg live weight the fattening performance was affected negatively, when using sunflower meal without lysin supplementation. Between 60 and 100 kg live weight there were no significant differences between groups were obtained.

Digestibility of crude fibre and nitrogen-free extracts decreased when sunflower meal was used.

Regarding all other criterias of slaughtering performance and meat quality, no significant differences between groups were found, only fatty acid composition of the back fat changed. The use of sunflower meal resulted in significantly lower content of saturated acids whereas the percentage of linoleic acid increased.

Key-words: sunflower meal, pig fattening, meat quality, digestibility.

1. Einleitung

Die Sonnenblumenkerne habe für die Speiseölproduktion eine große Bedeutung. Die Rückstände (Sonnenblumenextraktionsschrot) bieten sich als Eiweißfuttermittel an. Die Qualität kann durch eine möglichst vollständige Entschälung der Kerne vor der Ölgewinnung gesteigert werden. In dieser Untersuchung soll die Einsatzmöglichkeit von entschältem Sonnenblumenextraktionsschrot in der Schweinemast geprüft werden. Der verwendete Extraktionsschrot stammte aus einer ungarischen Anlage, die jene Spezifikationen erfüllt, die auch von der heimischen Ölmühle angestrebt wurden.

2. Literatur

In der Praxis liegt die Ursache für den Widerstand gegen den Einsatz von Sonnenblumenextraktionsschrot in dem zu hohen Schalenanteil des Ölrückstandes. Eine Entschälung ist wegen der unterschiedlichen Samengröße jedoch sehr schwierig. Antinutritive Substanzen, wie bei Raps oder Sojabohnen, sind bei den Sonnenblumen nicht bekannt.

In der Literatur sind nur wenige Versuche mit rohfaserarmem Sonnenblumenextraktionsschrot zu finden. GUNDEL und MATRAI (1987) berichteten, daß bis zu 16 % Sonnenblumenextraktionsschrot mit entsprechender Lysinergänzung ohne negative Auswirkungen auf die Mastleistung einsetzbar sind. Dies bestätigte auch eine Untersuchung von LEITGEB et al. (1988), in der bei einem Vergleich von 7 bzw. 14 % Sonnenblumenextraktionsschrot mit zwei Gruppen mit 8 bzw. 16 % Rapsexpeller keine Beeinflussung auf die Mast- und Schlachtleistung festgestellt wurde.

Bei Untersuchungen mit Sonnenblumenextraktionsschrot mit höheren Rohfasergehalten zeigten sich eindeutig negative Auswirkungen auf die Mastleistung. MOSER et al. (1985) stellten im ersten Mastabschnitt (bis 55 kg Lebendgewicht) signifikant schlechtere Tageszunahmen beim Einsatz von 30 % Sonnenblumenextraktionsschrot fest. Da die Futteraufnahme mit steigendem Einsatz von Sonnenblumenextraktionsschrot anstieg, verschlechterte sich die Futterverwertung bei 10 % Sonnenblumenextraktionsschrot um 8 %, bei 20 % um 13 % und bei 30 % um 23 %. In der Endmast gab es keinen negativen Einfluß auf die Zunahme. Beim Einsatz von 8, 16 bzw. 24 % Sonnenblumenextraktionsschrot verschlechterte sich die Futterverwertung um 8, 16 bzw. 23 %. Die Versuchsmischungen wurden auf gleichem Lysingehalt bei steigendem Rohproteingehalt zusammengestellt. Dieses Ergebnis wurde auch von SEERLEY et al. (1974) bestätigt. Die Autoren führten die schlechteren Zunahmen beim Ersatz von 50 % des Sojaextraktionsschrotanteiles durch 9,8 % Sonnenblumenextraktionsschrot auf den Lysinmangel zurück und zeigten, daß sich die Mastleistung durch die Zulage von Lysin verbesserte. Die Futterverwertung wurde ohne Lysinzusatz bereits beim Ersatz von 25 % des Sojaextraktionsschrotes durch 5 % Sonnenblumenextraktionsschrot um 9 % verschlechtert.

CASTAING et al. (1989) stellten beim Einsatz von 8 bzw. 16 % ungeschältem oder halbgeschältem Sonnenblumenextraktionsschrot keinen signifikanten Einfluß

auf die Tageszunahmen fest. Die Futterverwertung wurde durch 8 bzw. 16 % ungeschälten Sonnenblumenextraktionsschrot um 4,8 bzw. 7,3 % verschlechtert. Diese Unterschiede wurden durch die teilweise Entschälung verkleinert. Die Schlachtkörperzusammensetzung unterschied sich nicht signifikant. Die Schlachtausbeute nahm mit steigendem Sonnenblumenextraktionsschrotanteil in der Mischung ab.

Untersuchungen von JORGENSEN et al. (1984) bzw. THACKER et al. (1984) zeigten, daß die Aminosäurenverdaulichkeit von Sonnenblumenextraktionsschrot schlechter ist als die von Sojaextraktionsschrot. Zu Leistungseinbußen führte vor allem die geringere Lysinverfügbarkeit.

3. Versuchsdurchführung

3.1 Allgemeine Versuchsbedingungen

Der Versuch wurde an der Prüfanstalt Ritzelhof der oberösterreichischen Landwirtschaftskammer durchgeführt. Die Futtermischungen der vier Gruppen entsprachen den Anforderungen eines Schweinemasteinheitsfuttermittels ohne Leistungsförderer laut Futtermittelverordnung. Sie unterschieden sich im Einsatz von 0 %, 9 %, 18 % bzw. 27 % Sonnenblumenextraktionsschrot an Stelle von Sojaextraktionsschrot und Gerste, wobei keine Lysinergänzung durchgeführt wurde (Tab. 1). Die Futtermischungen wurden vom WÖV-Mischfutterwerk in Pöchlarn gemischt und pelletiert.

Für den Versuch wurden 23 Ferkel des ÖHYB-Dreirassenkreuzungsprogrammes (11 weibliche Tiere und 12 Kastraten) je Gruppe mit der entsprechenden Futtermischung gefüttert. Die Haltung der Tiere erfolgte in einem einstreulosen, vollklimatisierten Stall. Es standen je Gruppe 15 Einzelboxen und 2 Viererboxen zur Verfügung. Der Versuch umfaßte den Gewichtsbereich von 30 bis 100 kg Lebendgewicht. Die Tiere wurden nach Gewicht und Geschlecht gleichmäßig auf die Gruppen verteilt.

Tabelle 1

Zusammensetzung der Versuchsmischungen

Futtermittel		Gruppe			
		1	2	3	4
Sonnenblumenextraktionsschrot	%	0,0	9,0	18,0	27,0
Sojaextraktionsschrot	%	24,0	16,0	8,0	0,0
Mais	%	30,0	30,0	30,0	30,0
Weizen	%	20,0	20,0	20,0	20,0
Gerste	%	18,0	17,0	16,0	15,0
Weizenkleie	%	1,8	1,8	1,8	1,8
Monocalciumphosphat	%	0,5	0,5	0,5	0,5
Kohlensaurer Kalk	%	0,5	0,5	0,5	0,5
Melasse	%	2,0	2,0	2,0	2,0
Prämix	%	3,2	3,2	3,2	3,2

3.2 Erhobene Merkmale

Bei der *Mastleistung* wurden folgende Merkmale erhoben:
Tierwägungen, kg: Jedes Tier wurde zu Mastbeginn, am 20., 48. und 70. Masttag sowie bei Mastende gewogen.

Tägliche Zunahmen, g: Die Tageszunahmen wurden für die gesamte Mastdauer und für jeden Mastabschnitt errechnet.

Futtermittelverbrauch, kg: Der Futtermittelverbrauch wurde für die Zeit zwischen den Wägeterminen erhoben.

Futterverwertung, kg: Die Futterverwertung wurde für die gesamte Mastdauer und für die einzelnen Mastabschnitte aus dem Futtermittelverbrauch und der Gewichtszunahme errechnet.

Bei der *Schlachtleistung* wurden folgende Merkmale erhoben:
Hälftengewicht, kg: Das Hälftengewicht umfaßte die linke Schlachthälfte ohne Innereien und Filz, die ca. 24 Stunden bei 2° C gekühlt wurde.

LSQ-Wert: Aus der Rückenspeckdicke 1 und 2 sowie dem Fleischmaß wurde der Lendenstärke-Speckquotient nach Pfeiffer - Falkenberg (BERGER 1987) berechnet:

$$\text{LSQ} = (\text{Rückenspeckdicke } 1 + 2) / 2 \times \text{Fleischmaß}$$

Der Lendenstärke-Speckquotient dient zur Klassifizierung der Schweinehälften:

0,00 – 0,26	Schlachtwertklasse EE	Code 1
0,27 – 0,36	Schlachtwertklasse E	Code 2
0,37 – 0,46	Schlachtwertklasse I	Code 3
0,47 – 0,56	Schlachtwertklasse II	Code 4

Göfo-Wert: Mit dem Göttinger Photometer wurde die Fleischhelligkeit des Musculus longissimus dorsi an der Trennfläche zwischen 13. und 14. Rückenwirbel gemessen.

pH-Wert des Schinkens: Die Messung des pH-Wertes erfolgte eine Stunde nach der Schlachtung.

Drip-Verlust, %: Ein ca. 50 g schweres fett-, sehnen- und knochenfreies Fleisch vom Kotelett wurde luftdicht in einem Plastiksack 24 Stunden im Kühlschrank aufbewahrt.

Danach wurde das anhaftende Wasser abgetupft und der Gewichtsverlust festgestellt.

Fleisch-Fettverhältnis: Verhältnis des Gewichtes vom abgespeckten Karree und Schinken zu deren Fettauflage und des Filzgewichtes.

Fleischprozent: Anteil der abgespeckten wertvollen Teilstücke (Karree und Schinken) am Kaltgewicht des Schlachtkörpers.

Schinkenprozent: Anteil des abgespeckten Schinkens am Kaltgewicht des Schlachtkörpers.

Die *Fleischbeschaffenheit* des Karreefleisches wurde von 15 Tieren je Gruppe sowohl objektiv (Trockensubstanz, Rohprotein, Rohfett und Rohasche) als auch subjektiv (organoleptisch) durch die Grillprobe von vier Personen unabhängig voneinander beurteilt. Dabei wurden Punkte für Zartheit, Saftigkeit und Geschmack vergeben (Tab. 2). Außerdem wurden die Fleischproben von den Testpersonen aufgrund des subjektiven Gesamteindrucks (Kaufentscheidung) gereiht. Eine ex-aequo-Rangierung war dabei zulässig.

Tabelle 2

Punktebewertung der organoleptischen Untersuchung

Punkte	Schmackhaftigkeit	Saftigkeit	Zartheit
1	sehr gut	sehr saftig	sehr zart
2	gut	saftig	zart
3	leichter Fremdgeschmack	wenig saftig	wenig zart
4	Fremdgeschmack	trocken	zäh

Von den 15 Proben je Gruppe wurde jeweils ein Gramm des Rückenspeckes verestert und mittels Gaschromatograph die Anteile der einzelnen Fettsäuren bestimmt.

Die *Verdaulichkeit* der Rohnährstoffe wurde mittels Indikatormethode bestimmt. Als Indikator wurde die salzsäureunlösliche Asche verwendet. Zu drei Terminen (Zwischenwiegungen) wurden von sechs Tieren (Geschlechtsverhältnis 1:1) Kot- und Futterproben genommen.

3.3 Versuchsauswertung

Bei den Merkmalen der Mast- und Schlachtleistung und der objektiven Fleisch- bzw. Fettbeschaffenheit erfolgte die varianzanalytische Auswertung mit dem Modell 1 des LSMLMW (Least Squares and Maximum Likelihood)-Computerprogrammes nach HARVEY (1987). Außerdem wurden die Differenzen zwischen den einzelnen Gruppen mittels Bonferroni-Holm-Test untersucht (ESSL 1987). Signifikante Gruppenunterschiede werden in den Ergebnistabellen mit verschiedenen hochgestellten Buchstaben gekennzeichnet.

Für die Mast- und Schlachtleistung wurde folgendes Merkmalsmodell unterstellt:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + S_j + b_1(\text{GEW} - \overline{\text{GEW}}) + b_2(\text{GEW} - \overline{\text{GEW}})^2 + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = Beobachtungswert

μ = gemeinsame Konstante

G_i = fixer Effekt der Gruppe i , $i = 1, 2, 3, 4$

S_j = fixer Effekt des Geschlechtes j , $j = 1, 2$

b = Regressionskoeffizient

GEW = Anfangsgewicht bei der Mastleistung; bzw. Schlachthälftengewicht bei der Schlachtleistung

e_{ijk} = Residuum

Die Leistungsdaten wurden für die Auswertung der Mastleistung auf ein durchschnittliches Anfangsgewicht von 30,1 kg korrigiert. Die Daten der Schlachtleistung wurden auf ein Kaltgewicht der linken Schlachthälfte von 39,9 kg umgerechnet.

Für die Auswertung der objektiven Fleisch- und Fettbeschaffenheit wurde folgendes Merkmalsmodell unterstellt:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + S_j + e_{ijk}$$

Die Auswertung der Verkostungsmerkmale erfolgte mit einem Friedman-Test für verbundene Stichproben. Die Handelsklasseneinstufung wurde mit einem H-Test auf Unterschiede geprüft. Für beide Tests wurde zusätzlich für den paarweisen Gruppenvergleich eine Prüfung nach dem Auswertungsverfahren von Bonferroni-Holm durchgeführt (Essl 1987).

4. Versuchsergebnisse

4.1 Analysenergebnisse

In der Tabelle 3 werden die wichtigsten Analysenergebnisse der Futtermischungen und des eingesetzten Sonnenblumenextraktionsschrotes dargestellt.

Tabelle 3
Analysenergebnisse

Merkmal		Gruppe				SOEX*
		1	2	3	4	
Trockensubstanz	%	86,5	86,9	86,9	87,0	91,3
Rohprotein	%	18,1	18,2	19,0	19,1	42,0
Rohfett	%	3,5	3,4	3,3	3,2	1,6
Rohfaser	%	3,3	3,7	4,5	5,2	13,3
Rohasche	%	6,5	6,4	7,2	6,9	7,9
Stärke	%	41,7	41,6	39,2	39,1	2,2
Zucker	%	4,8	4,7	4,2	3,9	6,9
Calcium	%	1,2	1,2	1,3	1,2	0,3
Phosphor	%	0,8	0,8	0,9	1,0	1,3
Natrium	%	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lysin	%	0,91	0,86	0,75	0,68	1,44
Cystin	%	0,32	0,29	0,33	0,34	0,74
Methionin	%	0,22	0,24	0,28	0,32	0,68
Tryptophan	%	0,40	0,43	0,42	0,48	1,25
Umsetzbare Energie	MJ	13,39	13,35	12,94	12,80	11,28

* SOEX = Sonnenblumenextraktionsschrot

4.2 Mastleistungsergebnisse

Beim Versuch traten keine krankheitsbedingten Probleme auf. Die in der Tabelle 4 dargestellten Unterschiede lassen sich daher auf die Fütterung zurückführen. Im Zeitraum des stärksten Wachstums wurde eine signifikante Verschlechterung der Mastleistung festgestellt, die sich auch negativ auf das Ergebnis der gesamten Mastperiode auswirkte. In der zweiten Masthälfte (60 bis 100 kg Lebendgewicht) traten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen auf. In den Abbildungen 1 und 2 werden die Tageszunahmen und die Rohverwertungen für alle vier Mastabschnitte grafisch dargestellt.

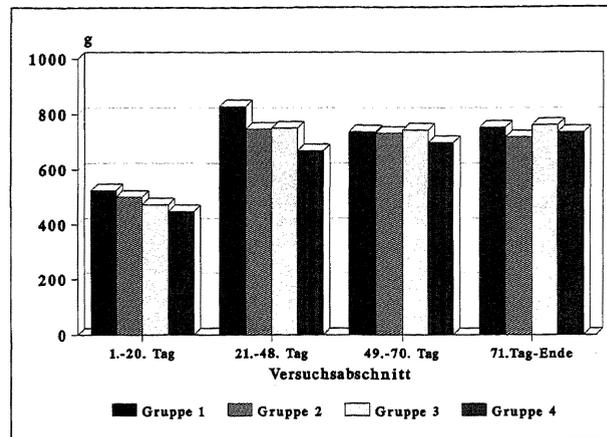


Abb. 1: Tageszunahmen

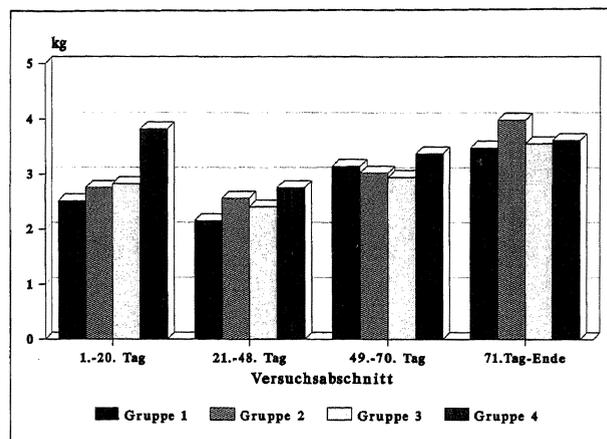


Abb. 2: Rohverwertungen

4.3 Schlachtleistungsergebnisse

Nur beim Merkmal Schlachtgewicht war die Gruppe 4 signifikant leichter als die Gruppe 1. Dies ist durch das geringere Endgewicht erklärbar. Alle übrigen untersuchten Merkmale der Schlachtkörperzusammensetzung und Schlachtkörperqualität wurden durch den Einsatz von Sonnenblumenextraktionsschrot nicht beeinflusst (Tab. 5).

4.4 Fleisch- und Fettuntersuchungsergebnisse

Die Karreefleischzusammensetzung unterschied sich im Eiweiß- und Aschegehalt. Das Fleisch der Gruppen mit Sonnenblumenextraktionsschrot hatte einen etwas geringeren Eiweißgehalt als das der Kontrollgruppe. Die Differenz zwischen den Gruppen 1 und 4 war signifikant. Der signifikant höhere Aschegehalt der Gruppe 4 hatte keine Bedeutung für die Qualitätsbeurteilung. Bei den organoleptischen Untersuchungen konnten keine nennenswerten Differenzen festgestellt werden (Tab. 6).

Tabelle 4

Mastleistungsergebnisse

Merkmal	Gruppe				s	P-Wert
	1	2	3	4		
Tageszunahmen (g)						
1.—48. Masttag	702 ^a	644 ^b	635 ^b	577 ^c	62	<0,001
49. Masttag — Ende	747	719	756	725	90	0,410
Gesamt	725 ^a	682 ^{ab}	699 ^{ab}	657 ^b	60	0,002
Rohverwertung (kg)						
1.—48. Masttag	2,22 ^a	2,47 ^b	2,50 ^b	2,74 ^c	0,29	<0,001
49. Masttag — Ende	3,24	3,41	3,28	3,42	0,47	0,479
Gesamt	2,77 ^a	2,99 ^{ab}	2,95 ^{ab}	3,14 ^b	0,33	0,003
Energieverwertung (MJ UE/kg)						
1.—48. Masttag	29,7 ^a	32,9 ^b	32,3 ^{ab}	35,0 ^b	3,85	<0,001
49. Masttag — Ende	43,5	45,6	42,5	43,8	6,32	0,440
Gesamt	37,1	40,0	38,2	40,2	4,29	0,047
Rohproteinverwertung (g/kg)						
1.—48. Masttag	400 ^a	448 ^b	474 ^b	522 ^c	54	<0,001
49. Masttag — Ende	586	620	626	654	88	0,075
Gesamt	500 ^a	543 ^{ab}	560 ^{bc}	599 ^c	61	<0,001

Tabelle 5

Schlachtleistungsergebnisse

Merkmal		Gruppe				s	P-Wert
		1	2	3	4		
Schlachthälfte	kg	41,1 ^a	40,1 ^{ab}	41,1 ^a	38,2 ^b	2,17	<0,001
Rückenspeck	cm	2,1	2,2	2,1	2,3	0,33	0,466
LSQ-Wert		0,26	0,26	0,25	0,28	0,06	0,703
Schlachtwertklasse		1,41	1,35	1,35	1,55	0,53	0,601
Fett-Fleischverhältnis 1:		5,49	5,38	5,73	5,91	1,28	0,237
Fleischprozent	%	49,6	49,7	50,4	49,0	2,11	0,237
Schinkenprozent	%	27,7	27,6	27,6	27,0	1,50	0,369
Göfo		70,3	69,5	66,0	67,4	5,93	0,084
pH-Kotelett		5,8	5,8	5,7	5,7	0,36	0,598
Dripverlust	%	5,9	5,8	7,1	6,9	2,18	0,134

Tabelle 6

Analysen- und Verkostungsergebnisse des Karreefleisches

Merkmal		Gruppe				s	P-Wert
		1	2	3	4		
Trockensubstanz	%	26,7	26,9	26,7	26,3	1,02	0,420
Eiweiß	%	24,5 ^a	23,4 ^{ab}	23,6 ^{ab}	23,2 ^b	1,34	0,038
Fett	%	1,6	2,4	1,9	1,9	0,85	0,087
Asche	%	1,1 ^a	1,1 ^a	1,1 ^a	1,2 ^b	0,05	0,014
Zartheit		2,15	2,75	2,49	2,66		0,055
Saftigkeit		2,34	2,68	2,74	2,40		0,090
Geschmack		2,09	2,15	1,89	2,08		0,212
Rang		2,28	2,83	2,30	2,57		0,107

In Tabelle 7 werden die Ergebnisse der Karreefettanalysen dargestellt. Die unterschiedliche Futterfettzusammensetzung hatte auch Auswirkungen auf das

Fettsäuremuster des Karreespeckes. Mit steigendem Sonnenblumenextraktionsschrot erhöhte sich der Linolsäuregehalt, während der Gehalt an Palmitinsäure zurückging.

Tabelle 7
Analysenergebnisse des Karreefettes

Merkmal		Gruppe				s	P-Wert
		1	2	3	4		
Myristinsäure	%	1,2	1,2	1,3	1,2	0,17	0,524
Palmitinsäure	%	25,8 ^a	24,8 ^{ab}	24,0 ^b	23,5 ^b	2,31	0,030
Palmitoleinsäure	%	1,2 ^b	1,5 ^{ab}	1,6 ^a	1,4 ^{ab}	0,31	0,009
Stearinsäure	%	15,3	15,4	14,6	14,2	1,74	0,164
Ölsäure	%	42,5	42,3	42,0	41,5	2,10	0,609
Linolsäure	%	11,0 ^b	11,8 ^b	13,3 ^{ab}	14,9 ^a	2,91	0,001
Linolensäure	%	1,0	0,8	1,0	0,8	0,51	0,503
Höhere Fettsäuren	%	1,6	1,5	1,5	1,5	0,43	0,463

4.5 Ergebnisse der Verdaulichkeitsuntersuchung

In der Tabelle 8 wird die durchschnittliche Verdaulichkeit der Rationen der drei Untersuchungstermine dargestellt. Bei 40 kg Lebendgewicht konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden, weil zwischen den Tieren sehr große Streuungen in der Verdaulichkeit bestanden. Bei der zweiten Erhebung bei etwa 60 kg Lebendgewicht konnte bei der Gruppe 4 eine etwa 6 % schlechtere Verdaulichkeit der Rohfaser und eine 3 % schlechtere Verdaulichkeit der N-freien Extraktstoffe festgestellt werden. Auch die Rohfett- und Rohascheverdaulichkeiten dieser Gruppe waren gering. Beim letzten Untersuchungstermin konnte bei allen Rohnährstoffen ein negativer Einfluß auf die Verdaulichkeit bei steigenden Einsatzraten von Sonnenblumenextraktionsschrot beobachtet werden.

Tabelle 8
Verdaulichkeit der Ration

Merkmal		Gruppe				s	P-Wert
		1	2	3	4		
Rohprotein	%	86,7	87,5	86,0	87,5	2,77	0,339
Rohfett	%	75,6	76,0	74,2	74,3	5,78	0,709
Rohfaser	%	62,0	55,0	56,6	56,2	9,26	0,101
N-freie Extraktstoffe	%	83,8 ^a	83,1 ^{ab}	82,6 ^{ab}	81,9 ^b	1,88	0,012

5. Diskussion

Die Mastleistung wurde im eigenen Versuch nur in der ersten Masthälfte (30 bis 60 kg) durch den Einsatz von Sonnenblumenextraktionsschrot negativ beeinflusst. Bereits mit 9 % Sonnenblumenextraktionsschrot verschlechterte sich die Futtermittelverwertung um 11 %, bei 18 % um 13 % und bei 27 % um 23 %. Dies entspricht etwa der Größenordnung der Ergebnisse von MOSER et al. (1985) und SEERLEY et al. (1974). Als Ursache für die schlechtere Futtermittelverwertung in der eigenen Untersuchung sind die geringen Tageszunahmen und nicht wie bei MOSER et al. (1985) die gesteigerte Futteraufnahme anzusehen. Die Tageszunahmen reduzierten sich ähnlich wie bei SEERLEY et al. (1974) bereits beim Einsatz von 9 % Sonnenblumenextraktionsschrot in der ersten Masthälfte um 8 % signifikant.

In der zweiten Masthälfte (60 bis 100 kg) trat in der eigenen Untersuchung keine negative Beeinflussung der Mastleistung auf. Dieser Widerspruch zum

Ergebnis von MOSER et al. (1985) bezüglich der Futtermittelverwertung ist eventuell auch durch eine relativ bessere Lysinversorgung der älteren Schweine durch die verwendete Einheitsfuttermischung in der eigenen Untersuchung erklärbar.

Die Verdaulichkeit von Rohprotein und Rohfett war für alle vier Gruppen annähernd gleich. Die Rohfaserverdaulichkeit zeigte eine große Streuung und in der Tendenz eine Verschlechterung bei vermehrtem Einsatz von Sonnenblumenextraktionsschrot. Die Verdaulichkeit der N-freien Extraktstoffe verschlechterte sich ebenfalls mit steigendem Einsatz von Sonnenblumenextraktionsschrot. Die Differenz von 2 % zwischen den Gruppen 1 und 4 war signifikant.

Da sich bezüglich der Rohproteinverdaulichkeit keine Unterschiede zwischen den vier Gruppen zeigten, kann die Verschlechterung der Mastleistung am ehesten durch eine Lysinmangelsituation in den Versuchsgruppen erklärt werden. Dies würde auch die gute Einsetzbarkeit von Sonnenblumenextraktionsschrot bei entsprechender Lysinergänzung in Untersuchungen von GUNDEL und MATRAI (1987) sowie LEITGEB et al. (1988) erklären. Die Lysinergänzung ist umso bedeutender, wenn außer dem geringen Lysinangebot auch noch die von JORGENSEN (1984) und THACKER et al. (1984) festgestellte schlechtere Lysinverfügbarkeit von Sonnenblumenextraktionsschrot in Betracht gezogen wird.

Wie bei LEITGEB et al. (1988) konnte in der eigenen Untersuchung keine Beeinflussung der Schlachtleistung festgestellt werden. Dies bestätigten auch die Ergebnisse von CASTAING et al. (1989), die ebenfalls mit Ausnahme der Schlachtausbeute keine Veränderung beobachteten.

Danksagung

Diese Untersuchung wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft finanziell unterstützt.

Literatur

- BERGER, J., 1987: Das Fleischerbuch. Bohmann Verlag, Wien.
- CASTAING, J., J. P. CHASTENET und F. GROSJEAN, 1989: Use of sunflower meal in feeds for meat pigs. *Techni-Porc* 12, 51—55.
- ESSL, A., 1987: Statistische Methoden in der Tierproduktion. Österr. Agrarverlag, Wien.
- GUNDEL, J. und T. MATRAI, 1987: Versuchsergebnisse und praktische Erfahrungen mit dem Einsatz von Sonnenblumenextraktionsschrot in Ungarn. „Ölsaaten — ein Beratungsschwerpunkt.“ Seminar des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft Wien am 16. und 17. Juni 1987 in Wien-Lainz, 96—106.
- HARVEY, W. R., 1987: User Guide for Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program. Ohio State University, USA.
- JORGENSEN, H., W. C. SAURER und P. A. THACKER, 1984: Amino acid availabilities in soybean meal, sunflower meal, fish meal and meat and bone meal fed to growing pigs. *Journal of Animal Science* 58, 926—934.
- LEITGEB, R., A. LIEBSCHER und W. MOSER-PÖLL, 1988: Einsatz von Rapsexpeller und Sonnenblumenextraktionsschrot. *Der Förderungsdienst* 36, 225—229.
- MOSER, R. L., S. G. CORNELIUS und J. E. PETTIGREW, 1985: Efficacy of 34 % crude Protein sunflower meal for growing pigs. *Nutrition Reports International* 31, 583—591.
- SEERLEY, R. W., D. BURDICK, W. C. RUSSOM, R. S. LOWREY, H. C. McCAMPBELL und H. E. AMOS, 1974: Sunflower meal as a replacement for soybean meal in growing swine and rat diets. *Journal of Animal Science* 38, 947—953.
- THACKER, P. A., W. C. SAURER und H. JORGENSEN, 1984: Availability of amino acids in barley-based diets supplemented with soybean meal or sunflower meal fed to finishing swine. *Agriculture and Forstry Bulletin* 63, 6—8.

(Manuskript eingelangt am 21. Dezember 1992, angenommen am 26. Jänner 1993)

Anschrift der Verfasser:

Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang WETSCHEREK, o. Univ.-Prof. Dr. Franz LETTNER und Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Dr. Wilhelm KNAUS, Institut für Nutztierwissenschaften, Abteilung Tierernährung, Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien