

Landesanstalt für
Landwirtschaft ,
Forsten und
Gartenbau

Versuchsbericht

*Einsatz von hohen
Anteilen von behandeltem
und unbehandeltem
Rapskuchen in der
Schweinefütterung*



SACHSEN-ANHALT

FACHINFORMATIONEN



Arbeitsgruppe: Dr. agr. Manfred Weber, Leiter der Arbeitsgruppe
Dipl. Ing. agr. (FH) Udo Schulze
Dipl. Ing. agr. (FH) Petra Stenzel
Agr. Ing. Antje Grimmer
Landwirtschaftsmeister Ulf Gieschler

Zentrum für Tierhaltung und Technik Iden
Lindenstraße 18
D-39606 Iden
E-Mail: Manfred.Weber@llg.mlu.lsa-net.de

September 2006

1. Einleitung

Durch das enorm gewachsene Interesse an Rapsöl, entstehen zur Zeit sowohl viele zentrale, wie auch dezentrale Ölmühlen in Deutschland. Dieses hat zur Folge, dass eine große Menge an Rapskuchen anfällt. Eine Verwertung dieses Futtermittels über das Schwein ist möglich, aber immer noch mit Fragezeichen und einem schlechten Image behaftet. Daher soll über einen entsprechenden Exaktversuch nachgewiesen werden, ob Mastmischungen mit bis zu 12,5% Rapskuchen einsetzbar sind und wie sich eine zusätzliche druckhydrothermische Behandlung des Rapskuchen auf dessen Aufnahme bzw. Verdaulichkeit auswirkt.

2. Material und Methoden

Tiermaterial:

In die Untersuchung wurden 160 Mastschweine einbezogen. Es handelte sich dabei um Kreuzungsherkünfte (Pi x (DExDL)). Die Tiere wurden in vier Varianten unterteilt und parallel in zwei identischen Stallabteilen gemästet (jeweils eine Bucht pro Variante). 2 Tiere erreichten das Prüfungsende wegen Fundamentproblemen nicht (Versuchsgruppe 2).

Fütterung:

Im Rahmen des Versuches wurde eine zweiphasische Fütterung durchgeführt. Bis ca. 60 kg erhielten alle Schweine ein Anfangsmastfutter, anschließend das Endmastfutter.

Die Kontroll- bzw. Versuchsmischungen enthielten folgenden Rapskuchenanteil (%):

	Anfangsmast (%) 30 – 60 kg	Endmast (%) ab 60 kg
Kontrolle	0	0
VG1	5	7,5
VG2	7,5	12,5
VG3	7,5 behandelt	12,5 behandelt

Die Rationen wurden industriell gemischt und als Fertigfutter zur Verfügung gestellt. Im Stall wurden sie den Tieren als Flüssigfutter vorgelegt (Schauer-Spotmix-Fütterung). Der Rapskuchen der Versuchsgruppe 3 wurde vor dem Einmischen in die Ration hydrothermisch (Deuka Opticon-Verfahren) behandelt.

Die eingemischten Rationsbestandteile sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Rationsbestandteile

		Anfangsmast				Endmast			
		Kontrolle	V 1	V 2	V 3	Kontrolle	V 1	V 2	V 3
Weizen	(%)	33,6	32,1	31,6	31,6	42,2	40,7	40,8	40,8
Gerste	(%)	20	20	20	20	15	15	15	15
Triticale	(%)	15	15	15	15	14,9	14,9	14,9	14,9
Sojaesschrot	(%)	17,3	14,6	13,3	13,3	14,1	10,8	8,8	8,8
Weizenkleie	(%)	8,6	7,9	7,4	7,4	10,9	8,3	4,1	4,1
Rapskuchen	(%)	0	5	7,5	7,5	0	7,5	12,5	12,5
Pflanzenfett	(%)	2	2	1,9	1,9	0,2	0,2	0,2	0,2
Melasse	(%)	0	0	0	0	0	0	1	1
Mineral + AS	(%)	3	2,9	2,7	2,7	2,2	2,1	2,2	2,2
Vormischung	(%)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

In Tabelle 2 sind die analysierten Inhaltsstoffe der verschiedenen Mischungen dargestellt. Diesen Zahlen ist zu entnehmen, sowohl die Mischungen des Anfangsmastfutters, wie auch die des Endmastfutters sehr gut übereinstimmen und dem physiologischen Bedarf der entsprechenden Gewichtgruppen entsprechen. Die analysierten Ergebnisse zeigen ebenfalls eine sehr hohe Korrelation zu den errechneten (deklarierten) Inhaltsstoffen der Mischungen. Die Glucosinolatgehalte in den Rapskuchen lagen für den unbehandelten bei 20,4 mmol/kg und den behandelten bei 10,5 mmol/kg.

Tabelle 2: Analyisierte Inhaltsstoffe der Mischungen

		Anfangsmast				Endmast			
		Kontrolle	V 1	V 2	V 3	Kontrolle	V 1	V 2	V 3
TS	(%)	87,2	87,4	88,0	87,7	87,3	87,7	88,4	87,9
Rohprotein	(%)	18,3	18,4	18,0	18,3	17,0	17,4	17,2	17,7
Lysin	(%)	1,14	1,14	1,16	1,11	0,88	0,89	0,94	0,95
Rohfett	(%)	2,4	2,9	3,3	3,2	2,7	3,2	3,5	2,8
Rohstärke	(%)	43,7	42,7	42,0	43,5	43,3	42,7	42,3	41,9
Zucker	(%)	3,3	3,5	3,7	3,6	3,2	3,5	3,6	3,8
Rohfaser	(%)	3,0	3,6	3,9	3,3	3,5	4,0	4,3	4,0
Energie	MJ ME	13,5	13,4	13,4	13,7	13,2	13,3	13,3	13,2
Ca	(%)	0,64	0,64	0,71	0,65	0,7	0,85	0,85	0,74
P	(%)	0,45	0,41	0,43	0,38	0,41	0,44	0,45	0,41

Untersuchungsparameter:

Ermittelt wurden folgende Kennwerte:

Mastleistung: Einstallgewicht, Zwischengewichte alle 4 Wochen, Ausstallgewicht, tägliche Zunahmen, Futterraufnahme, Futterraufwand
Die Gewichtsmessungen wurden jeweils am Einzeltier vorgenommen.
Die Futterraufnahme wurde gruppenweise ermittelt.

Schlachtleistung: Schlachtgewicht, Magerfleischanteil, Speckmaß und Fleischmaß

3.) Ergebnisse und Diskussion

Zahlen zur Mastleistung:

Die in der folgenden Tabelle 3 aufgeführten Werte konnten für die Mastleistung ermittelt werden:

Tabelle 3: Daten der Mastleistung

	Kontrolle n = 38		VG 1 n = 38		VG 2 n = 36		VG 3 n = 38	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Einstallgewicht (kg)	30,2	6,23	30,8	4,6	31,0	4,5	30,7	4,7
Gewicht Ende Anfangsmast (kg)	55,0	10,8	55,1	10,3	55,9	10,3	55,3	10,2
Zunahmen Anfangsmast (g/d)	877	168	858	140	872	132	870	148
Gew. ca.8 Wochen (kg)	83,4	8,1	84,5	8,3	83,4	8,1	84,8	8,13
Zunahmen bis ca. 8 Wo (g/d)	880	83	887	94	866	85	894	93
Gew. ca. 12 Wochen (kg)	104,0	8,0	103,0	8,0	102,5	8,5	102,9	8,7
Zunahmen bis ca. 12 Wo (g/d)	911	73	892	76	882	74	892	84
Ausstallgewicht (kg)	115,8	3,8	115,5	3,2	114,9	3,4	116,1	4,3
Zunahmen Endmast (g/d)	896	110	870	105	841	89	877	120
Zunahmen Gesamtmast (g/d)	893	91	869	95	853	88	876	102
Futteraufnahme (kg/Tag)	2,50		2,42		2,30		2,32	
Futteraufwand (kg/kg)	2,83		2,81		2,73		2,68	

Die Einstallgewichte der vier Gruppen sind vergleichbar und nicht signifikant unterschiedlich.

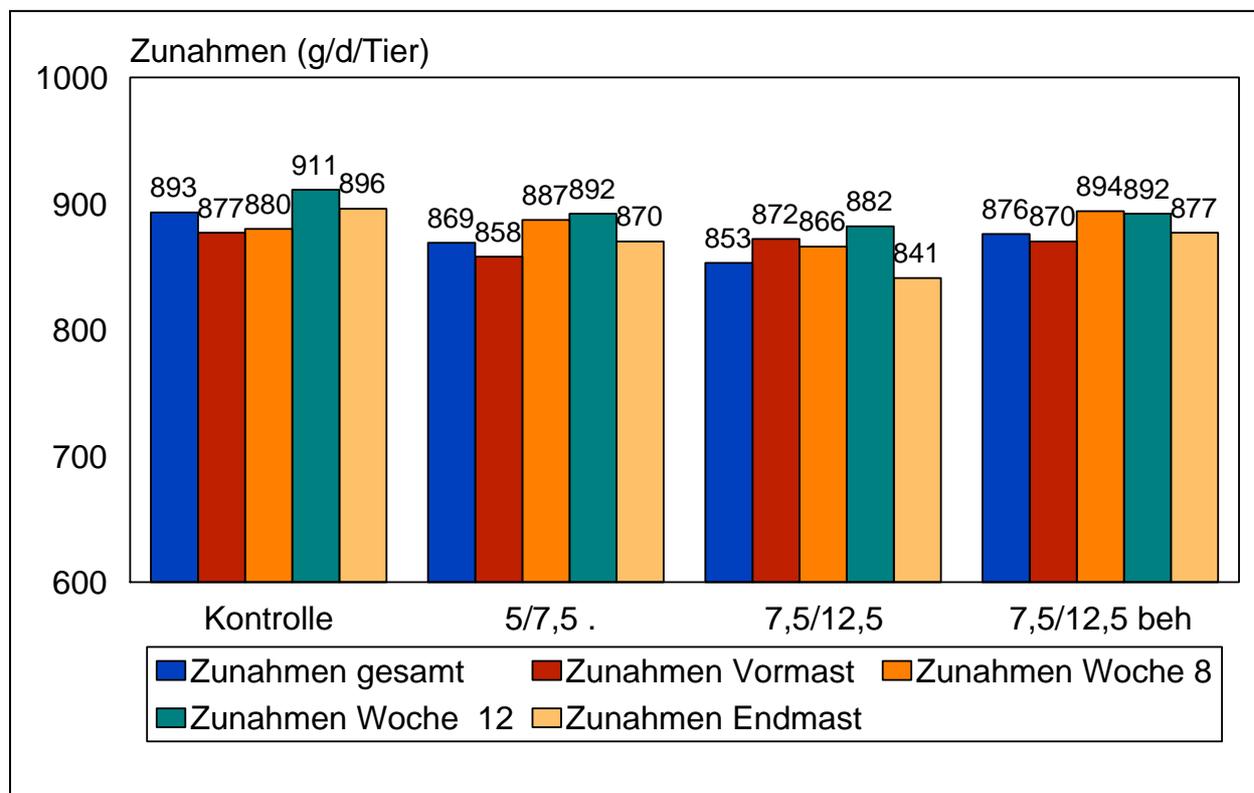
Die Ausstallgewichte liegen im marktüblichen Bereich und weichen auch nicht signifikant voneinander ab. Die geringen Gewichtsunterschiede sind versuchsbedingt, da nur einmal pro Woche geschlachtet werden konnte.

In den Zunahmeleistungen sind zwischen der Kontrollgruppe und den Versuchsgruppen nur tendenzielle Unterschiede zu erkennen. Die niedrigsten Zunahmeleistungen zeigte die Gruppe mit höchstem unbehandeltem Rapskuchenanteil ($p > 0,06$). Die Gruppe mit gleichem Rapskuchenanteil, aber behandelte Ware, zeigt dagegen 22 g höhere Tageszunahmen als die Versuchsgruppe 2 und etwas höhere als VG 1. Die Erklärung dafür ist möglicherweise in der druckhydrothermischen Behandlung zu suchen.

Betrachtet man dazu die Auswertung der Wachstumswerte in den einzelnen Mastabschnitten (Abbildung 1), erkennt man, dass die Tiere in der Anfangsmast bis auf VG1 gleiche Zunahmen erreichen. Die stärkere Differenzierung beginnt erst mit der Verabreichung höherer Rapskuchenanteile

Die geringeren Zunahmen resultieren eindeutig aus einer geringeren Futteraufnahme. Bei gleichen Energiewerten der einzelnen Rationen kann aber ein besserer Futteraufwand in den Gruppen mit hohen Rapskuchenanteilen erkannt werden. Dieser liegt für die VG 3 sogar um 0,17 besser als in der Kontrollgruppe.

Abbildung 1: Zunahmeentwicklung in den einzelnen Mastabschnitten



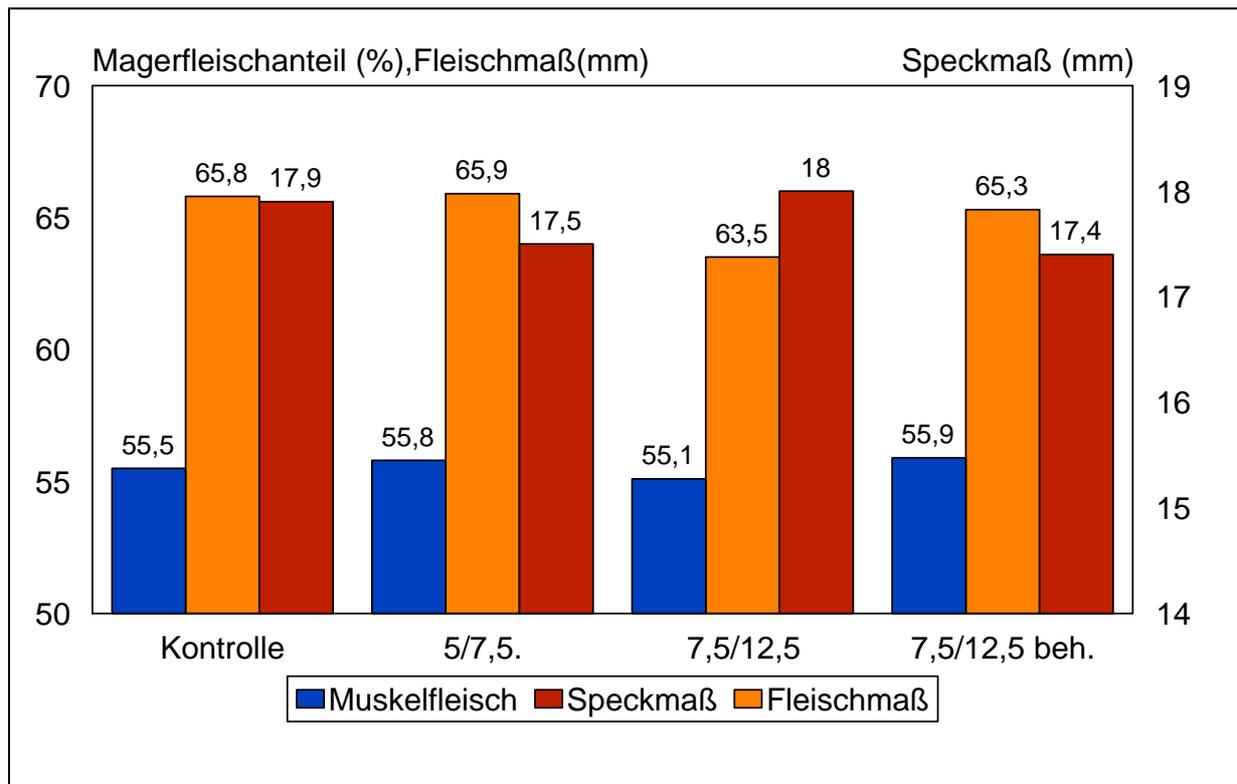
Zahlen zur Schlachtleistung:

In Tabelle 4 sind die Daten der Schlachtleistung dargestellt. Korrespondierend zu den Ausstallgewichten verhalten sich die Schlachtgewichte. Sie liegen eng beieinander und lassen somit keinen Einfluss auf den Magerfleischanteil vermuten. Auch der Magerfleischanteil ist in den vier Gruppen vergleichbar und nicht signifikant unterschieden. Tendenziell ergibt sich der höchste Magerfleischanteil in der Gruppe mit behandeltem Rapskuchen. In der VG2 werden die geringsten Werte erzielt.

Tabelle 4: Daten der Schlachtleistung

	Kontrolle		VG 1		VG 2		VG 3	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Schlachtgew. (kg)	89,4	3,0	89,2	2,5	88,8	2,3	89,6	2,9
Magerfleischanteil (%)	55,5	3,4	55,8	3,8	55,1	3,4	55,9	3,8
Speckmaß (mm)	17,9	3,7	17,5	4,0	18,0	3,8	17,4	4,3
Fleischmaß (mm)	65,8	8,8	65,9	8,9	63,5	8,1	65,3	9,2

Abbildung 2: Grafische Darstellung der Schlachtleistungen



Zahlen zum Schilddrüsenstatus

	Kontrolle		VG 1		VG 2		VG 3	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Schilddrüsenmasse								
- absolut (g)	8,8	2,2	11,8	3,4	13,3	2,7	11,4	1,8
- bezogen auf Körpermasse (mg/kg)	74,5	18,3	100,5	29,0	114,2	23,6	98,8	16,4
Konzentration Jod								
- im Serum ($\mu\text{g/l}$)	43,0	5,6	40,6	4,9	44,7	10,5	39,3	6,6
- in der Schilddrüse ($\mu\text{g/g}$)	1580	380	931	137	842	131	1096	181
Gesamtgehalt Jod Schilddrüse (mg)	14,4	6,9	11,3	4,6	11,3	3,2	12,6	2,8

Im Vergleich zu der Kontrollgruppe erhöhten Rapskuchen bzw. Glucosinolate die Masse der Schilddrüse und verminderten die Jodkonzentration signifikant. Mit dem hohen Anteil des unbehandelten Kuchens wurde die stärkste Vergrößerung der Schilddrüse nachgewiesen (Tendenz VG 2 gegenüber VG 1 und 3) und die niedrigste Schilddrüsenjodkonzentration (signifikanter Unterschied zwischen VG 2 und 3). Für das Serum bestanden keine Unterschiede der Jodkonzentration. Der Einfluss auf den Gesamtbestand des Jod in der Thyreoidea zugunsten der rapskuchenfreien Kontrolle bestand lediglich als Tendenz.

Fettsäurezusammensetzung des Rückenspecks

Tabelle 6: Fettsäurezusammensetzung (in %) im Rückenspeck von Schweinen bei Einsatz von Rapskuchen, Mittelwerte und (Standardabweichung)

	Kontrolle	7,5 % VG1	Signifikanz zu Kontrolle	12,5 % VG2	Signifikanz zu Kontrolle	12,5 % behandelt VG3	Signifikanz zu Kontrolle
SAFA	43,80 (1,05)	42,46 (1,41)	*	41,22 (1,93)	**	42,92 (1,87)	
MUFA	45,37 (1,31)	46,56 (1,37)		46,60 (1,72)		45,08 (1,28)	
PUFA	10,61 (0,94)	10,67 (0,57)		11,81 (0,59)	**	11,81 (1,35)	*
n 6	9,1 (0,85)	9,0 (0,47)		9,8 (0,50)		9,9 (1,10)	
n 3	0,72 (0,08)	0,90 (0,06)	***	1,19 (0,07)	***	1,03 (0,13)	***
n 6:3	12,9 (0,48)	10,0 (0,31)	***	8,3 (0,17)	***	9,7 (0,32)	***

SAFA = saturated fatty acids, gesättigte Fettsäuren

MUFA= monounsaturated fatty acids, einfach ungesättigte Fettsäuren

PUFA = polyunsaturated fatty acids, mehrfach ungesättigte Fettsäuren

Der Rapskuchen erhöhte den Anteil der PUFA im Rückenspeck (Tabelle 6), bei dem höchsten geprüften Anteil war der Unterschied zur Kontrolle signifikant. Bezogen auf das Prozent Rapsöl (10 g je kg Futter) betrug der Anstieg in etwa 1%, was in der Größenordnung der Ergebnisse früherer Versuche ist (Schöne et al. 2002). Der Anstieg der PUFA ging zulasten der SAFA ($P < 0,05$), die MUFA waren nicht beeinflusst ($P > 0,05$). Schweinefett mit mehr PUFA und dem engeren n6 zu n3 Fettsäurenverhältnis kommt den Empfehlungen der Gesellschaft für Ernährung von 5:1 näher (Deutsche Gesellschaft für Ernährung, DGE und entsprechende Gesellschaften in Österreich und Schweiz, D. A. CH. 2000). Die Verarbeitungseignung zu Dauerwaren - bekanntlich für weicheren Speck ungünstiger – ist bei dem durch das Rapsöl des Kuchens nachgewiesenen moderaten Anstieg der PUFA im Depotfett nicht beeinträchtigt.

4.) Zusammenfassung

Im vorliegenden Versuch wurden in einem Steigerungsversuch unterschiedliche Mengen an Rapskuchen an Mastschweine verfüttert. Die Anteile beliefen sich im Anfangsmast-/Endmastfutter auf 0/0, 5/7,5 und 7,5/12,5 %, wobei die letzte Gruppe einmal mit unbehandeltem und einmal mit druckhydrothermisch behandeltem Rapskuchen gefüttert wurde.

Hinsichtlich der biologischen Leistungen konnte kein negativer Einfluss des Rapsextraktionsschrotes erkannt werden. Die Zunahmen und Futteraufnahmen waren zwar leicht reduziert, der Futteraufwand und Schlachtleistungen aber gerade in der hohen Rapsgruppe mit behandeltem Rapskuchen leicht verbessert.

Die Abnahme des Jodbestandes der Schilddrüse in den Rapskuchengruppen war innerhalb der Referenzbereiche für Mastschweine und kann als Adaptation der Tiere an die geringen Glucosinolatmengen gewertet werden. Die signifikant höhere thyreoidale Jodkonzentration der Schweine mit dem behandelten gegenüber dem unbehandelten Rapskuchen belegt die Effizienz der Verminderung der Glucosinolate durch die druckhydrothermische Behandlung. Bei der Betrachtung der Fettsäurezusammensetzung des Schweinespecks zeigte sich eine signifikante Erhöhung der mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Dabei verschob sich das

Verhältnis von Omega-6-Fettsäuren und Omega-3-Fettsäuren zu Gunsten der Omega-3-Fettsäuren.