

## Zum Einsatz von Rapskuchen in der intensiven Bullenmast

Wolfgang Preißinger, Anton Obermaier, Ludwig Hitzlsperger und Rudolf Maierhofer  
Bayer. Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierernährung und  
Futterwirtschaft

### Einleitung

Rapskuchen ist ein kostengünstiges Eiweiß- und Energiefuttermittel. In der Rinderfütterung wird dieses Nebenprodukt der Rapsölgewinnung deshalb seit Jahren eingesetzt. Für den Einsatz von Rapskuchen in der intensiven Bullenmast gibt es dagegen bisher Vorbehalte: Zu geringe Schmackhaftigkeit und schlechte Rohfaserverdauung bedingt durch hohe Fettgehalte. Diese Bedenken sind mittlerweile unbegründet. Durch den Anbau glucosinulatärmer Sorten wurde der Rapskuchen schmackhafter. Auch der Rohfettgehalt ist mit derzeit 12 % deutlich niedriger als vor Jahren (Jilg und Schwadorf, 1994). Der Einsatz in der Bullenmast könnte bei entsprechenden Zunahmen durchaus wirtschaftlich sein und sollte in einem Mastversuch geprüft werden. In der vorliegenden Untersuchung wurde Rapskuchen in steigenden Anteilen von 20 bis 40 % im Krafftutter einer totalen Mischration (TMR) eingesetzt. Ergänzend wurde ein Verdauungsversuch mit wachsenden Bullen (Maierhofer 2002) sowie ein Praxisversuch (Schwab 2004) durchgeführt.

### Material und Methoden

#### Versuchstiere

Der Versuch wurden mit Bullen der Rasse Fleckvieh zwischen Juni 2001 und Juli 2002 auf der Versuchsstation Grub mit 60 Tieren in zwei Einstallwellen durchgeführt.

#### Rationszusammensetzung

Gefüttert wurde eine TMR. Dabei wurden zu Versuchsbeginn pro 100 kg FM Maissilage 20 kg Krafftutter und 2,5 kg Stroh eingesetzt. Gegen Versuchsende wurde die Krafftuttermenge auf 15 kg und der Strohanteil auf 4 kg je 100 kg Maissilage festgesetzt. Somit ergaben sich die in Tabelle 1 dargestellten Rationen für die Anfangs- und Endmast. Zusätzlich wurden je Tier und Tag 350 g Sojaextraktionsschrot und 130 g Mineralstoffergänzung (80 g Rindermast-Mineralfutter + 50 g kohlenaurer Futterkalk) vorgelegt. Das zusätzlich angebotene Sojaextraktionsschrot diente einer besseren Anpassung an den Rohproteinbedarf und sollte die Futteraufnahme anregen.

**Tabelle 1: Zusammensetzung der TMR**

	<b>Mastbeginn (280 kg) 20 % Krafftutter</b>	<b>Mastende (580 kg) 15 % Krafftutter</b>
Maissilage (kg/Tag)	10,0	16,0
Krafftutter (kg/Tag)	2,0	2,4
Stroh (kg/Tag)	0,25	0,64

Die Zusammensetzungen der Krafftuttermischungen gehen aus Tabelle 2 hervor. Zu Versuchsbeginn ergaben sich somit 400, 600 und 800 g Rapskuchen (RK) in den einzelnen Behandlungsgruppen. Bei Versuchsende beliefen sich die Mengen auf 480, 720 und 960 g je Tier und Tag.

**Tabelle 2: Zusammensetzung der eingesetzten Kraffttermischungen**

	<b>RK 20</b>	<b>RK 30</b>	<b>RK 40</b>
Rapskuchen	20 %	30 %	40 %
Körnermais	20 %	17,5 %	15 %
Sojaextraktionsschrot	20 %	12,5 %	5 %
Weizen	20 %	20 %	20 %
Melasseschnitzel	20 %	20 %	20%

**Ermittlung der Mess- und Analysedaten**

Die TMR wurden einmal täglich gemischt und eingewogen. Die erste Tagesportion wurde früh morgens auf die verbliebene Futtermenge des Vortages gegeben.

Vormittags erfolgte die Zuteilung der 350 g Sojaextraktionsschrot, damit noch ein Teil der Futterreste verzehrt wurde. Am Nachmittag wurden die Futterreste entfernt und zurückgewogen. Gleichzeitig wurde eine frische Halbtagesportion zuteilt.

Die Bullen wurden alle vier Wochen zur gleichen Tageszeit gewogen. Vor dem Abtransport zum Schlachthof wurde das Stallengewicht festgestellt.

In festgelegten Abständen wurden von den eingesetzten Futtermitteln T-Bestimmungen durchgeführt und daraus Mischproben zur Roh Nährstoffanalyse gewonnen. Tabelle 3 beinhaltet die mittleren Roh Nährstoffgehalte der eingesetzten Futtermischungen sowie der Einzelkomponenten.

**Tabelle 3: Roh Nährstoff- und Energiegehalte der eingesetzten Futtermittel**

<b>Futtermittel</b>	<b>T g/kg</b>	<b>XF g/kg T</b>	<b>XP g/kg T</b>	<b>nXP g/kg T</b>	<b>XL g/kg T</b>	<b>RNB</b>	<b>ME MJ/kg T</b>
TMR Gruppe 1	466	160	116	148	36	-5	11,60
TMR Gruppe 2	468	160	116	148	40	-5	11,69
TMR Gruppe 3	469	162	116	148	42	-5	11,80
KF Gruppe 1	887	85	249	193	52	9	12,63
KF Gruppe 2	890	90	238	191	63	8	12,72
KF Gruppe 3	893	97	233	181	78	8	12,81
Maissilage	380	163	75	136	35	-10	11,40
Körnermais	894	19	99	165	43	-11	13,35
Rapskuchen	888	121	345	208	157	22	14,06
Sojaextr.-Schrot	870	65	518	319	24	32	13,88
Weizen	873	19	129	169	16	-6	13,46
Melasseschnitzel	900	133	103	150	8	-8	11,55
Stroh	901	425	45	81	0	-6	6,72

Für Maissilage, die Kraffttermischungen und Stroh wurden die Energiegehalte nach den gültigen Schätzgleichungen berechnet. Die entsprechenden Werte für die TMR wurden im Verdauungsversuch an wachsenden Bullen ermittelt (vgl. Tabelle 4). Die Berechnung der Gesamtenergieaufnahme erfolgte ebenfalls an Hand der Werte des Verdauungsversuchs.

**Tabelle 4: Verdaulichkeit der Nährstoffe bei unterschiedlichem Rapskuchenanteil und verschiedener Vorlage (Maierhofer 2002)**

	Vorlage als TMR			Einzelkomponenten		
	RK 20	RK 30	RK 40	RK 20	RK 30	RK 40
organische Substanz	77,6	78,1	78,9	78,8	77,7	77,4
Rohprotein	66,0	68,5	65,0	66,7	65,0	64,8
Rohfaser	66,0	63,9	63,5	64,3	62,2	61,9
Rohfett	90,1	87,8	90,6	88,4	88,6	89,8
NfE	82,0	82,7	83,6	83,7	82,9	82,6
Energie (MJ ME/kg T)	11,50	11,50	11,55	11,66	11,56	11,57

### Statistische Auswertung

Die Auswertung erfolgte mit dem Programmpaket SAS. Es wurden die Tiermittelwerte varianzanalytisch verrechnet.

Das statistische Modell lautete:  $y = \text{Behandlung} + \text{Rest}$ .

Statistisch gesicherte Abweichungen der Mittelwerte wurden mit unterschiedlichen Hochbuchstaben gekennzeichnet.

### Ergebnisse und Diskussion

#### Fütterungsdaten

In Tabelle 5 ist die durchschnittliche tägliche Futter- und Nährstoffaufnahme der drei Gruppen dargestellt. Die Futteraufnahme unterschied sich zwischen den Gruppen nur nominell. Die Differenz zwischen der höchsten Futteraufnahme in Gruppe RK 20 mit 8,05 kg T und der geringsten in Gruppe RK 40 mit 7,94 kg T betrug 130 g T. Die Differenzen konnten statistisch nicht abgesichert werden. Im ergänzenden Praxisversuch mit Gruppenfütterung und zwei Behandlungen (30 und 50 % RK im Kraftfutter) wurde eine um 30 g erhöhte mittlere tägliche Futteraufnahme bei der hohen Rapskuchenvorlage (8,55 vs. 8,53 kg T) ermittelt (Schwab 2004). Löhnert et al. (1996) fanden bei Rapskuchenanteilen im Kraftfutter von 15 bzw. 30 % keinen gerichteten Effekt auf die T-Aufnahme. Lediglich bei 45 % wurde eine nicht signifikante Senkung der Futteraufnahme beobachtet. Vergleichbare Ergebnisse erzielte auch Jilg (1996a). Die Arbeitsgruppe Löhnert fand außerdem nur geringe Unterschiede in den pansenphysiologischen Kennwerten (pH-Wert, Gesamtsäuren, flüchtige Fettsäuren). Demgegenüber wird in einem älteren Versuch von Akzeptanzproblemen bei Vorlage von Rapskuchen berichtet (Röhrmoser et al. 1991).

**Tabelle 5: Durchschnittliche tägliche Futter- und Nährstoffaufnahme**

Parameter	RK 20	RK 30	RK 40
Futteraufnahme (kg T)	8,05	7,98	7,94
Energieaufnahme (MJ ME)	94,2	94,0	94,1
Rohfaseraufnahme (g)	1251	1253	1256
Rohproteinaufnahme (g)	1055	1040	1034
Nutzbares Protein (g)	1248	1241	1242

In Tabelle 6 sind ausgewählte Rationskennzahlen der Mischungen dargestellt.

**Tabelle 6: Rationskennzahlen der Versuchsmischungen (TMR + Extragabe)**

Parameter	RK 20	RK 30	RK 40
Energiekonzentration(MJ ME/kg T)	11,69	11,78	11,90
Rohproteingehalt (%)	12,9	13,2	13,2
Nutzbares Protein (%)	15,4	15,6	15,8
RNB	-31	-32	-33
Rohfaser (%)	15,6	15,6	15,8
Rohfettgehalt (%)	3,6 <sup>a</sup>	4,0 <sup>b</sup>	4,2 <sup>c</sup>

**Mastleistung**

Die Mastleistung der einzelnen Gruppen geht aus Tabelle 7 hervor. In die Auswertung kamen 50 Tiere, zehn mussten vorzeitig aus dem Versuch genommen werden. Bei sechs Bullen der Gruppe RK 30 waren Verletzungen des Beckens und der Extremitäten dafür verantwortlich. Ein Einfluss der Höhe des Rapskucheneinsatzes lässt sich daraus nicht ableiten.

Die Gruppe RK 20 war den anderen Gruppen hinsichtlich der mittleren täglichen Zunahmen nominell überlegen. Der Abstand betrug 50 g zu RK 30 und 45 g zu RK 40. Im Praxisversuch zeigten sich aber mit 1506 gegenüber 1451 g die besseren Zunahmen bei der Variante mit 50 % Rapskuchen im Kraftfutter (Schwab 2004). Ebenfalls keine bzw. nur geringe Effekte auf die täglichen Zunahmen stellten Jilg und Eckstein (1996) sowie Löhnert et al. (1996, 1997) fest. Demgegenüber beobachteten Röhrmoser et al. (1991) nach Austausch von Sojaextraktionsschrot durch Rapskuchen eine Verminderung der Zunahmen um 113 g.

**Tabelle 7: Mastleistung**

Parameter	RK 20	RK 30	RK 40
Gewicht Mastbeginn (kg)	207,8	208,2	205,1
Gewicht Mastende (kg)	629,1	622,4	621,9
Zunahmen im Versuch (g/Tag)	1467	1417	1422
Zunahmen ab Geburt (g/Tag)	1322	1285	1285
Mastdauer (Tage)	288	293	294
Schlachalter (Tage)	445	452	452

**Schlachtleistung**

Tabelle 8 zeigt die Ergebnisse der Schlachtleistung. In den Parametern Zweihälftengewicht warm und Nettozunahmen unterschieden sich die Gruppen nur nominal. Für die Handels- und Fettklassen wurden, als nicht lineare Parameter, keine varianzanalytischen Auswertungen durchgeführt. Die Masse der Bullen wurde mit R3 (17 Stück) sowie U3 und R4 (jeweils 12 Stück) klassifiziert. Differenzen zwischen den Gruppen sind auf Grund der vielen Ausfälle in Gruppe RK 30 (7 Tiere) schwer zu interpretieren. Beim Vergleich der Gruppen RK 20 und RK 40 mit 19 bzw. 18 Tieren, fällt eine Verschiebung von R nach U auf. Wegen der vielen Ausfälle in der Gruppe mit mittleren Rapskuchenanteil ist es schwierig, hier auf einen gerichteten Effekt einer erhöhten Rapskuchenzulage zu schließen. Bei der Fettklasseneinstufung unterschieden sich die Gruppen RK 20 und RK 40 nur wenig. Auch im Praxisversuch (siehe Tabelle 8) konnte kein Effekt auf die Handels- und Fettklasseneinstufung gefunden werden (Schwab 2004). Bereits in früheren Untersuchungen zum Rapskucheneinsatz in der Rindermast zeigte sich kein Einfluss auf den Schlachtkörper (Röhrmoser et al., 1991; Kirchheim et al.; 1996, Jilg und Schwadorf,

1994, Jilg 1996a, Jilg und Eckstein,1996). Jilg und Eckstein (1996) sowie Röhrmoser et al. (1991) stellten zudem fest, dass die erhöhte Fettzufuhr nicht zu höheren Gehalten an ungesättigten Fettsäuren im Unterhautfett führt.

**Tabelle 8: Durchschnittliche Schlachtleistung**

	Einzelfütterungsversuch			Praxisversuch		
	RK 20	RK 30	RK 40	RK 30	RK 50	
Schlachthofgewicht (kg)	608,7	599,4	600,7			
Nüchterungsverlust (%)	3,2	3,7	3,4			
Zweihälftengew. warm (kg)	351,3	356,4	347,7	380,1	381,1	
Nettozunahmen (g/tag)	790	767	770	828	852	
Handelsklassen (Anzahl)	U	5	4	11	18	19
	R	14	8	7	5	6
	O	0	1	0	0	0
Fettklassen (Anzahl)	2	13	6	11	5	9
	3	6	7	7	17	15
	4				1	1

### Schlussfolgerungen

Erfolgt die Rohproteinversorgung nach DLG-Norm, so ist eine teilweise Rohproteinergänzung durch Rapskuchen anstelle der alleinigen Versorgung mit Sojaextraktionsschrot bei einer Maissilage betonten Ration gleichwertig. Die Einsatzmenge ist vom Lebendgewicht der Tiere und dem Zunahmenniveau abhängig. In der Endmast lassen sich problemlos 1 kg Rapskuchen pro Tag einsetzen. Erst bei hohen Zulagen wird von nachteiligen Effekten berichtet. So stellten Gutzwiller und Küpfer (1997) bei 1,8 kg pro Tier und Tag eine leichtgradige Beeinflussung der Leberfunktion fest. Jilg (1996a) sieht als Einsatzobergrenze 1,5 kg pro Tier und Tag bei einem Fettgehalt von 18 % in der T. Der Fettgehalt des Rapskuchen spielt bei der Rationsgestaltung eine entscheidende Rolle. So können Fettgehalte in der Gesamtration von über 4 % die Verdaulichkeit der Rohfaser beeinträchtigen (Löhnert et al. 1996; Maierhofer 2002). Dabei muss bedacht werden, dass der Fettgehalt des Rapskuchens zwischen 8 und 18 % variieren kann. Eine Futteruntersuchung bzw. Analyse der Lieferung ist somit unumgänglich. Bei hohen Restölgehalten ist eine Einsparung an energiereichen Futtermitteln, wie z.B. Getreide möglich (Jilg und Eckstein 1996). Auf Grund unterschiedlicher Abbaubarkeit und Abbaugeschwindigkeit im Pansen ist eine Kombination mit Sojaextraktionsschrot zu empfehlen.

### Literatur

Gutzwiller, A., U. Küpfer, 1997: Einfluss von Rapssaat auf verschiedene Organe des Rindes, Proc. Soc. Nutr. Physiol. 6, 120

Jilg, T. 1996a: Einsatz von Ölschroten in der Mastbullenfütterung unter besonderer Berücksichtigung von Rapsprodukten, LAF-Informationen,1996, 4: 34 - 46

Jilg, T. 1996b: Rapskuchen liefert Fett und Eiweiß für die Bullenmast. In der Praxis kein Unterschied bei täglichen Zunahmen, LW BW 163(47): 16 – 18

Jilg, T. und B. Eckstein, 1996: Rapskuchen für Milchvieh und Bullen, LW BW 163 (28): 17 – 19

Jilg, T. und K. Schwadorf, 1994: Untersuchungen zum Futterwert von 00-Rapsexpellen und zur Verwertung in der Intensivmast von Fleckviehbullen, VDLUFA-Schriftenreihe 38:429 – 432

Kirchheim, U., H. J. Löhnert, W. I. Ochrimenko und C. Augustini 1996: Untersuchungen zum Einfluss von Rapskuchen auf Schlachtkörperqualität und Fleischbeschaffenheit bei Mastbullen VDLUFA-Schriftenreihe 44: 191 – 194

Löhnert, H.-J.; U. Kirchheim; W, I. Ochrimenko und G.H. Richter, 1996: Fütterung von Rapskuchen an wachsende Wiederkäuer, VDLUFA-Schriftenreihe 44: 171 – 174

Löhnert, H.-J.; U. Kirchheim; W, I. Ochrimenko und G.H. Richter, 1997: Der Einfluss von Rapssaat und Rapskuchen auf die Verdaulichkeit und Parameter der Mast- und Schlachtleistung bei Kälbern und Mastbullen, Proc. Soc. Nutr. Physiol. 6, 119

Maierhofer, R., 2002: Feststellung der Nährstoffverdaulichkeit von Mischrationen beim Rind mit unterschiedlichem Anteil an Rapskuchen in der Kraftfutterkomponente verabreicht als Einzelkomponenten bzw. in einer totalen Mischration, Versuchsbericht BLT-Grub

Röhrmoser, G.; P. Freudenreich, C. Rindle und J. Zwickl 1991: Rapskuchen aus der Rapsölgewinnung in der Fütterung. 1. Mitteilung: Fütterungstest mit Mastbullen, Informationen und Hinweise der Bay. Landesanstalt f. Tierzucht, 1/1991: 13 –18

Schwab, M. 2004: Rindermastversuch mit Rapskuchen, persönliche Mitteilung

**Anschrift des verantwortlichen Autors:**

Dr. Wolfgang Preißinger  
Bayer. Landesanstalt für Landwirtschaft  
Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft  
Prof.-Dürrwaechter-Platz 3, D-85586 Poing-Grub  
E-mail: wolfgang.preissinger@LfL.bayern.de