

Feststellung der Nährstoffverdaulichkeit von Mischrationen beim Rind mit unterschiedlichem Anteil an Rapskuchen in der Kraftfutterkomponente, verabreicht als Einzelkomponenten bzw. in einer totalen Mischration.

1. Versuchsziel

Hohe Preise für Biodiesel führen vermehrt zu der Erstellung von dezentralen Pressen zur Gewinnung von Rapsöl. Der Anbau von Raps im Jahr 2002 wird sich nach Vorschätzungen um ca. 10 % gegenüber dem Vorjahr erhöhen. Der Rückstand Rapskuchen stellt durch Rücknahmeverträge in den landwirtschaftlichen Produktionsbetrieben ein billiges Eiweiß- und Energiefuttermittel dar. Rapskuchen ist gekennzeichnet durch einen Ölgehalt von 12-18 %. Fettgehalte über 4 % in der Gesamtration von Wiederkäuer beeinträchtigen zunehmend die Rohfaserverdauung in der Wiederkäuerfütterung. Die Frage ist, ob bei einer gleichmäßigen Verteilung im Futter die Einflüsse im Pansen geringer sind. Dies wurde durch die Vorlage von Kraftfutter in einer Mischration und durch eine Vorlage von Maissilage und Kraftfutter separat erkundet.

2. Material und Methoden

Der Versuch wurde in der Stoffwechselanlage BLT Grub in der Zeit September-Dezember 2001 durchgeführt. Als Versuchstiere wurden 6 Fleckviehbullen genutzt. Zu Versuchsbeginn wiesen die Bullen ein mittleres Gewicht von 300 kg auf.

In dem Versuch wurden die Bullen mit drei unterschiedlichen Rationen versorgt, wobei sich der Anteil an Rapskuchen in der Kraftfuttermischung unterschied. Eine weitere Variation wurde dadurch hineingebracht, dass das Kraftfutter einmal separat und einmal in der Mischration verfüttert wurde. Dies ergab somit sechs verschiedene Fütterungssysteme. Alle Fütterungssysteme wurden zeitgleich eingesetzt, dies bedeutet es wurde jeweils nur ein Bulle nach dem gleichen System gefüttert. Durch eine Rotation nach jeden Verdauungsversuche, wurde jeder Bulle einmal mit dem entsprechenden Fütterungssystem gefüttert. Das nachfolgende Versuchsdesign verdeutlicht das Fütterungssystem nochmals. Beim ersten Durchgang wurde 21 Tage die gleiche Ration gefüttert, wobei in der letzten Woche nicht nur die Futteraufnahme gemessen wurde, sondern auch der Kot gesammelt und gewogen wurde. Da es sich um sehr ähnliche Rationen handelte, konnten die nachfolgenden Durchgänge verkürzt werden. Die einzelnen Fütterungssysteme sind im Versuchsdesign abgekürzt. Dabei bedeutet „Rk20 %- E“ Grund- und Kraftfutter wurden separat (E= Einzelvorlage) vorgelegt und das Kraftfutter hatte einen Rapskuchenanteil von 20 % (Rk 20 %). Entsprechend abgekürzt sind die weiteren Fütterungssysteme, wobei Rk 30 bzw. 40 % ein Rapskuchenanteil von 30 bzw. 40 % im Kraftfutter bedeutet und die Abkürzung „TMR“ aussagt, dass Grund- und Kraftfutter zu einer totalen Mischration zusammengemischt wurden.

Versuchsdesign

	Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 3	Durchgang 4	Durchgang 5	Durchgang 6
	10.09.01	01.10.01	18.10.01	06.11.01	21.11.01	06.12.01
Tier OM	bis 30.09.01	bis 17.10.01	bis 05.11.01	bis 20.11.2001	bis 05.12.01	bis 19.12.01
90585	RK 20% - E	RK 40% - TMR	RK 30% - TMR	RK 20% - TMR	RK 40% - E	RK 30% - E
88711	RK 30% - E	RK 20% - E	RK 40% - TMR	RK 30% - TMR	RK 20% - TMR	RK 40% - E
19901	RK 40% - E	RK 30% - E	RK 20% - E	RK 40% - TMR	RK 30% - TMR	RK 20% - TMR
28012	RK 20% - TMR	RK 40% - E	RK 30% - E	RK 20% - E	RK 40% - TMR	RK 30% - TMR
89622	RK 30% - TMR	RK 20% - TMR	RK 40% - E	RK 30% - E	RK 20% - E	RK 40% - TMR
05083	RK 40% - TMR	RK 30% - TMR	RK 20% - TMR	RK 40% - E	RK 30% - E	RK 20% - E

Rk 20% - E = Anteil Rapskuchen im Kraftfutter 20 % und Grund und Kraftfutter wird einzeln vorgelegt
 Rk 30% - E = Anteil Rapskuchen im Kraftfutter 30 % und Grund und Kraftfutter wird einzeln vorgelegt
 Rk 40% - E = Anteil Rapskuchen im Kraftfutter 40 % und Grund und Kraftfutter wird einzeln vorgelegt
 Rk 20% - TMR = Anteil Rapskuchen im Kraftfutter 20 % und Grund und Kraftfutter wird zusammengemischt
 Rk 30% - TMR = Anteil Rapskuchen im Kraftfutter 30 % und Grund und Kraftfutter wird zusammengemischt
 Rk 40% - TMR = Anteil Rapskuchen im Kraftfutter 40 % und Grund und Kraftfutter wird zusammengemischt

Die Zusammensetzung der Rationen ist aus der Übersicht 1 zu ersehen. Die TMR- Mischungen bestanden aus Maissilage, 20 % Kraftfutter und 2,5 % Stroh der eingewogenen Menge an Maissilage. Die Kraftfutterkomponenten, die in die TMR eingemischt wurden, wurden zuvor in einer Vormischung zusammengemischt. Das Mineralfutter wurde ebenfalls in einer Menge von 150 g/Tier und Tag fix in die Mischration eingemischt. Die Mischrationen wurden alle von Hand tierindividuell erstellt. Bei den Tieren, wo Kraftfutter und Grundfutter separat verfüttert wurde, wurde die Mischung nur aus Maissilage, Stroh und Mineralfutter hergestellt. Die notwendige Kraftfuttermenge wurde auf drei Tagesportionen aufgeteilt auf die Maissilage gegeben. Die Unterteilung des Kraftfutters auf drei Portionen erfolgte per Augenschein. Die Rückwaagen wurden gesammelt und eine Mischprobe nach Weender analysiert. Die Maissilage für die 6 Bullen wurde täglich frisch aus dem Staatsgut besorgt. Die drei unterschiedlichen Kraftfuttermischungen wurden für jeweils eine Periode gemischt.

Übersicht 1:Ration

	20 % Rapskuchen Gruppe 1	30 % Rapskuchen Gruppe 2	40 % Rapskuchen Gruppe 3
TMR- Mischung			
Maissilage (MS)	ad libitum	ad libitum	ad libitum
Stroh	2,5 % d. MS	2,5 % d. MS	2,5 % d. MS
Kraftfutter	20 % d. MS	20 % d. MS	20 % d. MS
Mineralfutter	150 g/Tier und Tag	150 g/Tier und Tag	150 g/Tier und Tag

Übersicht 2: Zusammensetzung des Kraftfutters für die TMR- Mischung

Futtermittel	20 % Rapskuchen Gruppe 1	30 % Rapskuchen Gruppe 2	40 % Rapskuchen Gruppe 3
Rapskuchen	20 %	30 %	40 %
Weizen	20 %	20 %	20 %
Maiskörner	20 %	17,5 %	15 %
Sojaextraktionsschrot	20 %	12,5 %	5 %
Melasseschnitzel	20 %	20 %	20 %

Die Verdaulichkeitsbestimmungen verliefen nach dem Schema 8- 14 Tage Vorperiode, 7 Tage Sammelperiode. Die Vorperiode wurde nach dem ersten Durchgang auf 10 Tage verkürzt, da es sich um eine annähernd gleiche Zusammensetzung der einzelnen Rationen handelte. Die Rationen in Mischung bzw. Einzelvorlage wurden alle zeitgleich verfüttert. Damit ergab sich für jede Ration und Vorlageart jeweils ein Bulle. Durch einen sechsmaligen Wechsel erhielt jeder Bulle alle Rationstypen. Durch die gleichzeitige Durchführung und durch die Zuteilung zu allen Variationen konnte der Einfluss der Grundfutterqualität und des Tieres ausgeschaltet werden.

Die Futtermengen wurden täglich exakt zugewogen und eventuelle Futterreste zurückgewogen. Für die Maissilage und die Mischsilagen wurde in der Sammelperiode die Trockenmasse täglich bestimmt. Für Stroh und die Kraftfuttermischungen wurde eine Trockenmassebestimmung je Sammelperiode veranlasst. In der Vorperiode wurden drei Trockenmassebestimmungen pro Mischsilage durchgeführt und Rückstellmuster angelegt. In der Sammelperiode wurde die tägliche Kotmenge pro Einzeltier festgehalten, der Kot homogenisiert und ein Aliquot von 10 % für die Analysen entnommen. Die Proben wurden während der Sammelperiode eingefroren.

Rohnährstoffbestimmungen (Weender Analysen) erfolgten aus einer Mischprobe, die während der Sammelperiode von jeder Mischsilage, der Maissilage und den eingesetzten Kraftfuttermischungen erstellt wurden. Ebenso wurde eine Mischprobe von dem verwendeten Stroh über den ganzen Versuchszeitraum analysiert. Die Strohmenge wurde einmal für den ganzen Versuchszeitraum angeliefert. Die Kraftfuttermischungen wurden für jeden Durchgang neu auf dem Versuchsbetrieb in Grub besorgt. Die Bullen wurden zu Versuchsbeginn und nach jeder Fütterungsvariante zur gleichen Tageszeit gewogen.

Die Auswertung erfolgte mittels des Programmpaketes SAS, wobei die Tiermittelwerte varianzanalytisch verrechnet wurden. Das statistische Modell lautete:

$$y = \text{Rationstyp} + \text{Rapskuchenmenge} + \text{Tier} + \text{Durchgang} + \text{Rest} ;$$

Ergab die Varianzanalyse signifikante Unterschiede, wurden die Unterschiede, die sich aus dem Mittelwertsvergleich (LS-means) errechneten, mit Hochbuchstaben gekennzeichnet.

3. Ergebnis

3.1 Rohnährstoffanalysen

In der Übersicht 3 sind die mittleren Trockenmasse- und Rohnährstoffgehalte zusammengefasst. Die eingesetzte Maissilage war mit einem sehr geringen Rohfasergehalt als sehr hochwertig zu bezeichnen. Die Steigerung der Rapskuchenmenge in den Kraftfuttermischungen führte wie erwartet zu einer Steigerung des Rohfett- und Rohfasergehaltes und zu einer Verringerung des Gehaltes an N- freien Extraktstoffen in den drei Kraftfuttermischungen (Kraftfutter Rk 20 %, 30 %, 40 %).

Der Einfluss dieser Zusammensetzung konnte in den Analysen der Mischrationen (Rk 20 %- TMR, Rk 30 %- TMR, Rk 40 %- TMR) nicht wieder gefunden werden. Dies bedeutet, dass in den Analysen eine Erhöhung des Rohfaser- und Rohfettgehaltes nicht entsprechend analysiert wurde. In den dazugehörigen Analysen der Rückwaagen konnte zumindest noch eine Erhöhung des Fettgehaltes festgestellt werden.

Die Werte, die sich theoretisch hätten ergeben müssen, sind aus den Angaben zur Einzelvorlage abzulesen, da diese Werte errechnete Werte aus den Analysen der Maissilage und den Zugaben von Kraft- und Mineralfutter darstellen. . Ersichtlich war auch eine gewisse Selektion der Futtermittel. Die Rohnährstoffanalysen der Rückwaagen wiesen niedrige Trockenmasse- und Rohproteingehalte auf. Die Rohfasergehalte waren dagegen erhöht. Dies deutet darauf hin, dass in der Rückwaage höhere Mengen an Stroh und Maissilage waren als in der Ausgangsmischung. Klarer waren die Unterschiede natürlicherweise bei Einzelvorlage, wo die Kraftfuttermischung auf das Maissilage- Stroh- Gemisch gegeben wurde.

Übersicht 3: Nährstoffgehalte der eingesetzten Futtermittel in der Trockenmasse

Futtermittel	T g/kg T	Rohasche g/kg T	Rohprotein g/kg T	Rohfett g/kg T	Rohfaser g/kg T	NfE g/kg T
Maissilage	360	26	76	35	162	701
Stroh	901	46	45	0	425	484
Kraftfutter Rk 20 %	886	55	230	44	81	590
Kraftfutter Rk 30 %	889	54	223	56	92	575
Kraftfutter Rk 40 %	891	57	224	69	98	552
Rk 20 %- TMR	478	61	123	41	156	619
Rückwaage RK 20 %- TMR	442	42	106	34	183	635
Rk 30 %- TMR	479	64	124	40	150	622
Rückwaage RK 30 %- TMR	437	41	107	35	173	644
Rk 40 %- TMR	480	65	122	43	152	618
Rückwaage RK 40 %- TMR	448	45	109	41	183	622
Rk 20 %- E		55	120	36	144	645
Rückwaage RK 20 %- E	411	38	81	33	178	670
Rk 30 %- E		54	120	40	146	640
Rückwaage RK 30 %- E	406	41	80	32	161	686
Rk 40 %- E		55	120	44	149	632
Rückwaage RK 40 %- E	391	36	79	34	176	675

3.2 Rahmenbedingungen

In Übersicht 4 sind einige Rahmenbedingungen des Verdauungsversuches wiedergegeben. Vorgabe in dem Verdauungsversuch war, dass geringe Futterreste akzeptiert werden. Bei der Futteraufnahme ergaben sich aus dieser Vorgabe nur geringe Schwankungen in Abhängigkeit von der eingesetzten

Rapskuchenmenge. Die Unterschiede zwischen Einzelvorlage bzw. Vorlage als TMR betragen jedoch 0,77 kg T. Daraus errechnete sich für die TMR- Fütterung ein Ernährungsniveau von 1,98 in bezug auf den Erhaltungsbedarf. Bei Einzelfütterung wurde das 1,8 fache des Erhaltungsbedarfes erreicht. Dies bei mehr oder weniger gleichen Futterresten in allen Fütterungsvarianten. Bei der Energieaufnahme wurde, die im Verdauungsversuch errechnete Energiedichte als Grundlage für die Berechnung verwendet. Obwohl die Tierzahl sehr gering war, traten jedoch deutliche Unterschiede in den Zunahmen auf. So unterschieden sich die durchschnittlichen Tageszunahmen zwischen TMR und Einzelvorlage um 211 g/Tag. Auch die Abstufung in Abhängigkeit von der eingesetzten Rapskuchenmenge war deutlich. Berechnet man den Energieaufwand pro kg Zuwachs, wobei der Erhaltungsbedarf berücksichtigt war, so stieg der Aufwand je kg Zuwachs, je mehr Rapskuchen eingesetzt wurde. Ebenso war der Energieaufwand je kg Zuwachs bei TMR- Fütterung höher, was in er höheren Fütterungsintensität begründet sein dürfte.

Übersicht 4: Rahmenbedingungen zum Versuch

			TMR	Einzelvorlage	Mittelwerte
Rapskuchen 20 %	Fa/Tag	kg T	7,99	7,02	7,51
	Futterrest/Tag	kg T	0,27	0,28	0,28
	En/Tag	MJ ME	91,43	81,62	86,53
	Niveau	x- fach	1,97	1,78	1,88
	Zunahme/Tag	g	1846	1603	1725
	En/kg Zuwachs	MJ ME	25,6	23,1	24,4
Rapskuchen 30 %	Fa/Tag	kg T	7,84	7,33	7,59
	Futterrest/Tag	kg T	0,26	0,32	0,29
	En/Tag	MJ ME	89,92	84,42	87,17
	Niveau	x- fach	1,94	1,84	1,89
	Zunahme/Tag	g	1694	1672	1683
	En/kg Zuwachs	MJ ME	26,0	23,2	24,6
Rapskuchen 40 %	Fa/Tag	kg T	7,94	7,11	7,53
	Futterrest/Tag	kg T	0,30	0,26	0,28
	En/Tag	MJ ME	92,63	81,99	87,15
	Niveau	x- fach	2,02	1,78	1,9
	Zunahme/Tag	g	1759	1391	1575
	En/kg Zuwachs	MJ ME	27,3	27,3	27,3
Mittelwerte	Fa/Tag	kg T	7,92	7,15	
	Futterrest/Tag	kg T	0,28	0,29	
	En/Tag	MJ ME	91,33	82,68	
	Niveau	x- fach	1,98	1,80	
	Zunahme/Tag	g	1766	1555	
	En/kg Zuwachs	MJ ME	26,3	24,5	

Fa/Tag = Futtermenge (kg T/Tag); Futterrest/Tag = zurückgewogene Futtermenge (kg T/Tag); En/Tag = Energieaufnahme (MJ ME/Tag); Niveau = Ernährungsniveau in bezug auf den Erhaltungsbedarf; Zunahme/Tag = durchschnittliche Tageszunahmen g/Tag; En/kg Zuwachs = Energieaufwand MJ ME pro kg Zuwachs;

3.3 Gemessene Verdaulichkeiten

Bei der Verdaulichkeit der organischen Substanz traten nur geringfügige Unterschiede zwischen den einzelnen Fütterungsvarianten auf. Unterschiede in den Verdaulichkeiten einzelner Roh Nährstoffe

kompensierten einander. Festzuhalten bleibt allerdings, dass diese Verdaulichkeiten bei einer unterschiedlichen Ernährungsintensität erzielt wurden. Bekanntlich sinkt bei steigender Ernährungsintensität die Verdaulichkeit. Hypothetisch bleibt, welcher Unterschied sich zwischen TMR und Einzelvorlage ergeben hätte, wenn der Versuch mit gleichen Futtermengen durchgeführt würde. Legt man die Ausführungen in dem Lehrbuch Kirchgeßner (1997) zu Grunde, so dürften sich die Abweichungen dieser unterschiedlichen Ernährungsintensität unter einem halben Prozent bewegen.

Übersicht 5: Verdaulichkeit der organischen Substanz

	TMR	Einzelvorlage	Randmittelwerte
Rapskuchen 20 %	77,6 %	78,8 %	78,2 %
Rapskuchen 30 %	78,1 %	77,7 %	77,9 %
Rapskuchen 40 %	78,9 %	77,4 %	78,1 %
Randmittelwerte	78,2 %	78,0 %	

Die nominalen Abweichungen in der Verdaulichkeit des Rohproteins in Abhängigkeit von der Rapskuchenmenge waren nicht Ziel gerichtet. Während die Verdaulichkeit mit höheren Rapskuchenanteil in der TMR stieg, fiel sie bei Einzelvorlage. Signifikante Unterschiede von 2,6 Verdaulichkeitspunkten ergab sich bei dem Vergleich TMR und Einzelvorlage. Offenbar kann das Rohprotein bei einer gleichmäßigen Verteilung in der Ration besser genutzt werden.

Übersicht 6: Verdaulichkeit Rohprotein

	TMR	Einzelvorlage	Randmittelwerte
Rapskuchen 20 %	66,0 %	66,7 %	66,4 %
Rapskuchen 30 %	68,5 %	65,0 %	66,8 %
Rapskuchen 40 %	69,7 %	64,8 %	67,3 %
Randmittelwerte	68,1 %^x	65,5 %^y	

Bestätigt hat sich der Einfluss des Futterfettes auf die Verdauung der Rohfaser. Mit steigenden Fettgehalt in der Ration nahm die Verdaulichkeit signifikant ab. Nicht absichern ließ sich der nominale Unterschied von 1,6 Prozentpunkten zwischen der Fütterung als TMR bzw. bei Einzelvorlage.

Übersicht 7: Verdaulichkeit Rohfaser

	TMR	Einzelvorlage	Randmittelwerte
Rapskuchen 20 %	66,0 %	64,5 %	65,3 %^a
Rapskuchen 30 %	63,9 %	62,2 %	63,1 %^b
Rapskuchen 40 %	63,5 %	61,9 %	62,7 %^b
Randmittelwerte	64,5 %	62,9 %	

Signifikante Unterschiede ergaben sich auch in der Verdauung des Futterfettes. Die Unterschiede waren aber nicht gerichtet. Das Fett mit einem Anteil von ca. 4 % unterliegt bei geringen Abweichungen in der Probenahme enormen Schwankungen in der Verdaulichkeit. So bestätigte sich in den TMR- Mischungen der höhere Anteil an Futterfett durch die einzelnen Kraftfuttermischungen durch die Weender Analysen nicht. Hierzu wurde von den Rückstellproben eine Nachuntersuchung angeordnet.

Übersicht 8: Verdaulichkeit Rohfett

	TMR	Einzelvorlage	Randmittelwerte
Rapskuchen 20 %	90,1 %	88,4 %	89,2 %^{ab}
Rapskuchen 30 %	87,8 %	88,6 %	88,2 %^a
Rapskuchen 40 %	90,6 %	89,8 %	90,2 %^b
Randmittelwerte	89,5 %	88,9 %	

Keine signifikanten Unterschiede traten in der Verdaulichkeit der N- freien Extraktstoffe und in dem errechneten Energiegehalt der einzelne Fütterungsvarianten auf.

Übersicht 9: Verdaulichkeit N- freie Extraktstoffe

	TMR	Einzelvorlage	Randmittelwerte
Rapskuchen 20 %	82,0 %	83,7 %	82,9 %
Rapskuchen 30 %	82,7 %	82,9 %	82,8 %
Rapskuchen 40 %	83,6 %	82,6 %	83,1 %
Randmittelwerte	82,8 %	83,1 %	

Übersicht 10: Errechneter Energiegehalt MJ ME/kg T

	TMR	Einzelvorlage	Randmittelwerte
Rapskuchen 20 %	11,50 MJ	11,66 MJ	11,58 MJ
Rapskuchen 30 %	11,50 MJ	11,56 MJ	11,53 MJ
Rapskuchen 40 %	11,66MJ	11,57 MJ	11,61 MJ
Randmittelwerte	11,55 MJ	11,60 MJ	

4. Zusammenfassung

In einem Verdauungsversuch mit 6 Mastbullen wurden drei verschiedene Kraftfuttermischungen mit unterschiedlichen Rapskuchenanteil getestet. Das Kraftfutter wurde einmal in ein Maissilage- Stroh-Gemisch eingemischt (TMR) bzw. separat verfüttert (Einzelvorlage). Dabei wurde das Kraftfutter auf drei Tagesportionen verteilt auf das Grundfutter geschüttet. Maissilage und Stroh waren gemischt. In den Kraftfuttermischungen waren Rapskuchen, Weizen, Maiskörner, Sojaextraktionsschrot und Melasseschnitzel mit variierenden Anteilen vertreten. Die prozentualen Anteile betragen in der vorher genannten Reihenfolge 20 %, 20 %, 20 %, 20 %, 20 % (Gruppe Rapskuchen 20 %) bzw. 30 %, 20 %, 17,5 %, 12,5 %, 20 % (Gruppe Rapskuchen 30 %) bzw. 40 %, 20 %, 15 %, 5 %, 20 % (Gruppe Rapskuchen 40 %). Die Anteile von Kraftfutter und Stroh betragen 20 % bzw. 2,5 % bezogen auf Maissilage in der Frischsubstanz. Zusätzlich wurde 150 g Mineralfutter pro Tier und Tag eingesetzt. Die Ration wurde in einem Rhythmus von drei Wochen durchgewechselt, so dass jeder Bulle für eine Periode jede Fütterungsvariante bekam. Der Versuch wurde varianzanalytisch nach folgendem Modell ausgewertet: $Y = \text{Rationstyp} + \text{Rapskuchenmenge} + \text{Tier} + \text{Durchgang} + \text{Rest}$;

Ernährungsniveau war so angelegt, dass geringe Futterreste verblieben. Die Roh Nährstoffanalysen wurden sowohl für das Futter als auch den Kot aus Mischproben der 7-tägigen Sammelperiode erstellt.

Die Futteraufnahme wurde während der ganzen Periode erfasst. Die Bullen wurden bei jeden Rationswechsel gewogen.

Die Futteraufnahme unterschied sich zwischen den Varianten TMR mit 7,99 kg T und Einzelvorlage mit 7,02 kg T um 0,97 kg T. Geringer war die Differenz zwischen den unterschiedlichen Rapskuchenvarianten mit 7,51 kg T (Rapskuchen 20 %), t 7,59 kg T (Rapskuchen 30 %) t 7,53 kg T (Rapskuchen 40 %). Daraus errechnete sich ein Ernährungsniveau bezogen auf den Erhaltungsbedarf von 1,98 (TMR) bzw. 1,80 (Einzelvorlage). Der Unterschied bei den täglichen Zunahmen zwischen TMR- Fütterung und Einzelvorlage betrug 211 g bei absoluten Werten von 1766 g und 1555 g. Ein Abfall bei den Zunahmen wurde auch in Abhängigkeit der Rapskuchenzulage festgestellt. Als tägliche Zunahmen wurden hierbei 1725 g (Rapskuchen 20 %), 1683 g (Rapskuchen 30 %), 1575 g (Rapskuchen 40 %), wobei beim letzten Ergebnis der Einfluß der Einzelvorlage mit 1391 g/Tag ausschlaggebend war.

Die Unterschiede in der Verdaulichkeit der organischen Substanz und der N-freien Extraktstoffe konnte nicht abgesichert werden. Beim Rohprotein ergab sich ein signifikanter Unterschied in der Verdaulichkeit mit 68,1 % (TMR) und 65,5 % (Einzelvorlage). Die Verdaulichkeit der Rohfaser fiel mit steigenden Rapskuchenanteil ab, wobei sich die Fütterungsvariante mit 20 % Rapskuchenanteil signifikant von den anderen Varianten unterschied. Bei der Verdaulichkeit des Rohfettes traten jedenfalls signifikant Unterschied in Abhängigkeit vom Rapskuchenanteil auf. Der mit den erzielten Verdaulichkeiten errechnete Energiegehalt der verschiedenen Fütterungsvarianten unterschied sich nicht signifikant.

	Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 3	Durchgang 4	Durchgang 5	Durchgang 6
	10.09.01	01.10.01	18.10.01	06.11.01	21.11.01	06.11.01
Tier OM	bis 30.09.01	bis 17.10.01	bis 05.11.01	bis 20.11.2001	bis 05.12.01	bis 19.12.01
90585	RK 20% - E	RK 40% - TMR	RK 30% - TMR	RK 20% - TMR	RK 40% - E	RK 30% - E
88711	RK 30% - E	RK 20% - E	RK 40% - TMR	RK 30% - TMR	RK 20% - TMR	RK 40% - E
19901	RK 40% - E	RK 30% - E	RK 20% - E	RK 40% - TMR	RK 30% - TMR	RK 20% - TMR
28012	RK 20% - TMR	RK 40% - E	RK 30% - E	RK 20% - E	RK 40% - TMR	RK 30% - TMR
89622	RK 30% - TMR	RK 20% - TMR	RK 40% - E	RK 30% - E	RK 20% - E	RK 40% - TMR
05083	RK 40% - TMR	RK 30% - TMR	RK 20% - TMR	RK 40% - E	RK 30% - E	RK 20% - E