

## Wie viel Energie steckt im Rapskuchen?

Im Landwirtschaftszentrum Haus Riswick wurde in Zusammenarbeit mit der Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung, Hofgut Neumühle und dem DLR Westpfalz eine Verdaulichkeitsmessung an Hammeln durchgeführt. Ziel war es, den energetischen Futterwert von Rapskuchen für Wiederkäuer zu bestimmen. Dr. Martin Pries, Annette Menke, LK NRW, Münster und Christian Koch, LVV Hofgut Neumühle, Münchweiler, stellen nachfolgend die Ergebnisse vor.

Eine genaue Methode zur Ermittlung des energetischen Futterwertes von Futtermitteln ist die Bestimmung der Verdaulichkeiten der Rohnährstoffe am Modelltier Hammel. Da die Datenbasis bezüglich der Verdaulichkeiten der Rohnährstoffe in Rapskuchen lückenhaft ist, wurden diese in einem Verdauungsversuch mit Hammeln im Landwirtschaftszentrum Haus Riswick der Landwirtschaftskammer NRW bestimmt.

Rapskuchen entsteht durch Abpressen des Öles aus der Rapssaat. Je nach Herstellungsprozess und Presseneinstellung resultieren unterschiedliche Rohfettgehalte im Pressrückstand. Zur Ermittlung der Rohfettgehalte in Rapskuchen wurde im Jahre 2007 ein Rapskuchenmonitoring durchgeführt, in dem ausschließlich dezentrale Ölmühlen aus dem Saarland und Rheinland-Pfalz (n = 12) beprobt und auf Wert gebende Inhaltsstoffe analysiert wurden. Die Ergebnisse sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Rapskuchen-(RK)-Monitoring (STEINGASS, 2007)

Inhaltsstoffe	Mittelwert	SD	Min - Max	Tabellenwert <sup>1)</sup> RK 12-20 % Rohfett
Trockenmasse %	91,4	0,8	90,2 – 93,2	90
Rohasche g/kg TM	68	4	63 – 74	69
Rohprotein g/kg TM	316	16	289 – 344	350
Rohfett g/kg TM	191	31	157 – 270	155
Rohfaser g/kg TM	130	7	121 – 145	111
NfE g/kg TM	296	29	219 – 339	315

<sup>1)</sup> DLG-Futterwerttabelle Wiederkäuer 1997; SD = Standardabweichung; NfE = stickstofffreie Extraktstoffe

Die Ergebnisse des Rapskuchenmonitorings weisen eine erhebliche Streubreite im Rohfettgehalt auf (157 bis 270 g/kg Trockenmasse). Folglich variieren auch die

weiteren Wert gebenden Inhaltsstoffe wie Rohprotein in Abhängigkeit vom Rohfettgehalt. Abbildung 1 zeigt in Abhängigkeit vom Fettentzug eine relative Anreicherung anderer Wertgebender Inhaltsstoffe, wie z. B. das Rohprotein.

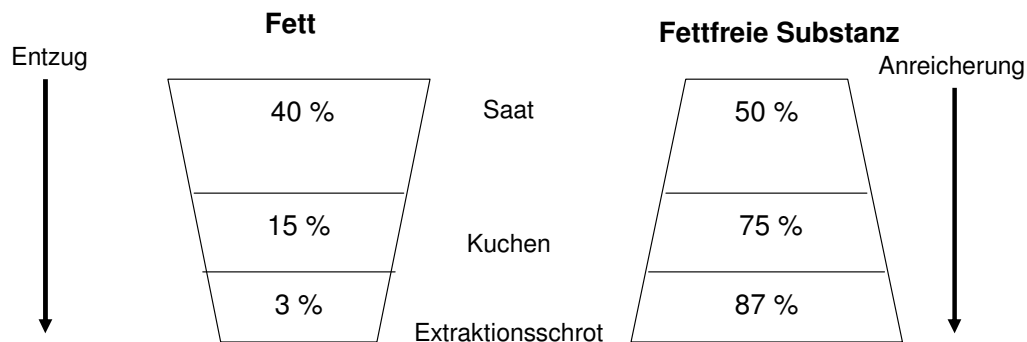


Abbildung 1: Grundlegende Konzentrationsänderungen bei der Ölgewinnung aus Rapssaat (SCHÖNE und REINHOLD, 2005)

### Verdauungsversuch an Hammeln

Um den Gehalt an Umsetzbarer Energie (ME) in Rapskuchen zu bestimmen, standen fünf Gruppen mit je vier Hammeln der Rasse Schwarzkopf zur Verfügung. Verfüttert wurden unterschiedliche Mengen an Rapskuchen und Heu im gestaffelten Austauschversuch (GfE 1991). Der Rapskuchenanteil betrug 15, 30, 45 und 60 % der Gesamt-TM-Aufnahme.

In der Gruppe ohne Rapskuchen wurde die Verdaulichkeit der Rohnährstoffe des Heus bestimmt. Für den Verdauungsversuch wurde eine TM-Aufnahme von 900 g je Hammel und Tag festgelegt. Die Heu- und Rapskuchenmengen in den verschiedenen Zulagestufen zeigt Tabelle 2.

Tabelle 2: Rationsgestaltung

Gruppe	Menge (g Trockenmasse/(Tier x Tag))	
	Heu	Rapskuchen
0 % Rapskuchen	900	0
15 % Rapskuchen	765	135
30 % Rapskuchen	630	270
45 % Rapskuchen	495	405
60 % Rapskuchen	360	540

Der geprüfte Rapskuchen stammte von der Ölmühle Pfälzer Naturenergie in Zweibrücken mit einem Rohfettgehalt von 188 g/kg TM. In Tabelle 3 sind die Rohnährstoffgehalte des verfütterten Rapskuchens und des Heus zu entnehmen.

Tabelle 3: Rohnährstoffgehalte in der Trockenmasse und in-vitro-Kenngrößen des geprüften Rapskuchens, des Heus sowie Angaben der DLG-Futterwerttabelle Wiederkäuer 1997

<b>Futtermittel</b>	<b>Rapskuchen</b>	<b>Rapskuchen 12-20 % Rohfett (DLG-Futterwerttabelle)</b>	<b>Heu</b>
Rohasche (g/kg)	63	69	108
Rohprotein (g/kg)	329	350	126
Rohfett (HCl) (g/kg)	188	155	21
Rohfaser (g/kg)	111	111	274
NDF <sub>org</sub> (g/kg)	223		588
ADF <sub>org</sub> (g/kg)	186		320
NFC (g/kg)	196		166
Gasbildung (HFT) (ml/200 mg)	40,0		40,7
ELOS (Cellulase-Test) (%)	73,1		55
ME (MJ/kg TM)		14,03	

NDF<sub>org</sub> = aschefreie Neutral-Detergenzienfaser; ADF<sub>org</sub> = aschefreie Säure-Detergenzienfaser; NFC = Nicht-Faser-Kohlenhydrate; ELOS = Enzymlösliche organische Substanz; ME = Umsetzbare Energie

Unterstellt man die dargestellten Rohnährstoffgehalte im Rapskuchen und im Heu, ergeben sich unter Berücksichtigung der genannten Rationsanteile die in Tabelle 4 ausgewiesenen Rohnährstoffgehalte in den Futterrationen.

Tabelle 4: Rohnährstoffgehalte der Futterrationen bei unterschiedlichen Rapskuchenanteilen

<b>Rapskuchenanteil</b>	<b>TM g/kg</b>	<b>Rohasche</b>	<b>Rohprotein g/kg TM</b>	<b>Rohfett</b>	<b>Rohfaser</b>
15 %	866	101	156	46	249
30 %	872	94	187	71	225
45 %	897	88	217	96	200
60 %	885	81	248	121	176

TM = Trockenmasse

Mit zunehmenden Rapskuchenanteilen sinken der Rohasche- und Rohfasergehalt bei ansteigenden Werten für Rohprotein und Rohfett.

## Ergebnisse

Der Tabelle 5 können die Verdaulichkeiten der organischen Masse sowie von Rohfett, Rohfaser und organischem Rest entnommen werden. Ebenfalls dargestellt ist der ME-Gehalt. Bei Rapskuchenanteilen oberhalb von 30 % sinkt die Verdaulichkeit der organischen Masse stark ab, was deutlich niedrigere Energiewerte nach sich zieht. Bei Rapskuchenanteilen von 15 bzw. 30 % mit einem Rohfettgehalt der Gesamtration von 46 bzw. 71 g/kg TM ergibt sich jeweils ein Energiegehalt von 14,7 MJ ME/kg TM. Zu erwähnen gilt, dass auch die Verdaulichkeit der Rohfaser bei Rapskuchenanteilen oberhalb von 30 % deutlich absinkt.

Tabelle 5: Mittlere Verdaulichkeiten und daraus ermittelte Energiegehalte von Rapskuchen in Abhängigkeit vom Rapskuchenanteil an der Trockenmasse-Aufnahme (n = Anzahl Hammel)

Rapskuchenanteil	organische Masse	Verdaulichkeit (%)			Energie ME, MJ/kg TM
		Rohfett	Rohfaser	organischer Rest	
15 %, n = 3	80,1 ± 1,19	94,8 ± 2,66	32,6 ± 19,9	83,9 ± 3,27	14,7 ± 0,18
30 %, n = 3	81,0 ± 0,19	90,1 ± 0,33	45,4 ± 2,46	84,5 ± 0,60	14,7 ± 0,04
45 %, n = 4	73,2 ± 2,07	79,8 ± 4,92	17,8 ± 3,41	81,0 ± 2,60	13,3 ± 0,38
60 %, n = 4	74,8 ± 2,94	85,8 ± 3,07	21,1 ± 4,54	80,9 ± 2,97	13,7 ± 0,47

ME = Umsetzbare Energie, organischer Rest = Trockenmasse - Rohasche - Rohfett - Rohfaser

## Fazit

Die Verdaulichkeitsbestimmung der Rohnährstoffe an Hammeln stellt eine genaue Methode dar, um den energetischen Futterwert von Futtermitteln für Wiederkäuer zu bestimmen. Der energetische Futterwert von Rapskuchen wurde bei Rapskuchenanteilen von 15, 30, 45 und 60 % der TM-Aufnahme geprüft. Bei Anteilen von über 30 % traten Verdaulichkeitsdepressionen auf. In der Gesamtration sollte der Rohfettgehalt 7 % in der TM nicht übersteigen, um zuverlässig über den Differenzversuch oder gestaffelten Austauschversuch den Futterwert zu bestimmen. Bei Rapskuchenanteilen von 15 bzw. 30 % entsprachen die ermittelten Verdaulichkeiten der geprüften Charge den Angaben der DLG-Futterwerttabelle Wiederkäuer.

**Autoren:**

Christian Koch, Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung Hofgut Neumühle  
67728 Münchweiler an der Alsenz,  
Tel: 06302 - 603- 0, Email: c.koch@neumuehle.bv-pfalz.de

Dr. Martin Pries und Annette Menke  
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Ref. Tierproduktion  
Nevinghoff 40, 48147 Münster  
Tel: 0251 - 2376 -913 und -613  
Email: martin.pries@lwk.nrw.de und annette.menke@lwk.nrw.de