

## 8 Energetische Futterwertbestimmung von Rapskuchen für Wiederkäuer

Martin Pries<sup>1</sup>, Annette Menke<sup>1</sup>, Christian Koch<sup>2</sup>, Herbert Steingäß<sup>3</sup>, Jochen Kühl<sup>4</sup>, Karl-Heinz Südekum<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Nevinghoff 40, 48147 Münster

<sup>2</sup> LVAV Hofgut Neumühle, 67728 Münchweiler an der Alsenz

<sup>3</sup> Universität Hohenheim, Institut für Tierernährung, 70593 Stuttgart

<sup>4</sup> LUFA Speyer, Obere Langgasse 40, 67346 Speyer

<sup>5</sup> Universität Bonn, Institut für Tierwissenschaften, Endenicher Allee 15, 53115 Bonn

### 1. Fragestellung

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 Presse-einstellung 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 (Steingäß 2007; unveröffentlicht)

Inhaltsstoffe	Mittelwert	SD	Min - Max	Tabellenwert <sup>1)</sup> RK 12-20 % Rohfett
TM - Gehalt %	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 (Universität Hohenheim – Dokumentationstelle 1997); TM = Trockenmasse; SD = Standardabweichung.

Die Ergebnisse des Rapskuchenmonitorings weisen eine erhebliche Streubreite im Rohfettgehalt auf (157 bis 270 g/kg Trockenmasse [TM]). Folglich variieren auch die weiteren Wert gebenden Inhaltsstoffe wie Rohprotein in Abhängigkeit vom Rohfettgehalt.

### 2. Material und Methoden

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 (TM) und in-vitro-Kenngrößen des geprüften Rapskuchens, des Heus sowie Angaben der DLG-Futterwerttabelle (Universität Hohenheim – Dokumentationsstelle, 1997)

Futtermittel	Rapskuchen	Rapskuchen 12-20 % Rohfett (DLG-Futterwerttabelle)	Heu
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

Rapskuchenanteil	TM g/kg	Rohasche	Rohprotein g/kg TM	Rohfett	Rohfaser
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.

### 3. 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.

Die in Abbildung 1 dargestellte regressionsanalytische Auswertung dieses Fütterungsversuches zeigt ebenfalls, dass bei Rapskuchenanteilen bis 30 % eine zuverlässige Bestimmung des Energiegehaltes vorgenommen werden kann (Steingäß, 2009). Die ermittelten Verdaulichkeitswerte, die sich bei Rapskuchenanteilen von 15 bzw. 30 % ergeben, bestätigen die Werte in der DLG-Futterwerttabelle (Universität Hohenheim – Dokumentationsstelle 1997).

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

Rapskuchenanteil	Verdaulichkeit (%)				Energie ME, MJ/kg TM
	organische Masse	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

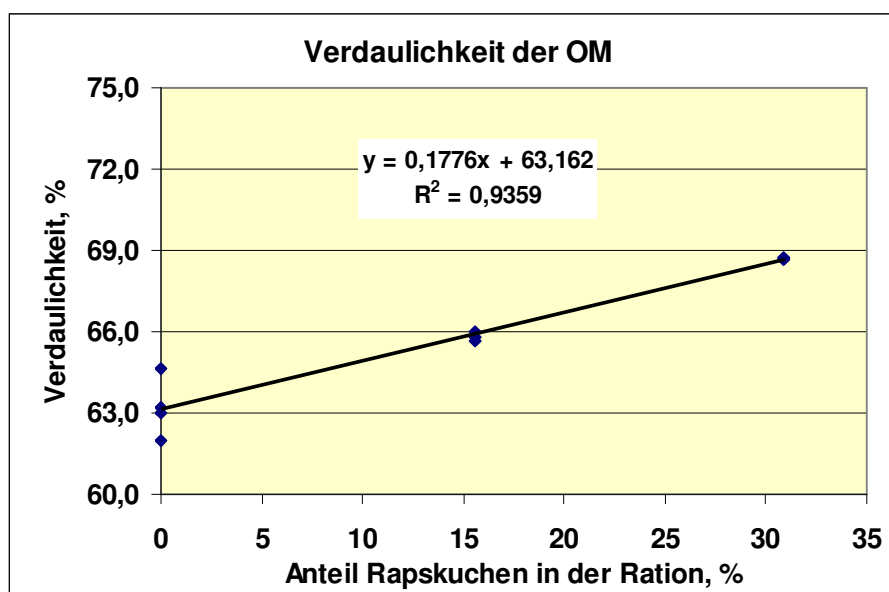


Abbildung 1: Verdaulichkeit der organischen Masse (OM) der Rationen bei unterschiedlichen Rapskuchenanteilen in der Ration

#### 4. Schlussfolgerungen

Der 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 (Universität Hohenheim – Dokumentationsstelle 1997).

#### 5. Literatur

Universität Hohenheim – Dokumentationsstelle (Hrsg.) (1997): DLG-Futterwerttabellen Wiederkäuer, DLG-Verlag, Frankfurt a. M.

GfE (1991): Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie: Leitlinien zur Bestimmung der Verdaulichkeit von Rohnährstoffen an Wiederkäuern. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 65: 229-243

Steingäß, H. (2007): Unveröffentlichte Ergebnisse (vgl. Koch, C. und D. Reinecke: Fettgehalte im Rapskuchen schwanken stark. Landwirtschaftliches Wochenblatt Hessen, Rheinland-Pfalz 9/2008)

Steingäß, H. (2009): Unveröffentlichte Ergebnisse