

November 2009

**Futterwert und Einsatz von
Roggenpressschlempe aus der
Bioethanolproduktion beim Rind**

Stellungnahme des DLG-Arbeitskreises Futter und Fütterung
www.futtermittel.net



Vorbemerkung

Durch die Herstellung von Bioethanol aus Getreide fällt verstärkt Getreideschlempe an. Im Rahmen einer länderübergreifenden Zusammenarbeit „Erzeugung von Ethanolgetreide und Schlempeverfütterung“ wurde die Thematik bearbeitet. Die Untersuchungen zeigten, dass eine Differenzierung nach Ausgangsmaterial, Konservierungsverfahren und Einsatzbereich der Schlempen erforderlich ist (Spiekers et al., 2006). Zu unterscheiden sind Schlempen auf Basis von Mais, Weizen, Weizen/Gerste und Roggen sowie nach der Konservierung Trocken- und Pressschlempen. Die Schlempen bestehen aus den bei der Vergärung verbleibenden Getreiderückständen sowie evtl. Zusätzen an Hefen und Enzymen und deren Umsetzungsprodukten. Die Zusammensetzung und weitergehende Qualitätsaspekte hängen darüber hinaus stark von den Prozesseinflüssen und der Prozessführung ab.

Die vorliegenden Ergebnisse und damit auch die daraus abgeleiteten Empfehlungen zur Bewertung und zum Einsatz beziehen sich auf die zurzeit im Markt befindlichen Produkte. Für die nächsten Jahre ist mit einer Ausweitung der Produktion von Bioethanol zu rechnen. Dies betrifft die Anzahl Anlagen, die Prozessführung und möglicherweise auch die Rohstoffbasis. Als weiteres Ausgangsmaterial kommen z. B. Produkte aus der Zuckerrübenverarbeitung hinzu. Mit Änderungen in der Zusammensetzung und der Beschaffenheit der Schlempen ist daher zu rechnen. Die Stellungnahme ist daher als vorläufig zu erachten.

Zur Maisschlempe liegen umfangreiche Ergebnisse im Ausland vor. Dies betrifft insbesondere die USA mit einer starken Ausweitung der Bioethanolproduktion. Die Maisschlempe ist auf Grund des Ausgangsmaterials relativ fettreich und weniger eiweißreich (Urđl et al., 2006). Beim UDP-Anteil bestätigen neuere Untersuchungen der österreichischen Arbeitsgruppe den Wert in den DLG-Tabellen 1997 von 50 %.

Für die getrocknete Weizen- und Weizen/Gersteschlempe liegt umfangreiches Material vor, so dass hier eine futtermittelspezifische Empfehlung für den Einsatz bei Rind, Schwein und Geflügel erfolgen kann. Eine Fortschreibung der Daten ist für alle Schlempen und Einsatzbereiche über die Futtermitteldokumentation der DLG (<http://datenbank.futtermittel.net>) vorgesehen.

Bei der Verarbeitung von Roggen liegen derzeit nur Ergebnisse zur „Pressschlempe“ vor. Die relativ niedrigen Rohprotein- und Rohaschegehalte deuten darauf hin, dass es sich hierbei nicht um die insgesamt anfallenden Rückstände handelt. Auf eine genaue Bezeichnung und eine aussagefähige Deklaration ist daher besonders zu achten. Der Einsatz erfolgt in erster Linie beim Rind.

- Roggenpressschlempe beim Rind

1. Einführung

Bei der Herstellung von Bioethanol aus Roggen fällt Roggenpressschlempe an. Die Roggenpressschlempe wird i.d.R. bei einem Trockensubstanzgehalt von 34 bis 37 % mit Konservierungsmittel versetzt, ausgeliefert und kann sofort verfüttert bzw. siliert werden (Steinhöfel und Engelhard, 2006). Als Konservierungsmittel setzte die Mitteldeutsche Bioenergie (MBE) (Werk Zörbig) zur Zeit der Versuchsdatengewinnung ZENIPRO LIQUID der Firma „Kemin Europa“ ein.

2. Futterwert

Roggenpressschlempe ist in den DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer (1997) noch nicht enthalten. Tabelle 1 zeigt die bisher ermittelten Nährstoffgehalte für Roggenpressschlempe. Die Roggenpressschlempe hat einen durchschnittlichen Wassergehalt von 65 %. Dieser sowie die Rohnährstoffgehalte unterliegen starken Schwankungen. Dies betrifft insbesondere das Rohprotein. Aus den Werten ist ersichtlich, dass die Proben aus 2007 höhere Rohprotein- und geringere Zuckergehalte als zu Beginn der Produktion aufwiesen.

Tabelle 1: Bisher analysierte Rohnährstoffgehalte (g/kg Trockenmasse) in Roggenpressschlempe

Analysenwert	frisch (n=24)		konserviert (n=48)		MBE 2007¹⁾ (n=34)¹⁾	
	MW	s	MW	s	MW	s
Trockenmasse	340 – 370 g/kg FM					
Gehalte g/kg TM						
Rohasche	33	2	30	2	29	4
Rohprotein	168	17	179	8	261	39
Rohfaser	148	10	141	8	151	13
Rohfett	70	3	70	3	69	13
Stärke	44	14	30	8	49	19
Zucker	93	33	80	33	15	13
Calcium					1,6	0,4
Phosphor					4,8	0,6
Natrium					0,3	0,4

1) Labor des LKV Sachsen, Lichtenwalde

Aus den Rohnährstoffgehalten und den an Hammeln in Differenzversuchen ermittelten Verdaulichkeiten lassen sich die Energiegehalte der Roggenpressschlempe errechnen. Bisher wurden an 3 Einrichtungen Verdaulichkeitsbestimmungen mit 4 Chargen vorgenommen (s. Tabelle 2). Aus den Versuchsergebnissen lassen sich erste mittlere Verdaulichkeiten ableiten. Für weitere Berechnungen werden entsprechend folgende Verdaulichkeiten vorgeschlagen:

Organische Masse: **57** %
 Rohfett: **62** %
 Rohfaser: **50** %
 Organischer Rest: **62** %

Diese Verdaulichkeitskoeffizienten wurden als Mittelwerte aus den vier im Verdauungsversuch geprüften Chargen berechnet (Alert et al., 2007). In diesen Verdauungsversuchen mit Hammeln betrug der mittlere Pressschlempeanteil 30 bzw. 50 %. In den Versuchen in Dummerstorf wurden unterschiedliche Anteile Roggenpressschlempe eingesetzt. Diese zeigen, dass mit steigendem Anteil die Verdaulichkeit fällt. Insgesamt liegen die Verdaulichkeiten relativ niedrig.

Tabelle 2: Energiegehalte der Roggenpressschlempe (Differenzversuche an Hammeln); Alert et al., 2007

<i>Einrichtung</i>	<i>Anteil % TM</i>	<i>Anzahl Hammel</i>	<i>XP g/kg TM</i>	<i>VQ der OS, %</i>	<i>MJ ME kg TM</i>	<i>MJ NEL kg TM</i>
LfL, Köllitsch						
1. Charge	50	3	183	55	9,1	5,3
2. Charge	50	3	226	62	9,5	5,5
LVLf, Paulinen- aue	50	4	230	56	8,8	5,1
LFA, Dummerstorf	45	6	188	53	7,9	4,6
	30	6	“	53	8,4	4,9
	15	6	“	61	10,0	5,8

Aus den Hammelversuchen errechnen sich für die Roggenpressschlempe Energiegehalte von < 6 MJ NEL/kg TM. Die bisher kalkulierten Werte sind auf Grund der Verwendung höherer Tabellenwerte für die Verdaulichkeit der Rohnährstoffe erheblich höher. Eine entsprechende Anpassung ist erforderlich. Bis zur Vorlage weiterer Informationen wird zur Kalkulation des nXP empfohlen, einen UDP-Anteil von **40** % anzunehmen (nach Shannak et al., 2000; LKV Sachsen).

Eine Fortschreibung der Daten ist für alle Schlempen und Einsatzbereiche über die Futtermitteldokumentation der DLG (<http://datenbank.futtermittel.net>) vorgesehen.

3.Einsatzmöglichkeiten

Bisher liegen zum Einsatz von Roggenpressschlempe Versuchsergebnisse aus drei Milchkuhfütterungsversuchen vor. Im ersten Versuch konnten 8 % Biertrebersilage und 8 % Pressschnitzelsilage gleichzeitig trockenmasseäquivalent durch 16 % Roggenpressschlempe ersetzt werden, ohne dass Futterraufnahme, Milchmenge (Leistungsniveau >40 kg Milch/Kuh und Tag) und Milchinhaltsstoffe signifikant beeinflusst wurden. Die Roggenpressschlempe wurde frisch verfüttert. Im zweiten Versuch wurden in der TMR 10 % Quetschgerste gegen 10 % Roggenpressschlempe trockenmasseäquivalent ausgetauscht. Auch hier blieben Milchleistung und Milchinhaltsstoffe

fe dadurch unbeeinflusst, obwohl der Pressschlempeeinsatz die Trockenmasseaufnahme um 1,3 kg verringerte. Die Roggenpressschlempe wurde als Silage eingesetzt (Schlauchsilierung, Schlauchöffnung 6 Wochen nach Einlagerung). Bei der Entnahme aus dem Siloschlauch in den Sommermonaten mussten bis zu 20 % der Silage-Frischmasse wegen Schimmel- und Hefebefall verworfen werden.

Im dritten Versuch wurde die Roggenpressschlempe in einem Siloschlauch eingelagert und sofort mit der Verfütterung begonnen. Die Anschnittsfläche wurde nach jeder Entnahme mit verdünnter Propionsäure benetzt (Wasser : Propionsäure, 4 : 1, mittels Gießkanne). Dadurch konnte der Frischezustand der Roggenpressschlempe erhalten werden. Von der TMR, die zu 20 % aus dieser Roggenpressschlempe bestand und nur 2 % Sojaextraktionsschrot enthielt, wurden 0,6 kg TMR mehr aufgenommen als von der Vergleichs-TMR, die anstelle der 20 % Roggenpressschlempe 11 % Quetschgerste, 3 % Weizenkleie, 4 % Sojaextraktionsschrot und 2 % Rapsextraktionsschrot enthielt. Durch diesen Einsatz von 20 % Roggenpressschlempe in der TMR wurden Milchleistung und Milchinhaltsstoffe ebenfalls nicht beeinflusst.

Gut möglich scheint auch die Frischverfütterung von Pressschlempe in der Bullenmast (Bullenmastanlage Klein Wanzleben in Sachsen Anhalt). Hier wurden wöchentlich ca. 50 t Pressschlempe verfüttert (Anlieferung 2 x pro Woche). Auf die Gesamtmast (200 – 700 kg LM) bezogen, wurden durchschnittlich je Tier und Tag 4 kg Frischsubstanz Pressschlempe eingesetzt. Weitere Rationsbestandteile der Tagesration der Bullen waren:

- 8 kg Maissilage
- 7 kg Pressschnitzel
- 300 g Stroh
- 2 kg Schrotgemisch aus 1,2 kg Gerste oder Triticale und
- 0,8 kg Rapsexpeller.

Die Pressschlempe wirkte sich dabei positiv auf die Kotkonsistenz der Bullen aus (ohne Pressschlempe dünnerer Kot).

Zwischen den Ergebnissen der Verdaulichkeitsbestimmungen an Hammeln und den Fütterungsversuchen an Milchkühen ergeben sich Widersprüche in den Einsatzmöglichkeiten der Roggenpressschlempe. Auf Grund der geringen Verdaulichkeitskoeffizienten wären verminderte Futteraufnahmen und in Folge eine Depression der Leistung zu erwarten. Dies ist nach bisherigem Kenntnisstand jedoch nicht der Fall. Mögliche Zusammenhänge liegen in der Einsatzmenge. Die Verdaulichkeitsbestimmung in Dummerstorf mit gestaffelten Anteilen weisen darauf hin. Allerdings ergibt sich auch bei einem Einsatzanteil 15 % der TM nur ein NEL-Gehalt von 5,8 MJ je kg TM. Zu Abklärung der Ursachen sind weitere Versuche erforderlich.

4. Fazit

Roggenpressschlempe kann im Frischezustand in Milchkurationen und Bullenmast-rationen bis zu einem Anteil von **15 % (TM)** in der TMR enthalten sein, ohne dass Milchmenge und Milchinhaltsstoffe bzw. Lebendmassezunahmen nachteilig beeinflusst werden. Bis zur Vorlage weiterer Ergebnisse kann mit folgenden mittleren Gehaltswerten kalkuliert werden:

Tabelle 3: Orientierende Futterwertkennzahlen von Roggenpressschlempe auf Trockenmasse bezogen

<u>Parameter</u>	<u>Gehalte g/kg TM</u>	
		<u>Quelle:</u>
Trockenmasse g/kg TM	350	MBE 2007
Rohprotein	261	MBE 2007 (n=34)
Rohfaser	151	“
Rohfett	69	“
Organischer Rest	751	“
Stärke	49	“
Zucker	15	“
Calcium	1,6	“
Phosphor	4,8	“
Natrium	0,3	“
UDP5, % des Rohproteins ¹⁾	40	LKV Sachsen
ME, MJ	9,8	berechnet nach GfE, 2001
NEL, MJ	5,7	“
nXP	198	“
RNB	10,1	“
<u>Verdaulichkeit (%)</u>		
Rohfett	62	Alert et al., 2007
Rohfaser	50	“
Organischer Rest	62	“

¹⁾Nach Shannak et al., 2000

Ergeben sich Änderungen in der Produktion des Bioethanols, sind auch Änderungen bei der Roggenpressschlempe zu erwarten, so dass es notwendig wird, die Einsatzempfehlungen, auf Basis neuer Versuchsergebnisse und Erfahrungen aus der Fütterungspraxis zu überarbeiten. Aktuelle Ergebnisse zum Futterwert sollen in der Futtermitteldokumentation der DLG (<http://datenbank.futtermittel.net>) eingestellt werden. Die Erfordernisse hinsichtlich der Konservierung sind unbedingt zu beachten.

5. Literatur

- Alert, H.-J., B. Losand, R. Priebe (2007): Energetische Bewertung von Roggenpressschlempe beim Wiederkäuer; 119. VDLUFA-Kongress, Kurzfassungen S. 105
DLG (1997): Futterwerttabellen-Wiederkäuer. DLG-Verlag, Frankfurt a. M.
- Engelhard, T., O. Steinhöfel (2006): Roggenpressschlempe: Neues Saftfuttermittel auf dem Fütterungsplan, dlz agrarmagazin, 2, 114 - 116
- GFE (1991): (Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie) Leitlinien zur Bestimmung der Verdaulichkeit von Roh Nährstoffen an Wiederkäuern, J. Anim. Physiol. A. Anim. Nutr. 65, 229 – 234
- GFE (2001) (Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie): Band 8: Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchttrinder; DLG-Verlag, Frankfurt a.M.
- Steinhöfel, O., T. Engelhard (2006): Pressschlempe: Interessantes Futter und lagerfähig, Die landwirtschaftliche Zeitschrift agrarmagazin 1, 108 - 111
- Spiekers, H., Silke Dunkel, W. Preißinger, T. Engelhard (2005) : Eiweißquelle mit Zukunft, Neue Landwirtschaft, 11, 67 -70
- Spiekers, H., M. Urdl; W. Preißinger; L. Gruber (2006): Bewertung und Einsatz von Getreideschlempen bei Wiederkäuer; in: 5. BOKU-Symposium Tierernährung, Tagungsband S. 25 – 34
- Urdl, M.; L. Gruber; J. Häusler; G. Maierhofer; A. Schauer (2006): Untersuchungen zum Einsatz getrockneter Weizen- und Maisschlempe (Starprot) bei Wiederkäuern. 33. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 26.-27. April 2006, Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein 2006, 51-62

6. Internetadressen

www.futtmittel.net
www.tll.dw/mlp/bioeth/
<http://datenbank.futtmittel.net>

Bearbeitet von:

Dr. Hans-Joachim Alert, Sächsische LfL, Köllitsch
Thomas Engelhard, LLFG Sachsen- Anhalt, Iden
Dr. Bernd Losand, Landesforschungsanstalt MV, Dummerstorf
Dr. Hubert Spiekers, LfL, Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub
Redaktion: Dr. Walter Staudacher, DLG e.V., Frankfurt am Main

Herausgeber: DLG e.V.
Eschborner Landstraße 122
60489 Frankfurt am Main