

# Untersuchungen zur Bewertung von getrockneter Weizen- und Maisschlempe (*Starprot*) bei Wiederkäuern

MARCUS URDL, LEONHARD GRUBER, JOHANN HÄUSLER, GÜNTER MAIERHOFER & ANTON SCHAUER

## ***Einleitung und Fragestellung***

Ab dem Jahr 2007 wird in Österreich mit einer Produktion von getrockneten Getreideschlempen aus der Biotreibstoffproduktion von etwa 170.000 t gerechnet (AGES 2005). Abgesehen vom energiepolitischen Aspekt der Energiegewinnung aus Getreide bzw. der Verwertung von Getreideüberschüssen stehen mit Getreideschlempen Eiweißfuttermittel zur Verfügung, die GVO-frei sind (vorausgesetzt, dass bei der Erzeugung keine Enzyme eingesetzt werden, die mit gentechnisch veränderten Mechanismen hergestellt wurden) und einen hohen Anteil an unabbaubarem Protein aufweisen. Um diese Futtermittel (Handelsnamen *Starprot Weizen* und *Starprot Mais*) beim Einsatz in der Milchviehfütterung zu testen, wurden an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein Fütterungsversuche mit Milchkühen und Verdauungsversuche mit Schafen durchgeführt sowie die Abbaubarkeit im Pansen mit der *in situ*-Technik an fistulierten Ochsenschlempen geprüft.

## ***Versuchsdurchführung***

Der Fütterungsversuch an Milchkühen wurde in zwei Versuchsdurchgängen durchgeführt. Beide wurden in 3 Perioden gegliedert, wobei die Dauer einer Periode 4 Wochen umfasste. Der Versuch wurde nach der Methode des lateinischen Quadrats durchgeführt (3 x 3).

Das Grundfutter bestand aus 50 % Grassilage (2. Schnitt; 5,90 MJ NEL, 173 g XP, 26 g UDP), 20 % Heu (1. Schnitt; 5,83 MJ NEL, 149 g XP, 31 g UDP) und 30 % Maissilage (6,03 MJ NEL, 89 g XP, 22 g UDP) (T-Basis) und wurde *ad libitum* angeboten (5 bis 7 % Rückwaage). Ausgehend von einer möglichen Milchleistung aus dem Grundfutter in der Höhe von 14 kg wurde pro kg darüber hinaus gehender Milchleistung 0,5 kg Kraftfutter verabreicht (FM-Basis). Die Tiere erhielten täglich 100 g Mineralstoffmischung und 40 g Viehsalz.

Das Kraftfutter setzte sich aus Energieträgern (90 % Gerste, 10 % Weizenkleie) und Proteinträgern zusammen. Die Proteinfuttermittel stellten die Versuchsfrage dar. Das Eiweißkraftfutter der Raps/Soja-Kontrollgruppe bestand aus 60 % Rapskuchen, 35 % Sojaextraktionsschrot und 5 % Pflanzenfett. Das Versuchskraftfutter Weizenschlempe setzte sich aus 90 % *Starprot Weizen* und 10 % Pflanzenfett zusammen, die Maisschlempe wurde ohne Zusatz verfüttert. Rapskuchen und Pflanzenfett wurden verwendet, um den hohen Fettgehalt von *Starprot Mais* auszugleichen. Die Kraftfutter sollten im Gehalt an nXP, NEL und Rohfett gleich sein (180 g nXP, 43 g XL, 8,0 MJ NEL). Der (errechnete) UDP-Anteil (% von XP) der Versuchsmischungen betrug 28,2 für Raps/Soja und 37,5 bzw. 39,6 % für das Kraftfutter mit Weizen- bzw. Maisschlempe (Weizenschlempe 60 % UDP und Maisschlempe 70 % UDP, laut Herstellerangaben).

Für die Bestimmung der Nährstoffverdaulichkeiten und die Energiebewertung der Weizen- und Maisschlempe wurde ein *in vivo*-Verdauungsversuch mit vier Hammeln nach den Leitlinien der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (1991) durchgeführt.

## ***Ergebnisse***

In Abbildung 1 ist der Verlauf des Abbaus der T von einigen Kraftfuttermitteln bis 3 Tage nach der Inkubation dargestellt. Es zeigt sich, dass bei den Eiweiß-Futtermitteln (Abb. 1 links) die getrockneten Getreideschlempen tatsächlich in geringerem Ausmaß (Abbaubarkeit) und langsamer (Abbauraten) im Pansen abgebaut werden als Sojaextraktionsschrot. Die Nährstoffe der Versuchsfuttermittel sind also in hohem Ausmaß vom Abbau im Pansen geschützt. Dies bedeutet, dass die Nährstoffe dem Wieder-

käuer im Dünndarm direkt zur Verfügung stehen. Zum Vergleich ist in Abb. 1 rechts der Verlauf des Nährstoffabbaus von einigen Getreidearten angeführt. Die Nährstoffe von Gerste und Weizen sind bereits nach 12 Stunden fast vollständig abgebaut, während Maisschrot eine wesentlich langsamere Energiequelle für die Pansenmikroben darstellt. Somit verläuft auch die bei der Pansenfermentation entstehende Bildung von flüchtigen Fettsäuren (Essigsäure, Propionsäure) langsamer, d.h. solche Kraftfutter sind pansenschonender und dadurch tritt eine Pansenzidose seltener auf. Die Ergebnisse decken sich mit Angaben aus der Literatur (BATAJOO & SHAVER 1998).

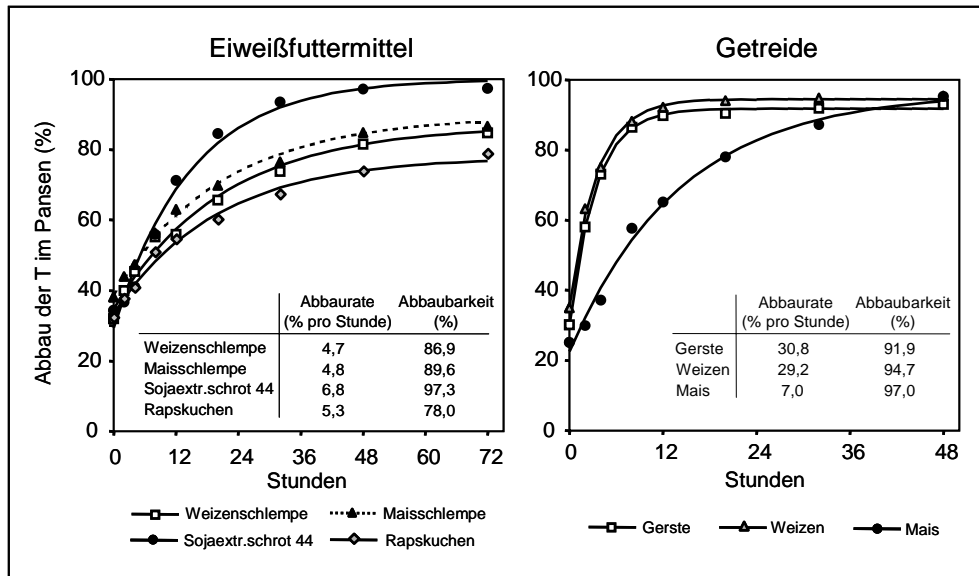


Abbildung 1: Abbau der Nährstoffe von verschiedenen Kraftfuttermitteln im Pansen (GRUBER et al. 2005)

Bei der Herstellung von Alkohol wird dem Getreide der am besten verdauliche Nährstoff, die Stärke, entzogen und neben Eiweiß und Fett auch die schwerverdaulichen Gerüstsubstanzen (aus den Getreideschalen) angereichert. Dadurch wird die Verdaulichkeit und Energiekonzentration vermindert. Tabelle 1 zeigt die im Verdauungsversuch ermittelten Verdauungskoeffizienten und die daraus errechneten Energiegehalte der Weizen- und der Maisschlempe.

Tabelle 1: Verdaulichkeit und Energiegehalt der Getreideschlempen

	Verdaulichkeit					Energiekonzentration	
	dOM %	dXP %	dXL %	dXF %	dXX %	ME MJ/kg T	NEL MJ/kg T
<b>Weizenschlempe</b>	75,0	77,7	53,4	47,3	79,6	11,48	6,93
<b>Maisschlempe</b>	78,5	84,0	85,1	42,6	80,4	13,34	8,18

Die Ergebnisse des Fütterungsversuchs sind in Tabelle 2 angeführt. Weder in der Futteraufnahme noch in der Milchleistung zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen. Die Futteraufnahme betrug im Versuchsmittel 20,9 kg T und die Milchleistung 26,2 kg pro Tier und Tag. Die Gruppen waren auch in den Milchinhaltstoffen nahezu identisch (4,46 % Fett, 3,35 % Eiweiß). Signifikante Unterschiede zwischen den drei Gruppen zeigten sich bei der Rohproteinaufnahme und Rohproteinkonzentration ( $P < 0,05$  bzw.  $P = 0,001$ ) sowie in der ADL-Aufnahme ( $P < 0,001$ ). Wie zu erwarten war, wurden höchst signifikante Unterschiede ( $P < 0,001$ ) in den UDP-Werten und der ruminalen Stickstoffbilanz verzeichnet (25 bzw. 24 zu 22 % UDP von XP und 0,43 bzw. 0,91 zu 1,56 g RNB/kg T für die Mais- bzw. Weizenschlempe-Gruppe im Gegensatz zur Raps/Soja-Kontrollgruppe).

Tabelle 2: Ergebnisse des Fütterungsversuches mit Milchkühen

		<b>Raps/ Soja</b>	<b>Weizen- schlempe</b>	<b>Mais- schlempe</b>	<b>s<sub>e</sub></b>	<b>P-Wert</b>
<b>Futtermittelaufnahme</b>						
Heu	kg T	2,73	2,83	2,76	0,38	0,785
Grassilage	kg T	7,43	7,64	7,39	0,46	0,311
Maissilage	kg T	4,20	4,30	4,25	0,35	0,771
Grundfutter	kg T	14,36	14,76	14,40	0,89	0,421
Kraftfutter	kg T	6,44	6,09	6,38	0,99	0,605
Gesamtfutter	kg T	20,87	20,92	20,84	0,60	0,941
<b>Nährstoffaufnahme</b>						
XP	g	3317	3264	3197	110	0,026
nXP	g	3118	3153	3150	118	0,672
RNB	g	31,8	17,7	7,5	11,3	< 0,001
NEL	MJ	137,2	136,0	136,3	4,9	0,800
<b>Nährstoffkonzentration</b>						
XP	g/kg T	159	156	154	3	0,001
XL	g/kg T	34	34	34	1	0,742
XF	g/kg T	202	202	199	8	0,511
XX	g/kg T	531	533	540	13	0,177
NDF	g/kg T	414	421	419	13	0,419
ADF	g/kg T	234	235	230	10	0,333
ADL	g/kg T	31	30	28	1	< 0,001
nXP	g/kg T	149	150	151	2	0,201
UDP	% von XP	21,7	24,5	25,5	1	< 0,001
RNB	g/kg T	+1,56	+0,91	+0,43	0,54	< 0,001
ME	MJ/kg T	10,84	10,74	10,79	0,12	0,087
NEL	MJ/kg T	6,56	6,48	6,53	0,09	0,102
<b>Milchleistung</b>						
Milchmenge	kg	26,16	25,91	26,40	1,71	0,751
Fettgehalt	%	4,43	4,48	4,46	0,24	0,862
Eiweißgehalt	%	3,39	3,34	3,33	0,13	0,420
Laktosegehalt	%	4,71	4,67	4,69	0,13	0,631
<b>Lebendmasse</b>	kg	657	653	659	10	0,275

Die gleich bleibende Futtermittelaufnahme beim Einsatz von getrockneten Getreideschlempen deckt sich mit Ergebnissen anderer Versuche zum Einsatz von DDGS (distillers dried grains with solubles) in Milchviehrationen (PALMQUIST & CONRAD 1982, OWEN & LARSON 1991, GRINGS et al. 1992, POWERS et al. 1995, KLEINSCHMIT 2005, DUNKEL 2005). Bezüglich der Milchmenge sind die Ergebnisse der bisher durchgeführten Studien mit Getreideschlempen widersprüchlich (Van HORN et al. 1985, VOSS et al. 1988, OWEN & LARSON 1991, NICHOLS et al. 1998, LIU et al. 2000, KLEINSCHMIT et al. 2005, DUNKEL 2005). Es lässt sich deshalb kein genereller Schluss über den Einfluss getrockneter Getreideschlempen auf die Milchleistung ziehen. In diesem Fütterungsversuch zeigten sich keine signifikanten Unterschiede im Milchfett- und -proteingehalt. Dies entspricht auch den Ergebnissen von NICHOLS et al. (1998), LIU et al. (2000) und DUNKEL (2005).

### **Schlussfolgerungen**

Unter den gewählten Versuchsbedingungen zeigten sich weder in der Futtermittelaufnahme noch in den Milchleistungsparametern signifikante Unterschiede zwischen der Kontrollgruppe und den Versuchsgruppen. Daher kann davon ausgegangen werden, dass getrocknete Getreideschlempen auf Grund ihres hohen Anteils an UDP als Eiweißfuttermittel, besonders für den höheren Leistungsbereich, ge-

eignet sind. Getrocknete Getreideschlempen stellen somit eine Alternative zur herkömmlichen Proteinversorgung mit Sojaextraktionsschrot dar.

### **Literatur**

- AGES (Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH), 2005: Machbarkeitsstudie zur Auslobung „gentechnikfrei“ und Vermeidung von GVO bei Lebensmittel aus tierischer Erzeugung. Eigenverlag AGES, 281 S.
- BATAJOO, K.K. und R.D. SHAVER, 1998: In situ dry matter, crude protein, and starch degradabilities of selected grains and by-product feeds. *Anim. Feed Sci. Technol.* 71, 165-176.
- DUNKEL, S., 2005: Fütterung von getrockneter Weizenschlempe an Milchkühen. <http://www.LfL-Bayern.de> [02.02.2006].
- GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie – Ausschuss für Bedarfsnormen), 1991: Leitlinien für die Bestimmung der Verdaulichkeit von Roh Nährstoffen an Wiederkäuern. *J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr.* 65, 229-234.
- GRINGS, E.E., R.E. ROFFLER und D.P. DEITELHOFF, 1992: Responses of dairy cows to additions of distillers dried grains with solubles in alfalfa-based diets. *J. Dairy Sci.* 75, 1946-1953.
- GRUBER, L., G. STÖGMÜLLER, K. TAFERNER, L. HABERL, G. MAIERHOFER, B. STEINER, A. STEINWIDDER, A. SCHAUER und W. KNAUS, 2005: Protein- und Kohlenhydrat-Fractionen nach dem Cornell System sowie ruminaler Trockenmasseabbau in situ von energie- und proteinreichen Kraftfuttermitteln. *Übers. Tierernährg.* 33, 129-143.
- KLEINSCHMIT, D.H., D.J. SCHINGOETHE, K.F. KALSCHUR und A.R. HIPPEN, 2005: Evaluation of various sources of corn distillers dried grains plus solubles (DDGS) for lactating dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 83 (Suppl. 2), 24.
- LIU, C., D.J. SCHINGOETHE und G.A. STEGEMAN, 2000: Corn distillers grains versus a blend of protein supplements with or without ruminally protected amino acids for lactating cows. *J. Dairy Sci.* 83, 2075-2084.
- NICHOLS, J.R., D.J. SCHINGOETHE, H.A. MAIGA, M.J. BROUK und M.S. PIEPENBRINK, 1998: Evaluation of corn distillers grains and ruminally protected lysine and methionine for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 81, 482-491.
- OWEN, F.G. und L.L. LARSON, 1991: Corn distillers dried grains versus soybean meal in lactation diets. *J. Dairy Sci.* 74, 972-979.
- PALMQUIST, D.L. und H.R. CONRAD, 1982: Utilization of distillers dried grains plus solubles by dairy cows in early lactation. *J. Dairy Sci.* 65, 1729-1733.
- POWERS, W.J., H.H. VAN HORN, B. HARRIS, Jr. und C.J. WILCOX: Effects of variable sources of distillers dried grains plus solubles on milk yield and composition. *J. Dairy Sci.* 78, 388-396.
- Van HORN, H.H., O. BLANCO, B. HARRIS, Jr. und D.K. BEEDE, 1985: Interaction of protein percent with caloric density and protein source for lactating cows. *J. Dairy Sci.* 68, 1682-1695.
- VOSS, V.L., D. STEHR, L.D. SATTER und G.A. BRODERICK, 1988: Feeding lactating dairy cows proteins resistant to ruminal degradation. *J. Dairy Sci.* 71, 2428-2439.

### **Autoren**

DI Marcus URDL, Univ.-Doz. Dr. Leonhard GRUBER, Johann HÄUSLER, Ing. Günter MAIERHOFER und Ing. Anton SCHAUER. Institut für Nutztierforschung, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, A-8952 IRDNING, e-mail: [marcus.urd1@raumberg-gumpenstein.at](mailto:marcus.urd1@raumberg-gumpenstein.at)