

**Futterwert und Einsatz von Getreideschlempe bei Wiederkäuern**

Spiekers, Hubert (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft), Poing; Südekum, Karl-Heinz, Bonn; Preißinger, Wolfgang, Poing; Chudaske, Christine, Ochsenfurt:

**1. Einführung**

Bei der Produktion von Bioethanol aus Getreide fällt in großen Mengen Getreideschlempe an. Zur Abschätzung des Futterwerts und der Einsatzmöglichkeiten beim Wiederkäuer wurden systematische Untersuchungen zum Energie- und Proteinwert durchgeführt. Diese Untersuchungen erfolgten mit Getreideschlempe aus Schweden, um bewusst Material zu prüfen, das bei ausgereifter Prozesstechnik aus großtechnischer Herstellung anfällt. Die Getreideschlempe aus Weizen ist proteinreich und sollte daher im Austausch gegen Raps- bzw. Sojaextraktionsschrot geprüft werden.

**2. Material und Methoden**

Für die Untersuchungen wurde eine Charge Getreideschlempe aus Schweden verwendet. Diese sollte nach Angabe des Lieferanten in erster Linie auf Weizen basieren. Die Schlempe wurde an Hammeln auf die Verdaulichkeit der Rohnährstoffe nach Maßgaben der GfE (1991) im Differenzversuch mit Heu geprüft. Geprüft wurden Anteile von 40 % und 60 % Schlempe an je 4 Hammeln. Die Berechnung der Energiegehalte erfolgte nach Maßgabe der GfE (2001).

Proteinwertmerkmale der Schlempe wurden in Kiel in situ an fistulierten Ochsen bestimmt. Ergänzend wurden die Anteile an im Pansen unabbaubaren Rohprotein (UDP) bei unterschiedlicher Passagerate mittels chemischer Fraktionierung nach Shannak et al. (2000) bestimmt. Für die Fresserversuche wurden je zwei Mischfutter geprüft. Im ersten Versuch wurde 34 % Rapsextraktionsschrot gegen 34 % Getreideschlempe ausgetauscht. Beim 2. Versuch wurde die gleiche Zusammensetzung beim Futter mit Rapsextraktionsschrot verwendet. Die Vergleichsmischung mit Sojaextraktionsschrot war so konzipiert, dass je MJ ME die gleiche Menge an Rohprotein wie in der Mischung mit Rapsextraktionsschrot enthalten war.

Die Mischungsanteile der Kälberkraftfutter sind für die beiden Versuche aus der Tabelle 1 ersichtlich. Das Futter wurde pelletiert.

Tabelle 1: Zusammensetzung der Kraftfuttermittel (%) in den Versuchen zur Fresseraufzucht

Komponente	Versuch 1		Versuch 2	
	„Schlempe“	„Raps“	„Soja“	„Raps“
Weizenschlempe, getrocknet	34	--	--	--
Rapsextraktionsschrot	--	34	--	34
Sojaextraktionsschrot	--	--	28	--
Gerste	26	26	29	26
Weizen	25	25	27	25
Trockenschnitzel	10	10	11	10
Mineralfutter	4	4	4	4
Rapsöl	1	1	1	1

Die Zuteilung der Kraftfutter erfolgte in den Versuchen nach Zuteilungsliste an Abrufautomaten. Im zweiten Versuch wurde der höhere Energiegehalt bei dem Futter mit Sojaschrot berücksichtigt. Die Energiegehalte der Futter wurden im Differenzversuch an Hammeln aus den verdaulichen Rohnährstoffen bestimmt. Beim Futter mit Rapsschrot gilt dies nur für den ersten Versuch. In den an den Hammeln geprüften Futtern wurden ergänzend die Gehalte an nXP bei einer Passagerate von 6% je Stunde im modifizierten HFT am Institut für Tierernährung in Hohenheim (Steingäß, 2005) ermittelt.

Für die Fresserversuche standen je Gruppe 21 Bullenkälber ab 85 kg Lebendmasse zur Verfügung. Die Haltung erfolgte in Gruppen mit je einer Abrufstation für Kraftfutter und Milch auf Basis von Milchaustauscher. Am Trog wurde Maissilage und Heu gefüttert. Die Mengenerfassung erfolgte für die gesamte Gruppe. In regelmäßigen Abständen erfolgte die Wägung der Tiere. Der Gesundheitsstatus wurde nach üblichem Schema über das Bestandsbuch erfasst.

Vor dem Fresserversuch erfolgte ein Vorversuch zur Akzeptanz der Schlempe bei abgesetzten Fleckviehkälbern. Die weiblichen Tiere waren 12 Wochen und älter und erhielten die Mischration der Milchkühe. Ergänzend wurde den 15 Tieren täglich 1 kg Kraftfutter angeboten. Dies bestand zu 50 % aus geschrotetem Getreide einschließlich Mineralfutter sowie 50 % pelletierter Getreideschlempe. Die Getreideschlempe wurde vollständig verzehrt. Probleme traten nicht auf. Die Voraussetzungen zur Durchführung weiterer Versuche waren damit gegeben.

### 3. Ergebnisse

Im Weiteren werden die Ergebnisse der Versuche dargestellt. Zunächst werden die Untersuchungen zum Futterwert und im Anschluss die Versuche mit den Fressern beschrieben.

#### 3.1 Futterwert

Zur Bestimmung des Energiegehaltes wurde eine Verdaulichkeitsbestimmung an Hammeln durchgeführt. Die Rohnährstoffgehalte der Getreideschlempe und des eingesetzten Heus sind in Tabelle 2 dargestellt. Bei den Detergenzienfasern ergaben sich für die Schlempe je kg TM 127 g ADF, 221 g NDF und 21 g Lignin (ADL).

Tabelle 2: Rohnährstoffgehalte der getesteten Getreideschlempe und des Beifutters (Heu)

Futtermittel		Schlempe	Heu
Trockenmasse (TM)	g/kg	915	927
organische Substanz	g/kg TM	944	939
Rohprotein	g/kg TM	390	149
Rohfett	g/kg TM	62	21
Rohfaser	g/kg TM	76	279
NfE	g/kg TM	417	490
Stärke	g/kg TM	29	n. u.
Zucker	g/kg TM	15	n. u.

n.u. Nicht untersucht

Die ermittelten Verdaulichkeiten und die Energiegehalte der eingesetzten Futter sind aus der Tabelle 3 ersichtlich.

Bei den beiden Gruppen mit Getreideschlempe zeigten sich relativ große Streuungen in den Verdaulichkeiten. Im Gegensatz dazu waren in der Heugruppe nur geringe Streuungen zu beobachten. Dies legt die Vermutung nahe, dass die bei der Getreideschlempe beobachtete Streuung auf die Getreideschlempe selber zurückzuführen ist. Im Weiteren durchgeführte Tests auf Ausreißer brachten keine Änderung.

Besonders groß sind die beobachteten Streuungen bei der Rohfaser. Rein rechnerisch traten Verdaulichkeiten von größer 100 % und kleiner Null auf. Aus Gründen der Plausibilität wurden dann Werte von 100 % bzw. 0 eingesetzt. Die Ergebnisse deuten auf Wechselwirkungen mit dem Heu hin. Ein Einfluss der gefütterten Menge an Getreideschlempe war auf Grund der beobachteten Streuungen nicht zu sichern. Um eine grobe Abschätzung der Verdaulichkeit und damit des Energiegehaltes vornehmen zu können, wurden die beiden Gruppen gemittelt.

Tabelle 3: Verdaulichkeit der Schlempe und des Heus sowie kalkulierte Energiegehalte

Schleppemenge, je Tag	Gruppe 1 400 g	Gruppe 2 600 g	Beifutter Heu
Anzahl Hammel	4	4	4
Verdaulichkeit, %			
Organische Substanz	77,2 ±6,0	72,7 ±5,4	61,7 ±1,1
Rohprotein	75,3 ±3,6	72,7 ±3,9	63,4 ±3,5
Rohfett	91,8 ±1,7	87,6 ±3,2	46,8 ±1,6
Rohfaser	61,5 <sup>1)</sup> ±41,2	39,6 ±20,3	58,4 ±0,4
NfE	79,3 ±7,8	76,4 ±7,2	63,8 ±1,6
GE MJ/kg TM	20,58	20,58	18,58
ME MJ/kg TM	12,50	11,85	8,85
NEL MJ/kg TM	7,61	7,13	5,11

<sup>1)</sup> Werte teilweise auf Null bzw. 100 gesetzt;

Die Tabelle 4 zeigt die Mittelwerte aus beiden Durchgängen. Es errechnet sich ein Energiegehalt von 12,2 MJ ME bzw. 7,4 MJ NEL je kg TM. Auf Frischmasse bezogen sind dies 11,1 MJ ME bzw. 6,7 MJ NEL pro kg.

Auf Grund der Streuungen sind die ausgewiesenen Werte nur als vorläufig zu erachten. Festzuhalten bleibt eine hohe Verdaulichkeit des Rohfetts von 90 %. Die Verdaulichkeit der Organischen Substanz liegt bei etwa 75 %. Weitgehend offen ist die Verdaulichkeit der Rohfaser.

Tabelle 4: Verdaulichkeit der getrockneten Getreideschlempe sowie kalkulierter Energiegehalt

	Getrocknete Getreideschlempe
Anzahl Hammel	8
Verdaulichkeit, %	
Organische Substanz	74,9 ±5,8
Rohprotein	74,0 ±3,7
Rohfett	89,7 ±3,3
Rohfaser	50,6 <sup>1)</sup> ±32,3
NfE	77,8 ±7,1
Organischer Rest	76,0 ±3,8
ME MJ/kg TM	12,2
NEL MJ/kg TM	7,4

<sup>1)</sup> Werte teilweise auf Null bzw. 100 gesetzt;

### Untersuchungen zum Proteinwert

Die Ermittlung des Abbauverhaltens des Rohproteins im Vormagen erfolgte mit einem in situ-Verfahren an 3 pansenfistulierten Ochsen. Aus der Abbildung 1 ist der Verlauf des Proteinabbaus in der Zeit ersichtlich. Es zeigt sich ein schneller Abbau zu Beginn der Inkubation. Im weiteren Verlauf ist kaum noch ein Abbau zu verzeichnen. Als Folge ergeben sich in Abhängigkeit von der Passagerate kaum Unterschiede im kalkulierten UDP-Anteil (s. Tabelle 5). Bei Anwendung der chemischen Fraktionierung ergab sich als Problem die Wiederfindung der PNDF (NDF auf Filterpapier). In der Tabelle 5 ist daher die NDF aus der unpelletierten Getreideschlempe mit 234 g/kg TM in Ansatz gebracht. Bei diesem Vorgehen ergeben sich merkliche Abstufungen im UDP-Anteil je nach unterstellter Passagerate. Neben den in Tabelle 5 aufgeführten Ergebnissen mit unpelletierter Getreideschlempe wurden weitere Versuche durchgeführt (Chudaske, 2004). Abschließende Ergebnisse liegen jedoch nicht vor. Weiter zu hinterfragen ist die Anwendbarkeit der Schätzgleichungen für den UDP-Anteil, da in der Ableitung der Schätzgleichung (Shannak et al., 2000) derartige Futtermittel nicht enthalten waren.

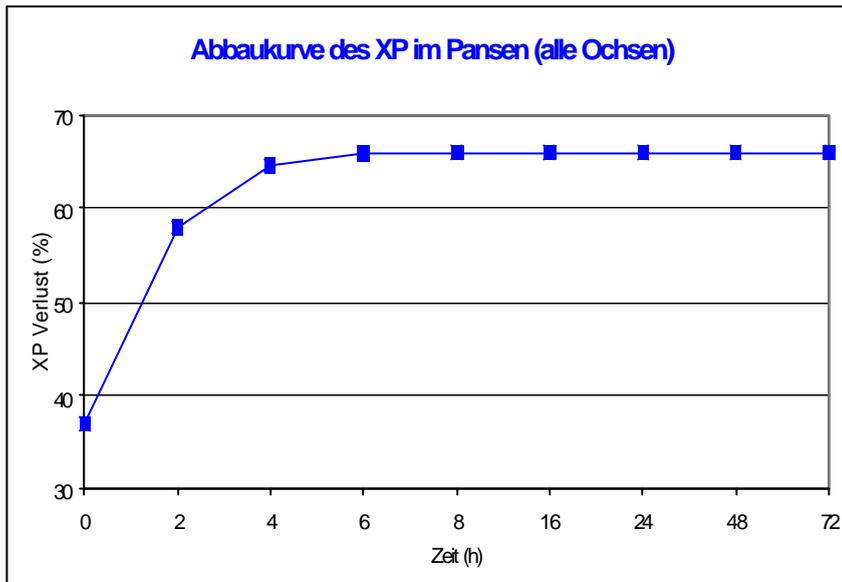


Abbildung 1: Abbau des Rohproteins in situ (n = 3)

Tabelle 5: Anteil UDP (% des Rohproteins) in der Getreideschlempe

Passagerate %/Stunde	in situ n = 3	Chemische Fraktionierung*
2	35	21
5	36	50
8	37	68

\*Nach Anpassung der PNDF (234 g/kg TM)

### Mineralstoffe/Aminosäuren

Aus der Tabelle 6 gehen die Gehalte an Mineralstoffen und Aminosäuren der untersuchten Getreideschlempe hervor. Die Daten zeigen, dass die Getreideschlempe reich an Phosphor und Kalium ist. Niedrig sind die Gehalte an Kalzium und Natrium. Bei den Aminosäuren ist der geringe Gehalt an Lysin zu beachten.

Tabelle 6: Mineralstoff- und Aminosäuregehalte der getesteten Getreideschlempe

Inhaltsstoff	g/kg TM	Inhaltsstoff	g/kg TM
Kalzium	1,4	Lysin	6,8
Phosphor	10,8	Methionin	6,1
Kalium	13,4	Cystin	6,9
Natrium	1,3	Threonin	11,7
Magnesium	3,6	Tryptophan	3,7
Kupfer	14,5*		
Zink	74,6*		

\*) mg/kg TM

### 3.2 Fresserversuche

Die Ergebnisse der Futteruntersuchungen sind in den Tabellen 7 und 8 zusammengestellt. Im Versuch 1 stimmten die Rohnährstoffgehalte der eingesetzten Kälberkräftfutter weitgehend überein. Im zweiten

Versuch wurden in der Mischung mit Sojaextraktionsschrot etwas höhere Gehalte an Rohprotein eingestellt, um die Relationen zwischen Energie und Rohprotein gleich zu halten.

Tabelle 7: Rohnährstoff- und Energiegehalte der Kraftfuttermittel in den Versuchen mit Fressern

Versuch Mischung mit:		Versuch 1		Versuch 2	
		„Schlempe“	„Raps“	„Raps“	„Soja“
TM	g/kg	912	908	918	908
Rohasche	g/kg TM	72	74	84	75
Rohprotein	g/kg TM	209	212	206	232
Rohfett	g/kg TM	47	50	47	35
Rohfaser	g/kg TM	59	76	81	61
Energie*	MJ ME/kg TM	13,4 ± 0,48	12,8 ± 0,65	12,7#	12,3 ± 0,53
nXP**	g/kg TM	182	201	201#	184

\*) Ermittelt aus Verdauungsversuch mit Hammeln (s. Tabelle 9)

\*\*\*) Ermittelt aus erweitertem HFT, Passagerate 6 %/h

# Verdaulichkeit der Rohnährstoffe und nXP aus Versuch 1

Die Unterschiede im Energiegehalt der Futtermischungen waren aufgrund der Streuung der Hammel nicht signifikant (s. Tabelle 9). Beim nXP zeigte sich im erweiterten HFT ein höherer Wert in dem Futter mit Rapsextraktionsschrot.

Als Grobfutter wurde in den Versuchen in erster Linie energiereiche Maissilage eingesetzt. Der Milchaustauscher hatte 19 % Rohfett und 21 % Rohprotein in der Trockenmasse. Für weitere Berechnungen wurde ein Energiegehalt von 16,4 MJ ME je kg TM angesetzt.

Tabelle. 8: Rohnährstoff- und Energiegehalte der MAT und Grobfuttermittel

Versuch		V1			V2		
		MAT	Heu	Maissilage	MAT	Heu	Maissilage
TM	g/kg	963	864	360	964	860	361
Rohasche	g/kg TM	92	43	29	92	52	31
Rohprotein	g/kg TM	211	132	83	214	133	79
Rohfett	g/kg TM	191	16	36	191	18	38
Rohfaser	g/kg TM	0	326	190	0	322	158
Energie	MJ ME/kg TM	(16,4)*	9,4	11,1	(16,4)*	9,4	11,5
nXP	g/kg TM	-	127	135	-	127	138

\* kalkulierter Wert im Milchaustauscher für weitere Berechnungen

Zur Bestimmung des Energiegehaltes der Kraftfuttermittel wurden Verdaulichkeitsmessungen an je 4 Hammeln nach den Vorgaben der GfE (1991) im Differenzversuch durchgeführt. Die Ergebnisse finden sich in Tabelle 9. Das Kraftfutter mit getrockneter Schlempe hatte bei allen Rohnährstoffen die höchsten Verdaulichkeitskoeffizienten. Die Verdaulichkeit der organischen Substanz war bei diesem Futter um 4 (KF mit Rapsextraktionsschrot) bzw. 6 Prozentpunkte (KF mit Sojaextraktionsschrot) höher. Bei den Kraftfuttermitteln ergaben sich mit 4 bzw. 5 % hohe Standardabweichungen bei der Verdaulichkeit der Organischen Substanz.

Die Ergebnisse zeigen wiederum die Problematik in der Abschätzung der Rohfaserverdaulichkeit. Für die weiteren Berechnungen wurden die in den Tabellen 7 und 8 aufgeführten ME-Werte in Ansatz gebracht.

Tabelle 9: An Hammeln (n = 4) ermittelte Verdaulichkeitskoeffizienten (%) der geprüften Kraffttermittel im Versuch V1 bzw. V2 für Mischung mit „Soja“

Mischung mit:	„Schlempe“	„Raps“	„Soja“
Organische Substanz	89 ± 5	85 ± 4	83 ± 4
Rohprotein	83 ± 2	79 ± 3	76 ± 6
Rohfett	98 ± 2	98 ± 1	93 ± 4
Rohfaser	75 ± 29	48 ± 23	34 ± 19
NfE	92 ± 4	91 ± 3	90 ± 3

Die Lebendmasse der Tiere wurde wöchentlich bestimmt und daraus die täglichen Zunahmen errechnet. V1 dauerte aufgrund der nur begrenzt zur Verfügung stehenden Menge an getrockneter Weizenschlempe 76 Tage, V2 wurde über 96 Tage durchgeführt.

In Tabelle 10 sind die Ergebnisse beider Versuche zusammengefasst. Getrocknete Weizenschlempe oder Rapsextraktionsschrot bzw. Raps- oder Sojaextraktionsschrot als Eiweißträger im Kälberaufzucht-futter beeinflussten die Futterraufnahme und Gewichtsentwicklung nur wenig. In den Gruppen wurden mit 2,4 kg (V1) bzw. 2,8 kg (V2) identische TM-Aufnahmen ermittelt. Auch die Leistungen lagen mit 1008 g und 1039 g (V1) bzw. 1181 g und 1168 g (V2) täglichen Zunahmen eng beieinander und unterschieden sich nicht signifikant.

Tabelle 10: Ergebnisse der Versuche mit Fressern (21 Tiere je Gruppe)

Versuch	Dauer, Tage	V1 76		V2 96	
		„Schlempe“	„Raps“	„Raps“	„Soja“
Mischung mit:					
Gewicht Versuchsende	(kg)	31 ± 5	31 ± 4	36 ± 7	36 ± 5
Gewicht Versuchsende	(kg)	162 ± 12	164 ± 12	198 ± 10	197 ± 15
Zunahmen (g)	(g)	1008 ± 137	1039 ± 129	1181 ± 87	1168 ± 133
Aufnahme MAT	(g TM/Tag)*	615 ± 130	616 ± 126	635 ± 102	59 ± 94
Krafftuteraufnahme	(kg TM/Tag)	1,2 ± 1,0	1,2 ± 1,0	1,3 ± 0,9	1,2 ± 0,9
TM-Aufnahme	(kg/Tag)	2,4	2,4	2,8	2,8
ME-Aufnahme	(MJ/Tag)	31,0	30,3	34,6	34,2
XP-Aufnahme	(g/Tag)	412	423	451	473
ME-Aufnahme/kg Zuwachs	(MJ)	29,8	28,4	29	29
XP-Aufnahme/kg Zuwachs	(g)	399	397	380	397

\*) Bezogen auf Tränkeperiode

Bei der TM\_Aufnahme und dem Aufwand an ME und nXP sind keine Streuungen angegeben, da der Verzehr an Grobfutter nur für die Gruppe erfasst wurde. Innerhalb der Versuche zeigen sich gleiche Aufnahmen und Verbräuche an ME und Rohprotein. Im Weiteren erfolgt eine weitere Differenzierung zwischen der Tränkeperiode und der Periode nach dem Absetzen der Tränke.

Die Tränke wurde bei Lebendmassen von ca. 134 kg (V1) bzw. 129 kg (V2) abgesetzt. Die Futterraufnahme während der Tränkeperiode unterschied sich in beiden Versuchen nur geringfügig (s. Tabelle 11). Mit jeweils 1,7 kg (V1) bzw. 1,6 kg (V2) ergaben sich keine Unterschiede in der Trockenmasseaufnahme zwischen den Gruppen. Die täglichen Zunahmen beliefen sich auf 872 und 906 g (V1) bzw. lagen bei 820 g (V2). Die Energie- und Rohproteinaufnahme je kg Zuwachs war während dieser Periode mit Werten zwischen 26 und 27 MJ ME bzw. 366 und 371 g Rohprotein in allen vier Versuchsgruppen nahezu identisch.

Tabelle 11: Gemessene Parameter während der Tränkeperiode

Versuch	Mischung mit:	V1		V2	
		„Schlempe“	„Raps“	„Raps“	„Soja“
Gewicht Abschnittsende	(kg)	133 ± 9	135 ± 11	129 ± 7	129 ± 9
Zunahmen	(g)	872 ± 131	906 ± 149	817 ± 99	824 ± 132
Aufnahme MAT	(g TM/Tag)	615 ± 130	616 ± 126	635 ± 102	590 ± 94
Kraftfutteraufnahme	(g TM/Tag)	747 ± 624	790 ± 665	634 ± 446	569 ± 401
TM-Aufnahme	(kg/Tag)	1,71	1,71	1,64	1,62
ME-Aufnahme	(MJ/Tag)	23,6	23,4	22,4	21,6
XP-Aufnahme	(g/Tag)	321	331	303	305
ME-Aufnahme/kg Zuwachs	(MJ)	27,1	25,8	27,4	26
XP-Aufnahme/kg Zuwachs	(g)	368	366	371	370

Aus Tabelle 12 sind die gemessenen Daten für die erste Phase nach dem Absetzen der Tränke ersichtlich. Zur Vergleichbarkeit wurden auch für den Versuch V2 die Daten bis 165 kg Lebendmasse ausgewertet. Innerhalb der Versuche zeigten sich auch für diesen Abschnitt gleiche Leistungen und Aufwendungen an ME und Rohprotein. Die Unterschiede im Zuwachs sind in der Verbindung mit Fragen der Kompensation und speziellen Effekten der einzelnen Durchgänge zu diskutieren.

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass gleiche Leistungen und Futteraufwendungen erzielt wurden. Unter den gewählten Bedingungen war somit ein Ersatz von Raps- bzw. Sojaextraktionsschrot durch Getreideschlempe möglich.

Tabelle 12: Gemessene Parameter zwischen Absetzen der Tränke bis 165 kg Lebendmasse

Versuch	Mischung mit:	V1		V2	
		„Schlempe“	„Raps“	„Raps“	„Soja“
Gewicht Abschnittsende	(kg)	162 ± 12	164 ± 12	163 ± 9	164 ± 12
Zunahmen	(g/Tag)	1365 ± 285	1390 ± 172	1630 ± 156	1646 ± 198
Kraftfutteraufnahme	(kg TM)	2,46 ± 0,27	2,5 ± 0,26	1,89 ± 0,15	1,86 ± 0,29
TM-Aufnahme	(kg)	4,11	4,07	3,61	3,74
ME-Aufnahme	(MJ/Tag)	50,6	49,0	43,0	43,7
XP-Aufnahme	(g/Tag)	655	669	544	600
ME-Aufnahme/kg Zuwachs	(MJ)	37,0	35,2	26,4	26,4
XP-Aufnahme/kg Zuwachs	(g)	480	482	334	364

#### 4. Diskussion/Ausblick

Die in den dargestellten Versuchen geprüfte Charge schwedischer Getreideschlempe ließ sich mit Erfolg in der Kälber- und Fresseraufzucht einsetzen. Bei vergleichsweise hohen Anteilen in den Kraftfuttermischungen bestanden keine Probleme in der Akzeptanz und die Tageszunahmen sowie die Aufwendungen an Energie und Rohprotein entsprachen der Kontrollgruppe mit Rapsextraktionsschrot. Für diese konnte wiederum eine Vergleichbarkeit mit Sojaextraktionsschrot im 2. Fresserversuch festgestellt werden.

Diese Ergebnisse sind vor dem Hintergrund der stark unterschiedlichen Gehalte an Aminosäuren zu diskutieren. Offensichtlich war der vergleichsweise niedrige Gehalt an Lysin in der Getreideschlempe nicht limitierend. Dies bei einem für die Fresseraufzucht üblichen Leistungsniveau. Die Aussage trifft für die Tränkeperiode und die Periode nach dem Absetzen zu.

Das gewählte Niveau der Proteinversorgung entspricht den Empfehlungen der Fütterungsberatung (Anonym, 2004). Bei knapperer Versorgung mit Rohprotein könnte der Zusammensetzung des Proteins größere Bedeutung zukommen. Weitere Versuche mit gestaffeltem Proteinniveau wären daher zu empfehlen.

Noch offen sind Fragen zum Energie- und Proteinwert der Getreideschlempe. Bei beiden Kenngrößen zeigten sich methodische Probleme. Für die Abschätzung der Energiegehalte empfehlen sich weitere Versuche an Hammeln. Auf Grund der beobachteten Streuung in der Verdaulichkeit sind größere Tierzahlen erforderlich.

Beim Protein ist sowohl bei der in situ-Bestimmung als auch bei der chemischen Fraktionierung die Anwendbarkeit der Methodik zu diskutieren. In der chemischen Fraktionierung sind Vorgaben für die Bestimmung des PNDF und der Schätzgleichungen zur Ableitung des UDP erforderlich. Die nXP-Bestimmungen mit dem erweiterten HFT für die Kraftfuttermischungen zeigen, dass UDP-Anteile von 30 – 40 % bei einer Passagerate von 6 % je Stunde für die geprüfte Getreideschlempe realistisch sind. Die Getreideschlempe ordnet sich somit in den Bereich von Raps- und Sojaextraktionsschrot ein.

Weitere Versuche mit verschiedenen Chargen sind zur Einschätzung des UDP-Anteils für Getreideschlempe erforderlich. Diese sollten sich insbesondere auf die aktuelle Produktion beziehen. Hierbei ist zwingend zwischen Roggen- und Weizenschlempe zu unterscheiden. Von den Rohnährstoffgehalten besteht zwischen der aktuell am Markt befindlichen getrockneten Weizenschlempe und der hier geprüften Schlempe Übereinstimmung.

## **5. Zusammenfassung**

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zur getrockneten Getreideschlempe lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Getreideschlempe aus Weizen ist ein eiweißreiches Einzelfutter mit etwa 34% Rohprotein und einer Verdaulichkeit der Organischen Substanz von 75 %;
- der Proteinwert der Getreideschlempe liegt für den Wiederkäuer im Bereich von Rapsextraktionsschrot;
- in der Fresseraufzucht kann Getreideschlempe aus Weizen Raps- und Sojaextraktionsschrot ersetzen;
- weitere Untersuchungen zum Energie- und Proteinwert der heimischen Weizenschlempe sind zur genaueren Einordnung erforderlich.

## **6. Literatur**

ANONYM (2004): Gruber Tabelle zur Fütterung der Fresser, Bullen, Ochsen; 10. Auflage/2004; Bayer. Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.), Freising

CHUDASKE; C. (2004): Neue Generation von Proteinfuttermitteln aus der Ethanolproduktion in: Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, S. 38-41; VLK, Bonn

GfE (Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie), 1991: Leitlinien zur Bestimmung der Verdaulichkeit von Rohnährstoffen an Wiederkäuern, J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 65, 229 –234

GfE (Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie), 2001: Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Aufzuchtrinder; Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere Nr. 8; DLG-Verlag, Frankfurt a. M.

SHANNAK, S., K.-H. SÜDEKUM, A. SUSENBETH (2000): Estimating ruminal crude protein degradation with in situ and chemical fractionation procedures. Anim. Feed Sci. Technol. 85, 195 – 214

STEINGASS, H., D. NIBBE, K.-H. SÜDEKUM, P. LEBZIEN UND H. SPIEKERS, 2001: Schätzung des nXP-Gehaltes mit Hilfe des modifizierten Hohenheimer Futterwerttests und dessen Anwendung von Raps- und Sojaextraktionsschroten. 113 VDLUFA-Kongress, Berlin, Kurzfassungen der Vorträge, 114

STEINGASS, H. (2005): nXP-Untersuchungen im Hohenheimer Futterwerttest in vitro; pers. Mitteilung