

Bewertung und Einsatz von Getreideschlempen beim Wiederkäuer

H. Spiekers¹, M. Urdl², W. Preißinger¹ und L. Gruber²

¹Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft Grub

²Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein

Einleitung

Bei der Gewinnung von Alkohol aus Getreide fällt Schlempe an. Diese wurde schon frühzeitig in der Fütterung von Wiederkäuern eingesetzt. Durch die verstärkte Gewinnung von Bioethanol aus Getreide kommen in starkem Maß neue Schlempeprodukte auf den Markt. Diese gilt es fachgerecht zu bewerten und hinsichtlich der Einsatzmöglichkeiten bei den verschiedenen Nutztieren zu prüfen. Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich in erster Linie mit diesen neueren Produkten. Die Arbeiten erfolgen im Rahmen eines abgestimmten „Mehrländerprojekts“ der neuen Bundesländer und Bayerns sowie in Österreich. Da der Einsatz der Schlempe in erster Linie beim Wiederkäuer erfolgt, beschränkt sich der vorliegende Beitrag auf diesen Bereich.

Material und Methoden

Zur Bewertung und zum Einsatz der Schlempe aus der Bioethanolproduktion erfolgten umfangreiche Studien mit den aktuell am Markt befindlichen Produkten (Spiekers et al., 2005; Urdl et al., 2006). Zu beachten ist hierbei, dass die Technologie und die Ausgangsmaterialien einer stetigen Veränderung unterliegen. Im Vordergrund steht die Gewinnung von Bioethanol aus Weizen und Roggen. Inzwischen wird aber auch Weizen und Gerste im Gemisch verwendet. International ist die Gewinnung von Bioethanol aus Mais von erheblich größerer Bedeutung.

Zur Bewertung der Schlempen ist der komplette Futterwert zu beachten. Aus der Abbildung 1 sind die von Potthast und Spiekers (2006) angeführten Punkte zur Beurteilung des Futterwerts zu ersehen. Hierbei wird zwischen den im Futter und den am Tier zu ermittelnden Kriterien unterschieden. Beim Futter sind zunächst die analytisch messbaren Inhaltsstoffe von Belang. Für die Schlempen liegen in großem Umfang Analysen zu den Weender Rohnährstoffen vor. Weiter von Bedeutung sind die Detergenzienfasern sowie die Gehalte an Mineralstoffen und Aminosäuren. Eher unbedeutend sind die Gehalte an Stärke und Zucker, da diese in erster Linie zu Alkohol fermentiert werden.

Der hygienisch-mikrobiologische Status der Schlempe hängt stark von der Ausgangsbelastung des verwendeten Getreides und der Konservierung der Schlempen ab. Bei der Konservierung ist zwischen getrockneter Schlempe und den flüssigen bzw. eingedickten Schlempen zu unterscheiden. Beim Roggen erfolgt bisher lediglich ein Abpressen auf 30 bis 40 % Trockenmasse. Die Pressschlempe lässt sich siliieren. Für eine längere Lagerung wird der Einsatz von Silierzusätzen empfohlen (Steinhöfel, 2006). Beim Ausgangsgetreide ist die Belastung mit Fusarien und entsprechenden Pilztoxinen zu beachten, da in der Schlempe eine Anreicherung erfolgen kann. Diese Thematik wird im Rahmen des

Mehrländerprojekts von einer eigenen Arbeitsgruppe unter Federführung der sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) bearbeitet.

Für den Futterwert ist darüber hinaus die Wirkung am Tier maßgebend. Neben der Futteraufnahme sind dies die Verdaulichkeit und die resultierenden Werte für den Energiegehalt und den Proteinwert. Folgende Versuche wurden durchgeführt:

- Verdaulichkeitsbestimmungen an Hammeln im Differenzversuch nach Maßgaben der GfE (1991) mit unterschiedlichen Anteilen an Schlempe
- Abschätzung des Proteinwerts:
 - in situ an fistulierten Ochsen
 - chemische Fraktionierung nach Shannak et al. (2000)
 - modifizierter Hohenheimer Futterwerttest nach Steingäß et al. (2001)
- Fütterungsversuche in der Rinderaufzucht:
 - Akzeptanz von Weizenschlempe beim Kalb
 - Eiweißversorgung von Fleckvieh-Fressern mit Weizen- bzw. Weizen/Gerste-Schlempe
- Fütterungsversuche mit Milchkühen:
 - Einsatz von Weizen- bzw. Maisschlempe im Austausch gegen Sojaextraktionsschrot und Rapskuchen (Urdl et al., 2006)
 - Einsatz von Weizenschlempe im Austausch gegen Sojaextraktionsschrot, Rapsprodukte und Getreide (Dunkel, 2005)
 - Einsatz von Roggenpressschlempe im Austausch gegen Biertreber- und Pressschnitzelsilage (Engelhard, 2005)

Weitere Versuche mit Kühen und Mastbullen laufen und sind in Vorbereitung. Der gegenwärtige Stand wird im Weiteren dargestellt.

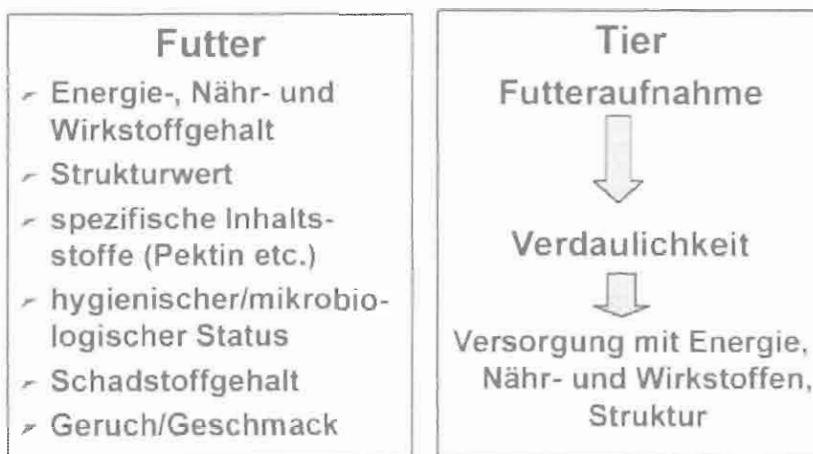


Abbildung 1: Maßgaben zur Beurteilung des Futterwerts (Potthast und Spiekers, 2006)

Ergebnisse

Wie bereits angeführt hängt der Futterwert vom für die Bioethanolproduktion verwendeten Rohstoff und dem Verfahren ab. In der Positivliste (www.futtermittel.net; Potthast, 2004) wird bei der Getreideschlempe daher gefordert, dass das Ausgangsmaterial anzugeben ist und ein Datenblatt vorliegen sollte. Ferner wird zwischen getrockneter und eingedickter Getreideschlempe unterschieden.

Grundsätzlich sollte auch im normalen Sprachgebrauch nicht von Getreideschlempe sondern von Roggen-, Mais- oder Weizenschlempe gesprochen werden. Von besonderer Bedeutung ist offensichtlich auch das Verfahren, so dass bei Pressschlempe völlig andere Futterwerte resultieren. Dies betrifft sowohl die Energie- als auch die Rohproteingehalte. Die bisher verfügbare Roggenpressschlempe hat erheblich geringere Rohproteingehalte als die am Markt befindlichen getrockneten Schlempen auf Basis von Weizen, Weizen/Gerste oder Mais. Auf Grund der Ausgangsgehalte ist bei der Maisschlempe ein erheblich höherer Rohfettgehalt und ein geringerer Rohproteingehalt als bei der Weizenschlempe gegeben. Im Weiteren werden die verschiedenen Produkte kurz skizziert.

- getrocknete Maisschlempe

International wird sehr viel Mais zur Gewinnung von Ethanol verwendet. Die resultierenden Schlempen werden vielfach unter dem Begriff distillers dried grains (DDG) oder distillers dried grains with solubles (DDGS) vermarktet. Obwohl unter DDG bzw. DDGS getrocknete Getreideschlempen aus allen Ausgangsmaterialien verstanden werden, wird auf Grund der großen Bedeutung der corn DDG/DDGS in den USA vielfach nur bei anderen Rohstoffen als Mais ein Zusatz zur Bezeichnung DDG/DDGS verwendet, z.B. wheat DDG oder sorghum DDG. Insbesondere durch die Zugabe der Dünnschlempe (solubles) verändert sich der Futterwert der Maisschlempe.

Aktuell geprüft wurde eine Partie Maisschlempe an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein an Hammeln in der Verdaulichkeitsbestimmung und im Fütterungsversuch an Milchkühen (Urdl et al., 2006). Aus der Tabelle 1 sind die Rohnährstoffgehalte und die ermittelten Verdaulichkeiten ersichtlich. Die Prüfung der Verdaulichkeit erfolgte mit gestaffelten Anteilen von 25, 50 und 75 % an jeweils 4 Hammeln. Gekennzeichnet ist die Maisschlempe durch Fettgehalte von über 10 % und Rohproteingehalten um die 30 % in der Trockenmasse. Diese Werte sind beim Einsatz zu beachten.

Tabelle 1: Rohnährstoffgehalte und Verdaulichkeit der geprüften Maisschlempe (Urdl et al., 2006)

| Nährstoff | Gehalt g/kg TM | Verdaulichkeit % |
|------------------|-------------------|---------------------|
| Organische Masse | 948 | 78,5 |
| Rohfett | 135 | 85,1 |
| Rohfaser | 53 | 42,6 |
| organischer Rest | 760 | 82,2 |
| Rohprotein | 300 | 84,0 |

- Roggenpressschlempe

Zur Roggenpressschlempe wurden Untersuchungen an der sächsischen LfL in Köllitsch, am Zentrum für Tierhaltung und Technik in Iden und am Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung des Landes Brandenburg in Paulinenaue durchgeführt. Das in den Versuchen verwendete Material schwankt stark in den Rohnährstoffgehalten. Deutlich wird dies an den in den Versuchen in Iden ermittelten Werten (s. Tabelle 2). Auffällig sind die relativ niedrigen Rohprotein- und Rohaschegehalte.

Tabelle 2: Gehaltswerte (g/kg TM) in der Roggenpressschlempe (Engelhard, 2005)

| Parameter | Mittelwert (n = 12) | Min. | Max. |
|------------|------------------------|------|------|
| Rohasche | 28 | 15 | 44 |
| Rohprotein | 153 | 120 | 190 |
| Rohfaser | 136 | 113 | 161 |
| Rohfett | 67 | 59 | 95 |
| Stärke | 54 | 43 | 65 |
| Zucker | 45 | 12 | 85 |

Die bisher vorliegenden zwei Verdaulichkeitsbestimmungen aus Paulinenaue und Köllitsch liefern noch kein einheitliches Bild. Insgesamt zeigen sich Verdaulichkeiten der organischen Substanz von ca. 60 %, was zu Energiegehalten um 10 MJ ME je kg TM führt. Diese Verdaulichkeiten und Energiewerte stehen im Widerspruch zu den Ergebnissen aus den Fütterungsversuchen. Weitere Versuche sind daher geplant. Zu beachten ist hierbei, dass auch das Produktionsverfahren umgestellt werden soll.

- getrocknete Weizen- und Weizen/Gerste-Schlempe

Für Österreich und Deutschland hat vom Marktvolumen die getrocknete Schlempe auf Basis von Weizen oder Weizen/Gerste die größte Bedeutung. Dazu liegen auch die größte Anzahl an Versuchen und Analyseergebnissen vor. Zur Beurteilung des Futterwerts wurden bisher 7 Verdaulichkeitsbestimmungen an Hammeln durchgeführt. Als Problem zeigte sich eine vielfach große Streuung zwischen den Hammeln. Diese war bei 40 % Rationsanteil höher als bei 60 % (Spiekers et al., 2005). Aus der Tabelle 3 sind die mittleren Rohnährstoffgehalte der untersuchten Chargen ersichtlich.

Tabelle 3: Rohnährstoffgehalte der am Hammel geprüften Trockenschlemphen auf Basis von Weizen bzw. Weizen und Gerste

| Einrichtung/ Herkunft | TM g/kg | XA | XP | g/kg TM | | |
|--------------------------|------------|----|-----|---------|----|-----|
| | | | | XL | XF | XX |
| <u>Grub:</u> | | | | | | |
| - Schweden | 915 | 56 | 390 | 62 | 76 | 417 |
| - Zeitz I | 935 | 43 | 374 | 51 | 77 | 455 |
| - Zeitz II | 909 | 59 | 370 | 48 | 81 | 442 |
| - Zeitz III* | 937 | 47 | 358 | 47 | 82 | 455 |
| <u>Dummerstorf:</u> | | | | | | |
| Weizen/Gerste I | 963 | 61 | 379 | 56 | 64 | 438 |
| Weizen/Gerste II | 945 | 56 | 361 | 59 | 86 | 438 |
| <u>Gumpenstein:</u> | | | | | | |
| Weizen | 931 | 48 | 358 | 25 | 58 | 510 |

*Weizen und Gerste

In Grub wurden eine Charge aus Schweden und 3 Chargen aus Zeitz geprüft. Bei der 3. Charge aus Zeitz wurde neben Weizen auch Gerste eingesetzt. Dies trifft auf die beiden in Dummerstorf geprüften Chargen ebenfalls zu (Martin und Losand, 2006). Bei der in Österreich geprüften Charge ist der relativ niedrige Gehalt an Rohfett in der Weizenschlempe auffällig. Für den geprüften Chargentyp erscheint dies nicht ungewöhnlich, da auch die Angabe des Herstellers im gleichen Bereich liegt.

Aus der Tabelle 4 sind die ermittelten Verdaulichkeiten ersichtlich. Insgesamt zeigt sich bei der Verdaulichkeit der Rohfaser eine relativ große Streuung zwischen den Tieren. Dies lässt unterschiedliche Effekte auf die Pansenfermentation vermuten. Beim Rohfett zeigen sich mit Ausnahme des Versuchs aus Gumpenstein sehr hohe Werte für die Verdaulichkeit. Der geringe Koeffizient für die in Gumpenstein geprüfte Ware lässt sich mit dem niedrigen Gehalt erklären. Bei höheren Anteilen wirken sich die endogenen Ausscheidungen weniger stark aus.

Tabelle 4: An Hammeln ermittelte Verdaulichkeiten für Trockenschlempe auf Basis von Weizen bzw. Weizen und Gerste

| Einrichtung/ Herkunft | n | Anteil Schlempe % TM | OM | XL | XF | OR | ME MJ/kg TM |
|--------------------------|---|----------------------------|------------|----|----------|------|----------------|
| | | | | | | | |
| <u>Grub*:</u> | | | | | | | |
| - Schweden | 4 | 60 | 72,7 ± 5,4 | 88 | 40 ± 20 | 75 | 11,9 |
| - Zeitz I | 4 | 60 | 72,2 ± 2,3 | 87 | 31 ± 10 | 75 | 11,7 |
| - Zeitz II | 4 | 59 | 73,7 ± 2,2 | 89 | 50 ± 9 | 75 | 11,7 |
| - Zeitz III*** | 5 | 60 | 78,2 ± 2,1 | 85 | 66 ± 5 | 79 | 12,3 |
| <u>Dummerstorf*:</u> | | | | | | | |
| Weizen/Gerste I | 6 | 52 | 76,6 ± 1,9 | 87 | 45 ± 9 | 78 | 12,3 |
| Weizen/Gerste II | 6 | 30 | 74,4 ± 4,2 | 86 | 58 ± 13 | 75 | 11,9 |
| <u>Gumpenstein**:</u> | | | | | | | |
| Weizen | 4 | 0/25/50/75 | 75,0 ± 0,9 | 53 | 47 ± 2,4 | 79,5 | 11,5 |

* Differenzmethode

** Regressionsmethode

*** Weizen und Gerste

Aus den Versuchen ergeben sich folgende Verdaulichkeiten der Rohnährstoffe:

- Rohfett 87 %
- Rohfaser 48 %
- Organischer Rest 76 %

Bei bekannten Rohnährstoffgehalten können unter Ansatz dieser Faktoren die Energiegehalte berechnet werden. In Tabelle 5 sind mittlere Gehalte an Rohnährstoffen für ein Werk unterstellt. Bei Ansatz der zuvor aufgeführten Verdaulichkeiten ergeben sich mittlere Energiegehalte von 12,1 MJ ME und 7,3 MJ NEL je kg Trockenmasse für Weizen- und 12,2 MJ ME und 7,4 MJ NEL/kg TM für

Weizen/Gerste-Schlempe. Weitergehende und aktuelle Bewertungen sind zukünftig im Rahmen der Futtermitteldokumentation der DLG zu erwarten.

Tabelle 5: Kalkulation der Futterwerte von Weizen- und Weizen/Gerste-Schlempe bei Ansatz der mittleren Verdaulichkeiten

| | Verdaulichkeit % | g/kg TM | |
|-------------------|---------------------|---------|---------------|
| | | Weizen | Weizen/Gerste |
| Anzahl* | | 83 | 45 |
| Rohasche | - | 55 | 57 |
| Rohprotein | - | 382 | 372 |
| Rohfett | 87 | 61 | 68 |
| Rohfaser | 48 | 75 | 74 |
| Organischer Rest | 76 | 808 | 801 |
| ME (MJ/kg TM) | - | 12,1 | 12,2 |
| NEL (MJ/kg TM) | - | 7,3 | 7,4 |
| UDP (Anteil in %) | - | 40** | 40** |
| nXP | - | 269 | 265 |
| RNB | - | 18,1 | 17,1 |

* Rohnährstoffanalysen aus Zeit

** DLG Futterwerttabellen für Wiederkäuer 1997; Wert für Gerstenschlempe

Bei Ansatz von 40 % UDP aus den DLG Futterwerttabellen (1997) für Gersteschlempe resultieren nXP-Werte von 269 g für Weizenschlempe und 265 g/kg TM für Schlempe auf Basis Weizen/Gerste. Unterschiede in den Rohproteingehalten wirken sich hier aus. Offen ist die Festlegung zu den UDP-Anteilen. Aus dem ersten in situ-Versuch ergibt sich eher ein Wert von 35% (Spiekers et al., 2005). Probleme gibt es bei der Anwendung der chemischen Fraktionierung. Teils resultieren unplausible Werte auf Grund von Filtrationsproblemen. Bei Anwendung des modifizierten HFT liegen ebenfalls unterschiedliche Ergebnisse vor. Aktuelle Daten bestätigen für eine Passagerate von 6 %/h die Daten der Tabelle 5. Für die Fütterungspraxis ist die richtige Abstufung im Vergleich zu Raps- und Sojaextraktionsschrot maßgebend.

Aktuelle in situ-Daten liegen für die im Versuch von Urdl et al. (2006) eingesetzten Trockenschlempe vor (Gruber et al., 2006). Näheres zur Methodik und den Futtermitteldaten ist bei Gruber et al. (2005) ersichtlich. Aus der Abbildung 2 sind die Abbaukurven für die Weizen- und Maisschlempe zu entnehmen. Für das Rohprotein zeigt sich bei der Weizenschlempe ein schnellerer und höherer Abbau als bei der Maisschlempe. Dies stimmt mit den Daten aus den DLG Futterwerttabellen (1997) mit UDP-Anteilen von 40 % für Gersteschlempe und 50 % für Maisschlempe überein. Aus der Abbildung 2 ergeben sich für Weizenschlempe je nach Passagerate Werte von 28 bis 55 % UDP und bei Maisschlempe von 42 bis 64 % UDP. Da sich die Daten aus den DLG-Tabellen auf mittlere Passagezeiten beziehen, werden die Werte somit bestätigt. Für Trockenschlempe aus Weizen und Gerste sollte daher weiterhin ein UDP-Anteil von 40 % und für Maisschlempe von 50 % Verwendung finden.

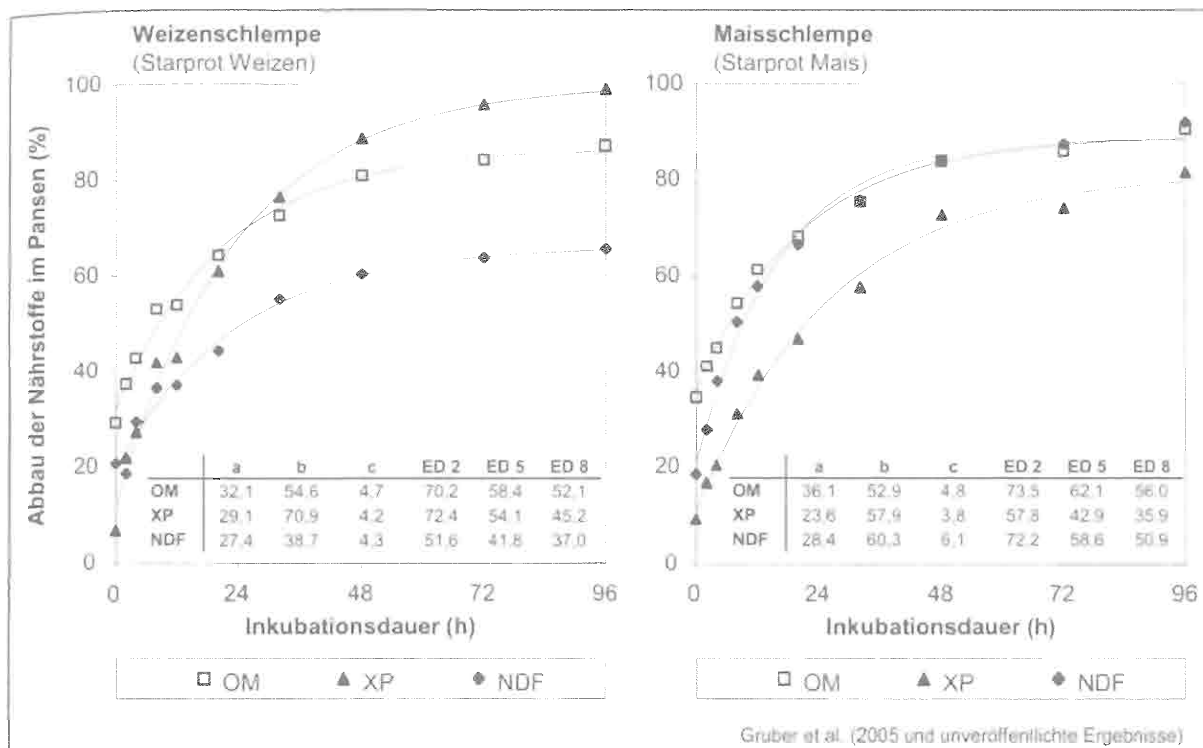


Abbildung 2: Abbaurrate und effektiver Abbau (ED in %) von Weizen- und Maisschlempe in situ bei Passageraten von 2, 5 und 8 %/h.

Zur weiteren Beurteilung sollten auch die Fütterungsversuche Verwendung finden. In diesen kommt ergänzend auch die Proteinqualität der Schlemphen zum Tragen. Hierbei ist zu beachten, dass insbesondere das Aminosäurenmuster eher ungünstig ist. Wie vom Ausgangsmaterial zu erwarten liegt der Lysingehalt mit 7 bis 8 g je kg Trockenmasse sehr niedrig. Am Rohprotein beträgt das Lysin lediglich 2 %. Für die Einsatzwürdigkeit wurden daher gezielt Versuche an hochleistenden Tieren angestellt, die einen relativ hohen Bedarf an Aminosäuren haben.

- Versuche an wachsenden Rindern

Um die Einsatzwürdigkeit zu prüfen, wurden Versuche zur Akzeptanz an Kälbern und Fütterungsversuche mit Fleckviehfressern durchgeführt (Spiekers et al., 2005). Im Ergebnis zeigte sich, dass keine Akzeptanzprobleme mit der geprüften Weizenschlempe bestanden und in der Fütterung der Fleckviehfresser der Eiweißträger im Kälberkraftfutter vollständig ersetzt werden kann. Allerdings konnte der Versuch mit der Weizenschlempe nur bis zu einem Gewicht von 160 kg erfolgen, da nicht mehr Weizenschlempe aus Schweden zur Verfügung stand.

In einem weiteren Versuch wurde daher der vollständige Austausch von Rapsextraktionsschrot durch Weizenschlempe aus deutscher Produktion geprüft. Die in der Tränkeperiode und danach eingesetzten Mischungen der Kälberkraftfutter sind aus der Tabelle 6 ersichtlich. Es besteht weitgehende Übereinstimmung zu den früheren Versuchen (Spiekers et al., 2005). Aus der Tabelle 7 sind die Nährstoffgehalte der eingesetzten Futtermittel zu entnehmen.

Tabelle 6: Zusammensetzung der Kraftfuttermittel (%) im Versuch zur Fresseraufzucht

| Komponente | 1. Charge | | 2. Charge | |
|----------------------------|------------|--------|------------|--------|
| | „Schlempe“ | „Raps“ | „Schlempe“ | „Raps“ |
| Weizenschlempe, getrocknet | 34 | - | 34 | - |
| Rapsextraktionsschrot | - | 34 | - | 34 |
| Gerste | 30 | 30 | 26 | 26 |
| Weizen | 31 | 31 | 25 | 25 |
| Trockenschnitzel | - | - | 10 | 10 |
| Mineralfutter | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Rapsöl | 1 | 1 | 1 | 1 |

Tabelle 7: Rohnährstoff- und Energiegehalte der im Versuch eingesetzten Futtermittel

| | | MAT | Heu | Maissilage | Kraftfutter mit: | |
|------------|-------------|----------|-----|------------|------------------|--------------|
| | | | | | Schlempe | Raps |
| TM | g/kg | 962 | 861 | 357 | 931 ± 7 | 923 ± 11 |
| Rohasche | g/kg TM | 88 | 50 | 31 | 67 ± 3 | 74 ± 6 |
| Rohprotein | g/kg TM | 215 | 125 | 82 | 195 ± 9 | 193 ± 14 |
| Rohfett | g/kg TM | 195 | 17 | 37 | 41 ± 2 | 33 ± 6 |
| Rohfaser | g/kg TM | 4 | 308 | 206 | 59 ± 2 | 84 ± 4 |
| Energie | MJ ME/kg TM | (16,5)** | 5,7 | 10,9 | 12,6* ± 0,03 | 12,5* ± 0,10 |

*Ermittelt aus Verdauungsversuch mit Hammeln

** Kalkulierter Wert im Milchaustauscher (MAT) für weitere Berechnungen

Das Leistungsniveau in der Kontrollgruppe mit Rapsextraktionsschrot ist identisch mit denen aus den früheren Versuchen. In der Gruppe mit Weizenschlempe zeigt sich in dem gesamten Versuch ein in der Tendenz geringeres Zunahmenniveau. Eine Unterteilung des Versuchs in Tränkeperiode und später zeigt, dass nach dem Absetzen der Tränke eine Differenzierung der Gruppen auftritt. Die Tageszunahmen liegen in diesem Abschnitt für die Gruppe mit Weizenschlempe um ca. 100 g niedriger (vgl. Tabelle 8). In der Folge ist der Aufwand an ME und Rohprotein je kg Zuwachs ebenfalls erhöht. Als mögliche Ursache sind Unterschiede in der Aminosäurezusammensetzung zwischen Rapsextraktionsschrot und Weizenschlempe zu diskutieren.

Tabelle 8: Ergebnisse des Versuchs zum Einsatz von Weizenschlempe im Austausch gegen Rapsextraktionsschrot bei Fressern der Rasse Fleckvieh (21 Tiere je Gruppe, Versuchsdauer 103 Tage)

| Mischung mit: | Schlempe | Raps |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Lebendmasse (kg) | | |
| Anfang | 77 ± 4 | 77 ± 4 |
| Ende der Tränke | 109 ± 9 | 110 ± 9 |
| Versuchsende | 191 ± 13 | 198 ± 12 |
| Tageszunahmen (g) | | |
| Tränkeperiode | 790 ± 205 | 818 ± 171 |
| nach der Tränke | 1319 ^a ± 112 | 1419 ^b ± 121 |
| Gesamt | 1108 ± 125 | 1179 ± 116 |
| Futterverzehr (gesamt) | | |
| MAT (kg/Fresser) | 25,3 | 26,3 |
| Kraftfutter (kg TM/Tag) | 1,72 ± 0,08 | 1,70 ± 0,08 |
| Gesamt (kg TM/Tag) | 2,88 | 2,96 |

- bei ungleichen Hochbuchstaben signifikanter Unterschied; $p = 0,05$

- Versuche an Milchkühen

Wie bereits ausgeführt wurden Versuche an Milchkühen mit Weizen-, Mais- und Roggenpressschlempe durchgeführt. In allen Versuchen zeigte sich in den Gruppen mit Schlempe ein vergleichbares Leistungsniveau mit der Kontrolle. Zu beachten ist hierbei, dass teils relativ geringe Mengen an Schlempe eingesetzt wurden (Dunkel, 2005; Engelhard, 2005), da es um die Prüfung der in der Praxis üblichen Einsatzmengen ging. Im Versuch von Urdl et al. (2006) lag das Leistungsniveau im Bereich um 25 kg Milch je Tag. Um die Einsatzgrenzen der Schlempen abzuklären, sind weitere Versuche bei hohem Leistungsniveau und hohen Einsatzmengen erforderlich. Die Literaturübersicht von Urdl et al. (2006) zeigt, dass bei Versuchen mit Maisschlempe unterschiedliche Ergebnisse je nach Einsatzmenge, Leistungshöhe und Produktqualität resultieren können.

Schlussfolgerungen/Ausblick

Die aktuell vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die Getreideschlempen aus der Bioethanolproduktion ein erhebliches Potenzial zur Versorgung der Wiederkäuer mit Energie und Nährstoffen haben. Allerdings ist eine differenzierte Bewertung nach Ausgangsmaterial und Verfahren erforderlich. Beim Handel ist zwischen Roggen-, Weizen- und Maisschlempe zu unterscheiden. Für Trockenschlempe aus Weizen und Weizen/Gerste ist nach jetzigem Kenntnisstand keine unterschiedliche Bewertung erforderlich. Zur Charakterisierung der Qualität der Schlempen ist die Angabe der Rohprotein- und Rohfettgehalte unbedingt zu empfehlen.

Bei den Roggenpressschlempen sind weitere Untersuchungen zum Futterwert vordringlich, um die offenen Fragen zu klären. Aus dem Blickwinkel, dass die Schlempe als Eiweißfutter dienen sollte, ist eine Optimierung des Verfahrens zur Anhebung des Proteingehaltes der Schlempe zu empfehlen.

Für die getrockneten Schlempen auf Basis von Weizen und Weizen/Gerste ist festzuhalten, dass diese beim Rind Raps- und Sojaextraktionsschrot weitgehend ersetzen können. Für die Proteinbewertung ist

es daher besonders wichtig, dass in zukünftigen Tabellenwerten die Relationen dieser Futter stimmig sind. Dies gilt insbesondere für die unterstellten UDP-Anteile. Neuere Schätzmethode sollten entsprechend validiert sein.

Der Einsatz der getrockneten Weizenschlempe kann bei hochleistenden Rindern erfolgen. Zur Festlegung von unproblematischen Einsatzmengen sind noch weitere Versuche erforderlich. Hierbei sollte das Futtermittel möglichst weitgehend beschrieben werden. Dies betrifft alle in Abbildung 1 aufgeführten Punkte. Aus den Ergebnissen sind so auch Rückschlüsse auf die Optimierung des Ausgangsmaterials und des technologischen Prozesses möglich. Aus Getreide kann so Bioethanol und hochwertiges heimisches Eiweißfutter gewonnen werden.

Literatur

- DLG (1997): Futterwerttabellen-Wiederkäuer. DLG-Verlag, Frankfurt a. M.
- GfE (Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie, 1991): Leitlinien zur Bestimmung der Verdaulichkeit von Roh Nährstoffen an Wiederkäuern. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 65, 229-234
- Dunkel, S. (2005): Fütterung von getrockneter Maïsschlempe an Milchkühen. http://www.LfL.bayern.de/internet/stmlf/lfl/ite/rind/14695/linkurl_0_4.pdf 31.08.2006
- Engelhard, T. (2005): Einsatz von Pressschlempe in Rationen für Milchkühe. http://www.LfL.bayern.de/internet/stmlf/lfl/ite/rind/14695/linkurl_0_2.pdf 31.08.2006
- Gruber, L.; Stögmüller, G.; Taferner, K.; Haberl, L.; Maierhofer, G.; Steiner, B.; Steinwider, A.; Schauer, A.; Knaus, W. (2005): Protein- und Kohlenhydrat-Fractionen nach dem Cornell System sowie ruminaler Trockenmasseabbau *in situ* von energie- und proteinreichen Kraftfuttermitteln. *Übers. Tierernährg.* 33, 129-143
- Gruber et al. (2006): unveröffentlichte Ergebnisse
- Martin, J.; Losand B. (2006): persönliche Mitteilung
- Potthast, V. (2004): Entwicklung einer Deutschen Positivliste. *Boku-Symposium Tierernährung 3*, 50-53
- Potthast, V.; Spiekers, H. (2006): Grundlagen der Tierernährung. In: *Landwirtschaftliches Lehrbuch – Tierzucht*; Herausgeber: G. von Lengerken und F. Ellendorff, Verlag Eugen Ulmer; im Druck
- Shannak, S.; Südekum, K.-H.; Susenbeth, A. (2000): Estimating ruminal crude protein degradation with *in situ* and chemical fractionation procedures. *Anim. Feed Sci. Technol.* 85, 195-214
- Spiekers, H.; Südekum, K.-H.; Preißinger, W.; Chudaske, C. (2005): Futterwert und Einsatz von Getreideschlempe bei Wiederkäuern. *VDLUFA-Schriftenreihe Bd. 61/2006*, 143-151
- Steinhöfel, O. (2006): Silierung von Saftfutter. In: *Praxishandbuch Futterkonservierung*, 7. Auflage, DLG-Verlag, 126-134
- Steingäß, H.; Nibbe, D.; Südekum, K.-H.; Lebziën, P.; Spiekers, H. (2001): Schätzung des nXP-Gehaltes mit Hilfe des modifizierten Hohenheimer Futterwerttests und dessen Anwendung in Raps- und Sojaextraktionsschroten. 113. *VDLUFA-Kongress, Berlin, Kurzfassungen der Vorträge*, 114
- Urdl, M.; Gruber, L.; Häusler, J.; Maierhofer, G.; Schauer, A. (2006): Untersuchungen zum Einsatz getrockneter Weizen- und Maïsschlempe (Stärprot) bei Wiederkäuern. 33. *Viehwirtschaftliche Fachtagung*, 26.-27. April 2006, Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein 2006, 51-62

Autorenanschrift:

Dr. Hubert Spiekers
Direktor an der LfL
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft
Prof.-Dürrwaechter-Platz 3
D-85586 Poing Grub