



# Einsatz einer Stroh-Kraftfutter-Ration in der Mastrinderfütterung

Julia Trautwein<sup>1</sup>, Dusel G.<sup>1</sup>, Beate Hlawitschka<sup>2</sup>, K. Landfried<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fachhochschule Bingen, FB 1 Life Sciences and Engineering, Berlinstr. 109, 55411 Bingen

<sup>2</sup> Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung, Hofgut Neumühle, 67728 Münchweiler

## Einleitung

Mit der Einführung der Betriebsprämie ab 2005 und der damit verbundenen Entkopplung der Direktzahlungen haben sich die Rahmenbedingungen für das Produktionsverfahren „Bullenmast mit Stroh-Kraftfutter-Ration“ wesentlich verändert. Durch die entkoppelte Betriebsprämie hat sich die relative Vorzüglichkeit der Bullenmast dieser „Trocken-TMR“ im Vergleich zur Mast mit Silomais verbessert. Vorteilhaft ist zudem die gute Lagerstabilität, wodurch die Trocken-TMR auf Vorrat angemischt werden kann. Neben den Fragen der Futter- und Futterproduktionskosten sind tiergesundheitliche und pansenphysiologische Aspekte bei diesem Fütterungsregime ebenso von großem Interesse wie die Entwicklung der zootechnischen Leistungsparameter.

In einem Fütterungsversuch mit Mastbullen der Rasse Fleckvieh wurde das Fütterungsregime einer Trocken-TMR auf Stroh/Getreide-Basis der klassischen Silage/Kraftfutter-Mast in einem Gewichtsbereich von 280 bis ca. 650kg LM gegenübergestellt. Neben den klassischen Leistungsparametern Futteraufnahme, Lebendmassezuwachs und Futteraufwand wurden auch pansenphysiologische Parameter sowie Stoffwechselfparameter erfasst. Daneben wurden zwei verschiedenen Methoden der Pansensaftgewinnung (Schlundsonde u. Pansenpunktion von der Hungergrube aus) auf ihre Praxistauglichkeit hin überprüft.

Da bei der Entnahme von Pansensaft über die Schlundsonde unwillkürlich Speichel mit eingebracht wird kommt es zu einer Erhöhung des Pansen-pH-Wertes. Dies kann bei der Gewinnung von Pansensaft durch Punktion des Pansens vermieden werden. Dieses Vorgehen ist in einigen Teilen der USA verbreitet, birgt aber die Gefahr pathologischer Veränderungen. STRABEL et al. 2007 lehnten nach ihrer Untersuchung der Methode das Vorgehen auf Grund von gesundheitlichen Risiken zur Diagnostik ab. Es wurde in dieser Studie die Methode nach NORDLUND et al. 1994 angewandt. Auf Grund heftiger Abwehrreaktion seitens der Tiere sowie schmerzhafte Punktionsstellen bis hin zu Fieber wurde diese Methode zur Diagnostik nicht empfohlen.

## Material und Methode

### *Tiermaterial und Aufstallung*

Insgesamt 30 Fleckviehbullen wurden gleichmäßig auf zwei Fütterungsgruppen aufgeteilt. Das mittlere Anfangsgewicht der Trocken-TMR-Gruppe lag bei 284 kg LM, das der Kontrollgruppe bei 288 kg. Die Tiere wurden auf Vollspalten in jeweils drei 4-er Gruppen und einer 3-er Gruppe gehalten.

### *Versuchsdesign*

Der Versuch erstreckte sich über etwa 295 Masttage. Die beiden Gruppen unterschieden sich lediglich im Hinblick auf ihre Versuchsdiät (Tab. 1). Die anteilige Zusammensetzung (i.d.FM) der Komponenten in der Trocken-TMR ist in Abbildung 1 dargestellt. Diese Komponenten wurden im Futtermischer vermengt und den Tieren ad libitum vorgelegt. Die Kontrollgruppe erhielt Mais- und Grassilage (Verhältnis 1:1) ad libitum sowie 2-2,5 kg Kraftfutter je Tier und Tag. Die eingesetzte KF-Mischung war für beide Gruppen identisch und ist in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 1: Versuchsdesign

|                   |  |                              |   |
|-------------------|--|------------------------------|---|
| <b>Variante A</b> | Maissilage / Grassilage (1:1)<br>+ Kraftfutterkonzentrat (Mastbullen)                      | ad libitum<br>2,0-2,5 kg     | getrennte Vorlage                               |
| <b>Variante B</b> | Stroh (Weizen oder Gerste)/Heu (~1:1)<br>+ Kraftfutterkonzentrat (Mastbullen)<br>+ Melasse | ad libitum<br>bis max. 10 kg | Trocken-TMR (KF über Melasse an Stroh gebunden) |

Tabelle 2: Zusammensetzung und Inhaltsstoffe der Futtermittel

| Inhaltsstoffe (in % TM) | Mais-/Grassilage | Heu        | Stroh      | Kraftfutter | Zusammensetzung des Kraftfutterkonzentrat (%) |      |
|-------------------------|------------------|------------|------------|-------------|---|------|
| TM                      | 34,4             | 85,6       | 87,3       | 88,1        | Melasseschnitzel                              | 28,3 |
| Rohasche                | 7,6              | 4,9        | 5,8        | 7,6         | Rapsextr.schrot                               | 20,2 |
| Rohprotein              | 14,9             | 4,4        | 5,6        | 18,9        | Sojabohnenschalen                             | 17,9 |
| Rohfaser                | 24,7             | 38,4       | 38,8       | 15,9        | Weizen  | 12,0 |
| Rohfett                 | 3,3              | 1,3        | 1,3        | 3,0         | Zitrustrester getr.                           | 7,5  |
|                         |                  |            |            |             | ProtiGrain®                                   | 5,0  |
|                         |                  |            |            |             | Melasse/Vinasse                               | 4,0  |
|                         |                  |            |            |             | Malzkeime                                     | 2,7  |
| <b>MJ ME (Rind)</b>     | <b>10,0</b>      | <b>8,6</b> | <b>6,8</b> | <b>12,0</b> | Sojaextr.schrot                               | 2,0  |
|                         |                  |            |            |             | Viehsalz (NaCl)                               | 0,2  |
|                         |                  |            |            |             | Prämix  | 0,2  |

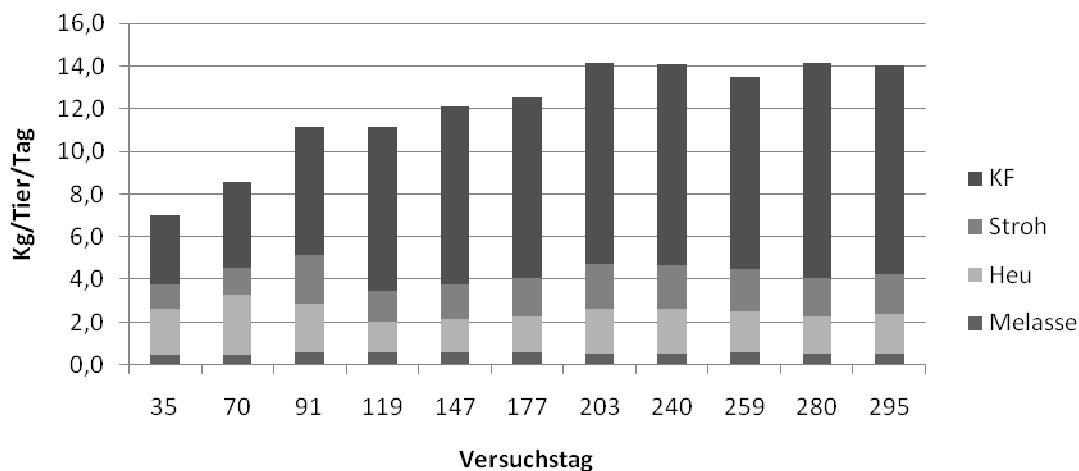


Abbildung 1: Zusammensetzung der Trocken-TMR in kg FM/Tier/Tag

*Datenerfassung Leistungsparameter Analysen /Auswertung*

Die Analyse der Rohnährstoffe erfolgte nach Weender-Analyse im Labor der FH Bingen. Die MJ ME errechnete sich nach der Mischfutterformel (DLG, 1991) aus den Rohnährstoffgehalten.

Die Tiergewichte wurden monatlich tierindividuell erfasst. Die Futteraufnahme errechnete sich durch Ein- und Rückwaage täglich je Bucht. Somit konnte auch der Futteraufwand pro Bucht errechnet werden. An Versuchstag 205 bei einer mittleren LM von ca. 500kg wurden 5 repräsentativen Bullen je Variante Pansensaft sowohl über Schlundsonde als auch durch Rumenozentese sowie Blut entnommen.

Die statistische Auswertung erfolgte mit einem zweiseitigen T-Test ( $p < 0,5$ ) (Microsoft Excel).

### *Pansensaftgewinnung*

Anlässlich der Pansensaftentnahme im Rahmen dieses Fütterungsversuchs wurde die Punktionstechnik im Vergleich zur Schlundsonde (Typ Select) getestet. Die Tiere wurden dazu linksseitig eine handbreit hinter der letzten Rippe und den lateralen Querfortsätzen rasiert, desinfiziert und lokal anästhesiert. Danach wurde mit einem Skalpell eine Stichinzision durchgeführt und eine 25cm lange Punktionsnadel in Richtung gegenüber liegendem Ellenbogenhöcker tief eingestochen. Nach Entnehmen des Mandrin konnte ca. 2x20 ml Pansensaft mit einer Spritze aufgesogen werden.

### Ergebnisse und Diskussion

#### *Leistungsparameter*

Die Ergebnisse der ersten 70 Versuchstage zeigen sehr deutlich die Auswirkungen der moderaten Kraftfuttersteigerung. Die verhaltene Anhebung der KF-Menge zu Versuchsbeginn führte zu einer geringen Futter-TM-Aufnahme, obwohl die Menge an Heu und Stroh mit ca. 3 kg TM (1:1) je Tier und Tag auch im weiteren Versuchsverlauf konstant blieb. Es war aber nicht möglich, durch die geringe KF-Gabe hier eine Steigerung der Strukturfutteraufnahme zu erreichen. So blieb v.a. die Proteinaufnahme der Versuchsgruppe in den ersten 70 Tagen deutlich hinter der Kontrollgruppe zurück. Die rasche KF-Steigerung nach dem 70. Tag führte dann zu einer verbesserten Futteraufnahme sowie LM-Entwicklung. Über den Versuch gesehen konnte aber die Versuchsgruppe das Leistungsdefizit der ersten 70 Tage nicht mehr kompensieren. Der höhere Protein- und Energieaufwand je kg Lebendmassezuwachs der Trocken-TMR-Gruppe über den Versuchszeitraum hinweg ist auch hier auf die ersten 70 Versuchstage zurückzuführen.

Tabelle 3: Mittlere tägl. Aufnahme an Trockenmasse, Protein, Energie sowie Tageszunahme (TZ) und Aufwand an Protein und Energie über Versuchszeiträume (Tag 1-70, 70-231 und gesamt 1-295)

| Parameter                           | Kontrolle   |             |             | Trocken-TMR  |              |              |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
|                                     | d 1-70      | d 70-231    | d 1-295     | d 1-70       | d 70-231     | d 1-295      |
| <u>AUFNAHME</u> (je Tier und Tag)   |             |             |             |              |              |              |
| kg Futter- TM                       | 7,6* ± 0,3  | 9,2* ± 0,4  | 8,9* ± 0,2  | 7,0* ± 0,1   | 9,9* ± 0,1   | 9,4* ± 0,2   |
| g Protein                           | 1174* ± 42  | 1403* ± 54  | 1370* ± 31  | 835* ± 14    | 1448* ± 14   | 1333* ± 39   |
| MJ ME                               | 77,3* ± 2,8 | 92,4* ± 3,6 | 97,6* ± 2,7 | 71,2* ± 1,2  | 107,0* ± 1,0 | 106,9* ± 2,1 |
| g TZ                                | 1755* ± 159 | 1378 ± 165  | 1463* ± 144 | 985* ± 179   | 1441 ± 223   | 1256* ± 162  |
| <u>AUFWAND</u> (pro kg Lebendmasse) |             |             |             |              |              |              |
| g Protein                           | 673* ± 56   | 1030 ± 117  | 932* ± 97   | 882* ± 205   | 1026 ± 161   | 1079* ± 176  |
| MJ ME                               | 44,3* ± 3,7 | 67,8 ± 7,7  | 61,3* ± 6,4 | 75,2* ± 17,5 | 75,8 ± 11,9  | 81,3* ± 13,1 |

### *Pansenphysiologische Parameter und Technik der Pansensaftgewinnung*

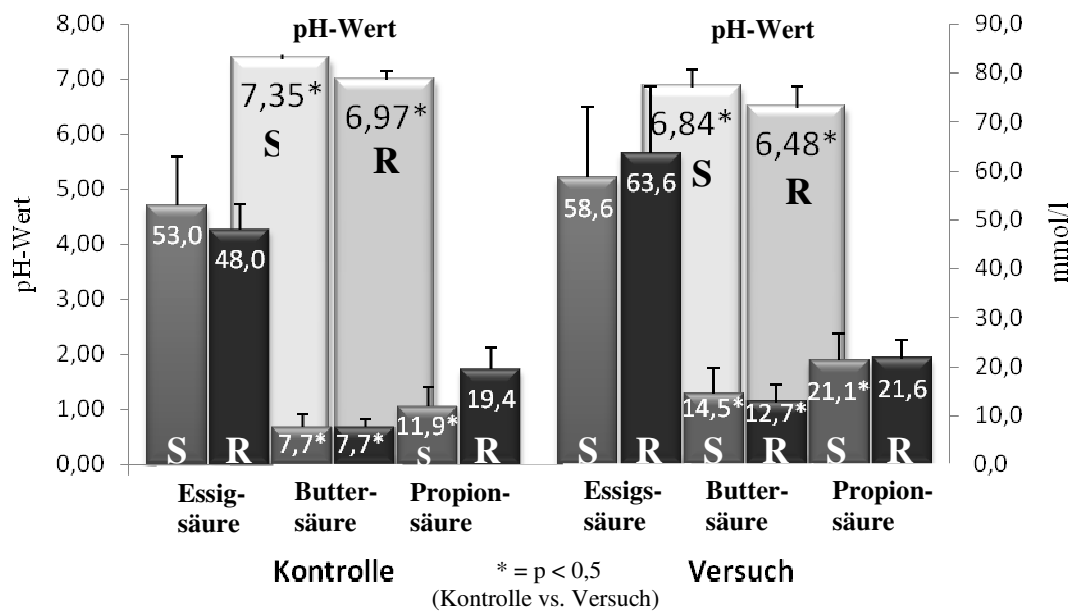


Abbildung 2: Einfluss der Versuchsdiät (Kontrolle/Versuch) sowie Art der Pansensaftgewinnung (S=Schlundsonde/R=Rumenozentese) auf pH-Wert, Essig-, Butter- und Propionsäure; n=5/Behandlung

In Abb. 2 sind sowohl die Ergebnisse der Pansensaftuntersuchung im Hinblick auf die Fütterungsstrategie als auch im Hinblick auf die Pansensaftentnahmetechnik dargestellt.

Der Pansen-pH-Wert der Stroh-KF-Gruppe lag signifikant um ca. 0,5 pH-Einheiten unter dem pH-Wert der Kontrollgruppe. Ebenso ergab sich ein signifikanter Unterschied ( $p < 0,037$ ) zwischen den Entnahmetechniken Schlundsonde und Rumenozentese. Hier wurde unabhängig von der Fütterungsstrategie ein pH-Wert nach Sondenentnahme von 7,1 ermittelt, nach Pansensaftentnahme mittels Rumenozentese von 6,7. Die Differenz von 0,4 pH-Wert-Einheiten deckt sich weitgehend mit den Ergebnissen von STRABEL et al. 2007, die eine Differenz von 0,5 pH-Einheiten feststellten. Unterschiede im Hinblick auf die Entnahmetechnik bei den Säurekonzentrationen waren erwartungsgemäß nicht abzusichern. Bei der Propionsäurebestimmung des mit Sonde gezogenen Pansensafts in der Kontrollgruppe waren zwei extrem niedrige Werte ermittelt worden. Der Unterschied zur Versuchsgruppe sollte daher mit Vorbehalt betrachtet werden. Bezogen auf die beiden Fütterungsstrategien konnten signifikante Unterschiede in der Buttersäurekonzentration ermittelt werden. Eine Erhöhung der Propionsäure durch den erhöhten KF-Einsatz in der Versuchsgruppe konnte nicht eindeutig nachgewiesen werden. Insgesamt befinden sich alle Werte im physiologischen Bereich.

Die hier angewandte Technik der Pansenpunktion verlief komplikationslos. Die Tiere zeigten kaum Abwehrreaktionen (im Gegensatz dazu zeigten die Tiere bei Einführen der Schlundsonde starke Gegenwehr) und der Eingriff konnte nach ca. 2-3 Minuten beendet werden. Die Tiere wurden in den nachfolgenden Tagen verstärkt beobachtet und die Körpertemperatur wurde kontrolliert. Bei keinem Tier zeigten sich Auffälligkeiten im Gesundheitszustand und die Einstichstellen verheilten ohne Komplikationen. Auch im weiteren Versuchsverlauf zeigten sich hinsichtlich der Futtermittelaufnahme sowie der Gewichtsentwicklung keine Auffälligkeiten der punktierten Tiere.

### Weitere Untersuchungsparameter

Tabelle 4: Ausgewählte Blutparameter (n=5/Behandlung), \* = p < 0,5

|                  | Eiweiß<br>(g/l) | Harnstoff<br>(mmol/l) | Cholesterin<br>(mmol/l) | Bilirubin<br>( $\mu$ mol/l) | $\beta$ -HBS<br>(mmol/l) | NEFA<br>(mmol/l) |
|------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------|
| <b>Kontrolle</b> | 71,5 + 3,4      | 3,8 + 0,6             | 2,2 + 0,38              | 1,4* + 0,22                 | 0,30 + 0,10              | 0,22 + 0,11      |
| <b>Versuch</b>   | 69,5 + 3,6      | 4,3 + 0,8             | 1,8 + 0,28              | 0,7* + 0,22                 | 0,44 + 0,13              | 0,18 + 0,08      |

Alle untersuchten Blutparameter lagen im physiologischen Bereich. Eine Leberbelastung wie sie in der Studie von LÖHNERT et al., 2004 mit ad lib. KF-Aufnahme beobachtet wurde war nicht feststellbar.

In der Schlachtkörperauswertung konnten keine Behandlungsunterschiede festgehalten werden. Die Ausschlagung lag bei 54,1% in der Versuchsgruppe und 53,7% in der Kontrollgruppe. Hinsichtlich Klassifizierung und daraus resultierender monetärer Bewertung ergaben sich ebenfalls keine Unterschiede.

### Schlussfolgerung

In einem Bullenmastversuch mit 30 Fleckviehbullen im Gewichtsbereich zwischen 285kg LM bis zum Mastende wurde der Einsatz einer Trocken-TMR (Stroh/Heu über Melasse an Kraftfutter gebunden) der konventionellen Fütterungsstrategie mit Mais-/Grassilage und rationiertem KF gegenübergestellt. Neben der Erfassung der zootechnischen Parameter wurden Untersuchungen zum Pansenphysiologischen Status sowie der Stoffwechsellage durchgeführt. Es zeigte sich, dass in den ersten 70 Versuchstagen eine zu verhaltene Kraftfuttersteigerung vorgenommen wurde, durch welche die Versuchsgruppe in ihren Leistungsparametern hinter der Kontrollgruppe zurückblieb. Dieses Defizit konnten die Trocken-TMR-Bullen auch im weiteren Versuchsverlauf nicht mehr kompensieren. Die Untersuchungen der Pansen- und Blutparameter ergaben physiologische Werte trotz hoher KF-Gaben von 8-10kg in der Versuchsgruppe.

Neben der Versuchsfrage der Fütterungsstrategie wurde die Rumenozentestechnik von der linken Hungergrube aus zur Pansensaftgewinnung auf ihre Praxistauglichkeit überprüft. Es wurden 10 Tiere auf diese Weise Pansensaft entnommen. Die Technik zeigte sich als komplikationslos im Hinblick auf die Durchführung, die Duldung durch die Tiere sowie den Heilungsprozess. Gegenüber dem mittels Schlundsonde gezogenen Pansensaft wurde ein um 0,4 Einheiten niedrigerer pH-Wert gemessen ( $p < 0,037$ ).

Für eine abschließende Bewertung der untersuchten Fütterungsstrategie wird derzeit gleiches Versuchsdesign jedoch mit schnellerer Kraftfuttersteigerung noch einmal untersucht.

1. DLG, 1991: DLG-Futterwerttabelle-Schweine-, 6. erw. Auflage, DLG-Verlag, Frankfurt am Main
2. LÖHNERT, H.-J., W.I. OCHRIMENKO, S. DUNKEL, H. LÜDKE, 2004: Untersuchungen zu Stroh-Konzentrat-Rationen in der Mastrinderfütterung, Tagungsband Forum angew. Forschung 2004, 25-28
3. NORDLUND, K.V. AND E.F. GARRET, 1994: Rumenoentesis: A technique for the diagnosis of subacute rumen acidosis in dairy herds. Bovine Pract. 28:109-112
4. STRABEL, D., A. EWY, T. KAUFMANN, A. STEINER, M. KIRCHHOFER, 2007: Rumenozentese: Eine geeignete Methode zur pH-Bestimmung im Pansensaft? Schweiz. Arch. Tierheilk. 149, Heft 7, Juli 2007, 301-307