

## **V. ZUSAMMENFASSUNG**

Bei insgesamt 6 jejunumfistulierten Ponies wurde nach Fütterung von Hafer (4 g Stärke/kg LM/Mahlzeit (mit Luzernegrünmehl, Ration HA) bzw. 2 g/kg in Verbindung mit Heu (Ration HH)) sowie von rohen Kartoffeln (Ration KA) und Maniok (Ration MA; jeweils in Kombination mit Luzernegrünmehl) die scheinbare praeileale Verdaulichkeit von Stärke, den Rohnährstoffen, den wichtigsten Mineralstoffen und Spurenelementen (Na, K, Cl; Ca, Mg, P; Cu, Zn) bestimmt (mittels Markermethode (MM) bzw. semi-quantitativer Sammlung des Chymus (ASM), 15 Min./Std. über 11 Std. ppr.). Daneben erfolgte die Messung der  $\alpha$ -Amylase und einiger Parameter mikrobieller Aktivität (pH, Lactat, flüchtige Fettsäuren, in-vitro-Inkubation) im Jejunumchymus. Außerdem wurde der postprandiale Verlauf des Blutglucosespiegels über 7 Stunden verfolgt.

Folgende Ergebnisse wurden erzielt:

1. Die Akzeptanz für rohe Kartoffeln und Maniok zeigte große individuelle Unterschiede.
2. Der mittlere Chymusfluß (kg/100 kg LM/12 Std.) betrug bei den Haferrationen  $9,3 \pm 2,6$  kg, bei den Rationen KA und MA im Durchschnitt  $13,6 \pm 3,3$  kg ( $p < 0,01$ ). Der durchschnittliche TS-Gehalt der Haferrationen war mit  $7,0 \pm 1,8$  % nur geringgradig höher als bei den Rationen KA und MA ( $\bar{\sigma} 6,6 \pm 1,1$  %).
3. Die  $\alpha$ -Amylaseaktivität im Jejunumchymus war nach Haferfütterung mit  $\bar{\sigma} 29,5 \pm 14,9$  U/g ( $n = 40$ ) signifikant höher ( $p < 0,01$ ) als nach Kartoffel- oder Maniokfütterung ( $\bar{\sigma} 12,5 \pm 9,8$  U/g ( $n = 50$ )).
4. Für die Haferration (HA) ergaben sich im Chymus höhere Lactat- (über 15 mmol/l) und Fettsäurenkonzentration (bis 20 mmol/l) bei gleichzeitig tieferen pH-Werten (um 6) als nach Zulage von Heu (Ration HH) oder nach Fütterung von Kartoffeln oder Maniok.
5. Die scheinbare praeileale Stärkeverdaulichkeit der Haferrationen war signifikant höher ( $p < 0,01$ ) als bei den Rationen KA und MA; Markermethode:  $83,5 \pm 12,1$  % bzw.  $7,7 \pm 13,0$  %, Aliquot-Sammelmethode:  $83,5 \pm 17,2$  % bzw.  $-9,0 \pm 25,0$  %.
6. Die scheinbare praeileale Verdaulichkeit des Rohproteins erreichte bei den Haferrationen  $28,3 \pm 11,5$  % (MM) bzw.  $38,5 \pm 12,3$  % (ASM), im Durchschnitt der Rationen KA und MA  $8,5 \pm 11,2$  % (MM) bzw.  $-7,8 \pm 25,2$  % (ASM;  $p < 0,01$ ).
7. Das Rohfett aus den Haferrationen (Aufnahme 0,6 bzw. 0,3 g/kg LM/Mahlzeit) wies bis zum Jejunumende eine scheinbare Verdaulichkeit von  $64,0 \pm 8,5$  % (MM) bzw.  $68,3 \pm 9,8$  % (ASM) auf; das Rohfett aus den Rationen KA und MA (Aufnahme 0,1 g/kg) wurde mit  $28,7 \pm 8,5$  % (MM) bzw.  $16,4 \pm 19,0$  % (ASM) signifikant schlechter verdaut ( $p < 0,01$ ).

8. Rohfaser wurde praeileal nur in geringem Umfang abgebaut (0-17 %, MM bzw. 0-23 %, ASM).
9. Bei allen Rationen bestand praeileal für Natrium, Chlorid und Phosphor, bei den Haferrationen auch für Kalium eine ausgeprägte Nettosekretion (Tabb. 46-48, 51). Ähnliches galt für die Spurenelemente Kupfer und Zink, jedoch - bezogen auf die Aufnahme - in geringerem Umfang (Tabb. 52-53).
10. Calcium wurde je nach Ration zu 12-31 % (MM) bzw. 7-32 % (ASM) praeileal netto- absorbiert, die Nettobewegung von Magnesium lag bei -4-31 % (MM) bzw. 4-21 % (ASM).

Hafer kann als praeileal gut verdauliches Futtermittel in Mengen bis 0,5 kg/100 kg pro Mahlzeit ohne Gefahr für Dysbiosen eingesetzt werden. Die gleichzeitige Gabe von Rauhfutter ist empfehlenswert.

Bei Fütterung von Kartoffeln und Maniok ist ein vorheriger Stärkeaufschluß anzuraten, sofern größere Mengen eingesetzt werden sollen.

## **VI. SUMMARY**

6 ponies fitted with permanent fistulas at the terminal jejunum were fed oat (4 g starch/kg body weight per feeding, in combination with ground alfalfa (ration HA), respectively 2 g/kg in combination with hay (ration HH)), raw potatoes (ration KA) and manioc (ration MA; in combination with ground alfalfa) to investigate the apparent preileal digestibility of starch, crude nutrients, minerals and trace elements (Na, K, Cl; Ca, Mg, P; Cu, Zn). Data were based on samples collected 15 min/h (during 11 hours ppr.; semiquantitative, ASM) using  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  as a marker (MM). In addition to that the amount of  $\alpha$ -amylase activity and microbial fermentation (pH, lactate, volatile fatty acids in the jejunal chyme and in-vitro-incubation) were proofed. Furthermore blood glucose (7 hours ppr., 30 min-intervalls) was estimated.

The following results were obtained:

1. Acceptance of raw potatoes and manioc showed great variations.
2. The average digesta flow (kg/100 kg body weight/12 hours) of the oat diets was  $9,3 \pm 2,6$  kg, of the KA and MA diets  $13,6 \pm 3,3$  kg ( $p < 0,01$ ).  
The mean content of dry matter of the oat diets ( $\bar{x}$   $7,0 \pm 1,8$  %) was insignificantly higher than of the rations KA and MA ( $\bar{x}$   $6,6 \pm 1,1$  %).
3. The  $\alpha$ -amylase activity was significantly ( $p < 0,01$ ) higher after feeding oats ( $\bar{x}$   $29,5 \pm 14,9$  U/g,  $n = 40$ ) than after feeding potatoes or manioc ( $\bar{x}$   $12,5 \pm 9,8$  U/g,  $n = 50$ ).
4. When feeding high amounts of oats (HA) higher lactate- and fatty acid concentrations with lower pH were found than after feeding oat and hay (HH), potatoes or manioc.
5. The apparent preileal digestibility of starch of the oat diets was significantly higher ( $p < 0,01$ ) than of the ration KA and MA; MM:  $83,5 \pm 12,1$  % resp.  $7,7 \pm 13,0$  %, ASM:  $83,5 \pm 17,2$  % resp.  $-9,0 \pm 25,0$  %.
6. The apparent preileal digestibility of crude protein of the oat diets was  $28,3 \pm 11,5$  % (MM) resp.  $38,5 \pm 12,3$  % (ASM) and of the rations KA and MA  $8,5 \pm 11,2$  % (MM) resp.  $-7,8 \pm 25,2$  % (ASM;  $p < 0,01$ ).
7. The crude fat of the oat diets (intake of 0,6 or 0,3 g/kg body weight/feeding) showed till the end of the jejunum an apparent digestibility of  $64,0 \pm 8,5$  % (MM) resp.  $68,3 \pm 9,8$  % (ASM); the crude fat of the rations KA and MA (intake of 0,1 g/kg) was at  $28,7 \pm 8,5$  % (MM) resp.  $16,4 \pm 19,0$  % (ASM) significantly less digested ( $p < 0,01$ ).

8. Preileally the crude fibre was digested in only small amounts (0-17 %, MM resp. 0-23 %, ASM).
9. A distinctive preileal net secretion of sodium, chloride and phosphorus was found in all rations; the oat rations showed also a preileal potassium net secretion. Similar results were obtained for the trace elements copper and zinc, but - referring to the ingestion - in smaller amounts.
10. Calcium was according to the rations either 12-31 % (MM) or 7-32 % (ASM) preileal net absorbed, the net movement of magnesium varied between -4-31 % (MM) resp. 4-21 % (ASM).

Oat as a preileal well digestible feedstuff can be used in an amount up to 0,5 kg/100 kg per feeding without risks of dysfermentation. The simultaneous feeding of roughage is advisable.

When feeding potatoes or manioc in higher amounts a previous thermic breakdown of starch is recommendable.