

Einfluss der Häufigkeit von Heuzufütterung zu Gras auf Kauaktivität, Pansenfermentation und Faserverdauung von Milchkühen

C.M. GRAF¹, M. KREUZER² und F. DOHME¹

¹Agroscope Liebefeld-Posieux, Eidg. Forschungsanstalt für Nutztiere und Milchwirtschaft (ALP), CH-1725 Posieux

²Institut für Nutztierwissenschaften, Tierernährung, ETH Zürich, CH-8092 Zürich

Die Weidehaltung von Milchkühen ist sowohl hinsichtlich der tiefen Produktionskosten als auch in Bezug auf eine tiergerechte Haltung von grossem Interesse in der Schweiz. Weidegras in einem frühen Wachstumsstadium ist reich an Protein und leichtverdaulichen Kohlenhydraten jedoch arm an physikalischer Struktur. Eine hohe Aufnahme an Weidegras ohne Zufütterung von strukturreichem Futter könnte demnach die Kauaktivität vermindern und ungünstige Auswirkungen auf die Pansenfermentation und damit auf den ruminalen pH-Verlauf haben. Ein länger andauerndes Absinken des pH-Wertes im Pansen unter 5.8, was den Beginn einer subklinischen Acidose signalisieren kann (MAEKAWA et al., 2002), kann das Wohlbefinden und letztlich auch die Leistung der Milchkuh negativ beeinflussen. In einer vorangegangenen Studie (GRAF et al., 2003) zeigte sich jedoch, dass Teilweide mit einer einmaligen Gabe von Heu während der Nacht im Vergleich zu Vollweide ohne weiteres Beifutter nicht stabilisierender auf den pH-Verlauf wirkte. Die Tiere mit der Heuration hatten im Gegenteil sogar einen signifikant tieferen mittleren pH-Wert während des Tages als die Tiere, die nur Gras erhielten. In der vorliegenden Studie sollte untersucht werden, ob bei Grasfütterung eine Verteilung der Heuration auf drei Gaben einen anderen Einfluss auf die Pansenfermentation hat als eine einmalige Verabreichung oder keine Heubeigabe.

Sechs pansenfistulierte Kühe der Rassen Brown Swiss und Holstein mit zwei oder mehr Abkalbungen, die zu Versuchsbeginn eine durchschnittliche Milchleistung von 32.9 ± 3.7 kg/Tag und ein Lebendgewicht von 647 ± 55 kg aufwiesen, wurden in einem doppelten 3×3 lateinischen Quadrat getestet. In der Versuchsvariante **G** erhielten die Tiere Tag und Nacht ausschliesslich Gras *ad libitum*. In der Variante **H1** wurde neben dem Gras um 18 Uhr für 3 Stunden 6.0 kg Heu vorgelegt. In der Variante **H3** wurde diese Heumenge auf drei Gaben um 7, 13 und 17 Uhr verteilt und jeweils eine Stunde lang angeboten. Während der Heufütterung hatten die Tiere keinen Zugang zum Gras. Alle Tiere erhielten täglich am Morgen 300 g eines Mineralfutters. Die drei aufeinander folgenden Versuchsdurchgänge bestanden aus je einer 14-tägigen Adaptationszeit und einer 7-tägigen Messperiode, in der die Tiere in Stoffwechselständen gehalten wurden. Die Tiere wurden vor und nach jeder Messperiode gewogen. Während den Messperioden wurde der Futterverzehr und

die Milchmenge täglich erhoben sowie die Milchinhaltsstoffe bestimmt. Kot und Harn wurden gemeinsam quantitativ erfasst und anschliessend gut vermischt. In den entnommenen Proben und im Futter wurden der NDF-Gehalt analysiert und nachfolgend die Verdaulichkeiten berechnet. Die Kauaktivität wurde mittels eines Kaumessgerätes (Model GRAZE, Institute of Grassland and Environmental Research, North Wyke, UK; RUTTER et al., 1997) über mindestens 23 h pro Tag aufgezeichnet, die Daten anschliessend auf 24 Stunden hochgerechnet und den Bereichen Fressen, Wiederkäuen bzw. nicht eindeutig identifizierbare Aktivitäten zugeordnet. Der pH-Verlauf im Pansen wurde mit einer durch eine Fistel im Pansen platzierten pH-Elektrode und einem in die Fistel integrierten Aufzeichnungsgerät kontinuierlich über 24 Stunden, mit einer täglichen Unterbrechung von 2 Stunden zum Kalibrieren der Elektrode, aufgezeichnet. Dieses System hatte sich in der vorangegangenen Studie (GRAF *et al.*, 2003) bewährt und wird in ähnlicher Form auch von anderen Arbeitsgruppen eingesetzt (KRAUSE et al., 2002; NOCEK et al., 2002 und DUFFIELD et al., 2004), allerdings nicht in Weidestudien. Die Daten wurden über die Aufzeichnungszeit zusammengefasst und als Mittelwert, Minimum, Maximum sowie die Zeit, in welcher der pH-Wert unter 5.8 lag, ausgewertet. An den Tagen drei bis fünf einer jeden Messperiode wurden um 8, 14 und 18 Uhr Pansensaftproben gezogen und in diesen die Gehalte an flüchtigen Fettsäuren und Ammoniak analysiert.

Die unterschiedlichen Futterrationen hatten keinen signifikanten Einfluss auf das Lebendgewicht (637 kg), die Milchleistung (24.5 kg) sowie die Gehalte der Milch an Fett (3.68 %), Protein (2.92 %) und Laktose (4.84 %). Der Milchharnstoffgehalt ging mit Heufütterung leicht ($P < 0.1$) von 44 auf im Mittel 38 mg/100 ml zurück. Die tägliche Aufnahme an Trockensubstanz (TS; 18.3 kg) unterschied sich ebenso wenig zwischen den Gruppen wie die tägliche Aufnahme (6.63 kg) und Verdaulichkeit (61.8 %) der NDF. Die Kühe der Variante G verbrachten signifikant mehr Zeit mit Fressen pro Tag verglichen mit den Kühen der beiden anderen Varianten (518 min gegenüber 459 min; $P < 0.05$). Bei der täglichen Wiederkauzeit (492 min) und der Zeit (469 min), die keiner bestimmten Tätigkeit zugeschrieben konnte, gab es hingegen keine Unterschiede. Pro kg TS war die Fress- resp. Wiederkauzeit zwischen den Behandlungen (je 28 min) nicht verschieden, wohingegen pro kg aufgenommenen NDF die Fresszeit in Variante G verglichen mit den anderen Varianten länger war (86 gegenüber 67 min; $P < 0.01$). Die Wiederkauzeit pro kg aufgenommene NDF war mit 75 min zwischen den Varianten nicht unterschiedlich. Weder die maximalen pH-Werte (6.91) noch die minimalen pH-Werte (5.70) unterschieden sich zwischen den Varianten. Bei der Variante H1 waren die mittleren pH-Werte (6.35 vs. 6.45) tendenziell tiefer und die Zeit, in der der pH unter 5.8 war, tendenziell länger als im Mittel der beiden anderen Varianten (156 gegenüber 74 min). Die Ammoniakkonzentration im Pansensaft war bei der Variante H1 gegenüber

der Variante G signifikant erhöht (8.01 vs. 6.49 mmol/l; $P < 0.01$), während die Variante H3 (7.32 mmol/l) eine intermediäre Stellung einnahm. Weder die totale ruminale Menge an flüchtigen Fettsäuren (126.7 mmol/l) noch die molaren Anteile (%) an Acetat (71.0), Propionat (17.8), Iso-Butyrat (1.55) und Iso-Valerat (0.41) unterschieden sich zwischen den Behandlungsgruppen. In der Variante H3 war der Butyratanteil deutlich tiefer als in der Variante G (7.88 gegenüber 9.00 %; $P < 0.01$) und der des Valerats deutlich tiefer als derjenige in der Variante H1 (0.70 gegenüber 0.82 %; $P < 0.01$).

Die Daten der vorliegenden Studie bestätigen die Resultate der Studie von GRAF et al., (2003). Obwohl die Unterschiede nicht statistisch abgesichert werden konnten, zeigte sich, dass eine einmalige Fütterung von Heu den mittleren ruminalen pH-Wert im Vergleich zur ausschliesslichen Fütterung von Gras eher absenkte statt eine Absenkung zu verhindern. Die Aufteilung der Heumenge auf drei Gaben hatte dagegen eine ausgleichende Wirkung und reduzierte vor allem die Zeit, in der der pH-Wert unter die kritische Grenze von 5.8 fiel. Die Unterschiede zur Vollweide waren aber so gering, dass eine Empfehlung, diese aufwändigen Zufütterungsweise bei Weideführung anzuwenden, nicht zwingend erscheint.

Literatur

GRAF, C.M., KREUZER, M. und DOHME, F. (2003): Der Einfluss verschiedener Weidesysteme auf den ruminalen pH-Verlauf, die Kauaktivität und die Leistung von Milchkühen. In: Gesunde Nutztiere – Heutiger Stellenwert der Futterzusatzstoffe in der Tierernährung. (KREUZER, M., WENK, C. und LANZINI, T., Hrsg.). Schriftenreihe aus dem Institut für Nutztierwissenschaften, Ernährung – Produkte – Umwelt, Zürich, **24**: 155-156.

DUFFIELD, T., PLAIZIER, J.C., FAIRFIELD, A., BAGG, R., VESSIE, G., DICK, P., WILSON, J., ARAMINI, J., and MCBRIDE, B. (2004): Comparison of techniques for measurement of rumen pH in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* **87**:59–66.

KRAUSE, K.M., COMBS, D.K. and BEAUCHEMIN, K.A. (2002): Effects of forage particle size and grain fermentability in midlactation cows. II. Ruminal pH and chewing activity. *J. Dairy Sci.* **85**:1947–1957.

MAEKAWA, M., BEAUCHEMIN, K.A., and CHRISTENSEN, D.A. (2002): Chewing activity, saliva production, and ruminal pH of primiparous and multiparous lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* **85**:1176–1182.

NOCEK, J.E., ALLMAN, J.G. and KAUTZ, W.P. (2002): Evaluation of an indwelling ruminal probe methodology and effect of grain level on diurnal pH variation in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* **85**:422-428.

RUTTER, S.M., CHAMPION, R.A. and PENNING, P.D. (1997): An automatic system to record foraging behaviour in free-ranging ruminants. *Appl. Anim. Behaviour Sci.* **54**:185–195.