

Verzicht auf Anfütterung mit Kraftfutter vor der Abkalbung - Einfluss der Kraftfütterversorgung nach der Abkalbung auf den Vormagen pH-Wert von frischlaktierenden Milchkühen

Andreas Steinwidder^{1*}, Marco Horn², Rupert Pfister¹, Hannes Rohrer¹ und Johann Gasteiner³

Zusammenfassung

In der vorliegenden Studie wurde der Einfluss von zwei Kraftfütterniveaus auf den Vormagen pH-Wert von Milchkühen, bei Verzicht auf Kraftfütteranfütterung vor der Abkalbung, untersucht. Dazu wurden 9 Kalbinnen und 11 Kühe zwei Wochen vor dem erwarteten Abkalbetermin Pansensensoren zur kontinuierlichen Messung des Vormagen pH-Wertes eingegeben. Alle Tiere wurden mit der Grundfutterbasis Heu und Grassilage gefüttert. Vor der Abkalbung wurde keine Kraftfütterung durchgeführt. Nach der Abkalbung wurden die Tiere zwei Kraftfüttergruppen (Kon, Low) zugeteilt. In der hohen KF-Gruppe Kon stieg die Kraftfütteraufnahme von 2,5 kg TM (10 % KF i.d. Ration) in Laktationswoche 1 auf 7,2 kg TM (38 %) in Laktationswoche 5 an. In Low stieg diese von 1,4 (10 %) auf 3,8 kg TM (24 %) an.

Vor der Abkalbung wurde kein signifikanter Wocheneffekt auf die Vormagen-pH-Werte festgestellt. Es zeigten sich jedoch bedeutende kuhindividuelle Unterschiede im pH-Wertniveau. Nach der Abkalbung wurde kein signifikanter Effekt des Kraftfütterniveaus (Kon, Low) auf den pH-Mittelwert (6,35) und das pH-Maximum (6,67) festgestellt. Das pH-Minimum unterschied sich zwar signifikant zwischen Kon und Low, die absoluten Werte lagen jedoch nahezu auf gleichem Niveau (6,02 und 6,04 für Kon und Low). Das pH-Wertniveau vor der Abkalbung beeinflusste signifikant die pH-Werte in den folgenden sechs Laktationswochen. Tiere welche mit niedrigerem pH-Wert zur Abkalbung kamen wiesen auch einen niedrigeren pH-Wert nach der Abkalbung auf und zeigten stärkere kurzfristige pH-Wert Schwankungen.

Die vorliegenden Daten weisen darauf hin, dass bei wiederkäuergemäßer Rationsgestaltung und langsamer und begrenzter Kraftfüttersteigerung nach der Abkalbung aus pansenphysiologischer Sicht keine Anfütterung mit Kraftfutter vor der Abkalbung erforderlich ist. Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung weiterer Forschungen zu kuhindividuellen pansenphysiologischen Unterschieden.

Schlagerwörter: Milchkühe, Übergangsfütterung, Vormagen pH, Kraftfutter, Anfütterung

Summary

The effects of two concentrate levels on reticuloruminal pH values of lactating cows receiving no concentrate before parturition was determined. An indwelling wireless data transmitting system for continuous pH measurement was given to 9 heifers and 11 cows orally 2 weeks before expected calving. All animals were fed with hay and grass silage, no concentrate was fed before parturition. After parturition cattle were assigned to one of two concentrate supplementation levels (Kon, Low). In group Kon the concentrate intake per cow increased from 2.5 kg DM in week 1 (17 % concentrate of DMI) to 7.2 kg in week 5 (38 % concentrate) and in group Low from 1.4 kg in week 1 (10 % concentrate of DMI) to 3.8 kg DM in week 5 (24 % concentrate). Before parturition no significant effects of week on daily mean pH was found but pH values varied between the animals. After parturition there were found no diet effects on daily mean pH and max. pH values (6.35 and 6.67, resp.). The min. pH differed significantly between Kon and Low but the absolute levels were almost equal (6.02 and 6.04, resp.). Cattle coming with lower pH levels to parturition showed lower mean pH and min. pH values had severe short term fluctuations of H₃O⁺-ion concentrations in reticulorumen and had a longer time span with pH values below 6.2 over the whole studied lactation period. The results indicate that under ruminant adequate feeding conditions transit-feeding strategies containing concentrate before calving are not necessary due to adapt rumen environment to the post-calving diet. The results of the present study emphasize the importance of further research on rumen environment, fermentation and metabolism considering individual cattle variability.

Keywords: dairy cows, transition feeding, rumen pH, concentrate

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, A-8952 Irdning

² Universität für Bodenkultur, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Institut für Nutztierwissenschaften, A-1180 Wien

³ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Tierhaltung und Tiergesundheit, A-8952 Irdning

* Ansprechpartner: PD Dr. Andreas Steinwidder, andreas.steinwidder@raumberg-gumpenstein.at

Einleitung und Zielsetzung

Eine wiederkäuergemäße Fütterung trägt zur Sicherung der Tiergesundheit, Leistung und Langlebigkeit bei. Das Niveau bzw. tageszeitliche Veränderungen im pH-Wert der Vormägen sind wichtige Indikatoren zur Beurteilung der Fütterung (Gasteiner et al. 2011). Der Geburtszeitraum ist für Milchkühe besonders kritisch. Hier fällt die Umstellung von der Trockensteh- zur Laktationsphase zumeist mit einem bedeutenden Futterwechsel zusammen. Um eine langsame Futterumstellung zu erreichen, erfolgt in Hochleistungsherden üblicherweise bereits vor der Abkalbung eine 2-4 wöchige Anfütterung mit Kraftfutter (KF). Im Gegensatz dazu verzichten Low-Input bzw. biologisch wirtschaftende Betriebe teilweise auf eine KF-Fütterung vor der Abkalbung. Mit dieser Strategie streben sie eine Reduzierung der Milchleistung sowie des KF-Ergänzungsbedarfs in den ersten Lebenswochen an. In der vorliegenden Studie sollte der Effekt von zwei KF-Niveaus auf den Vormagen pH-Wert von frischlaktierenden Kühen bei Verzicht auf KF-Anfütterung in der Trockenstehzeit geprüft werden.

Tiere, Material und Methode

Die Untersuchung wurde am Bio-Lehr- und Forschungsbetrieb der HBLFA Raumberg-Gumpenstein in A-8951 Trautenfels durchgeführt. Die Daten wurden im Rahmen

eines zweijährigen Versuches zur Untersuchung des Effektes einer reduzierten KF-Versorgung von Milchkühen zweier genetischer Herkünfte erhoben (Horn et al. 2014).

Im zweiten Versuchsjahr (November 2012 bis März 2013) wurden 20 Tiere (8 Kalbinnen und 12 Milchkühe; davon 12 Holstein Friesian und 8 Braunvieh) zwei Wochen vor dem erwarteten Abkalbetermin zur kontinuierlichen Messung des pH-Wertes im Vormagensystem Mess-Sensoren (smaXtec®-GmbH, Graz) eingegeben. Das Messintervall betrug 600 Sekunden, die Messwerte wurden kabellos über Funk ausgelesen. Während des gesamten Versuchszeitraums (zwei Wochen vor erwarteter Abkalbung bis Ende 6. Laktationswoche) wurden alle 20 Tiere entsprechend dem Versuchsplan gehalten und gefüttert. In der Trockenstehzeit (Kühe) bzw. zumindest ab dem 50. Tag vor dem erwarteten Abkalbetermin (Kalbinnen), erhielten alle Versuchstiere täglich eine Ration bestehend aus Heu (4,4 kg TM) und Grassilage (*ad libitum*). Es erfolgte in der gesamten Trockenstehzeit keine KF-Ergänzung.

Zu Beginn des Versuches wurden die Tiere beider Rassen gleichmäßig einer von zwei KF-Gruppen in der Laktationsphase zugeteilt. Das Kraftfutter setzte sich aus 52 % Gerste, 20 % Mais, 5 % Hafer und 23 % Erbsen zusammen (8,1 MJ NEL, 5,4 % XF, 18,8 % NDF). Für die Kontrollgruppe (Kon) wurde die KF-Menge vom 1. bis zum 21. Laktations-

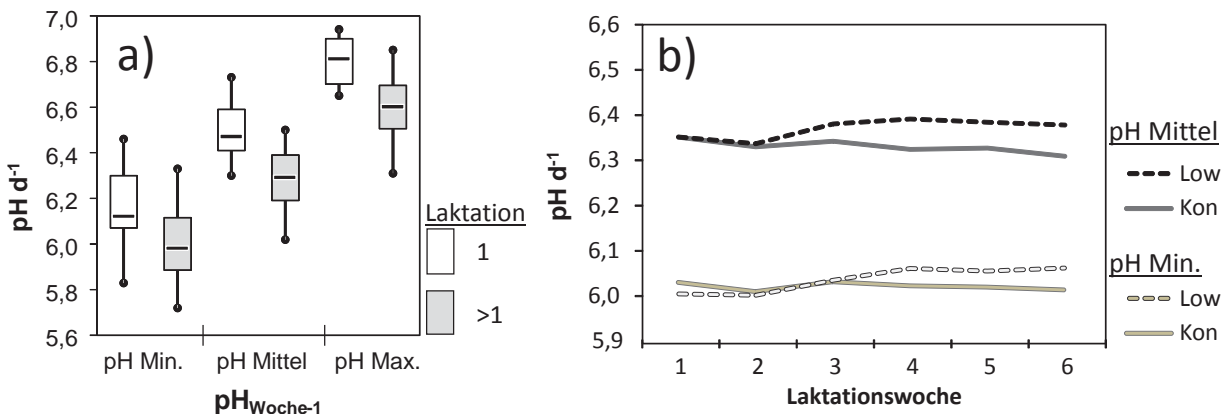


Abbildung 1: a) Boxplot zum pH-Minimum, -Mittelwert und -Maximum in der letzten Woche vor der Abkalbung für Kalbinnen (Laktation 1 p.p.) bzw. Kühe (Laktation >1 p.p.); b) Verlauf von pH-Minimum und pH-Mittelwert von Laktationswoche 1–6 für die KF-Gruppen Kon und Low

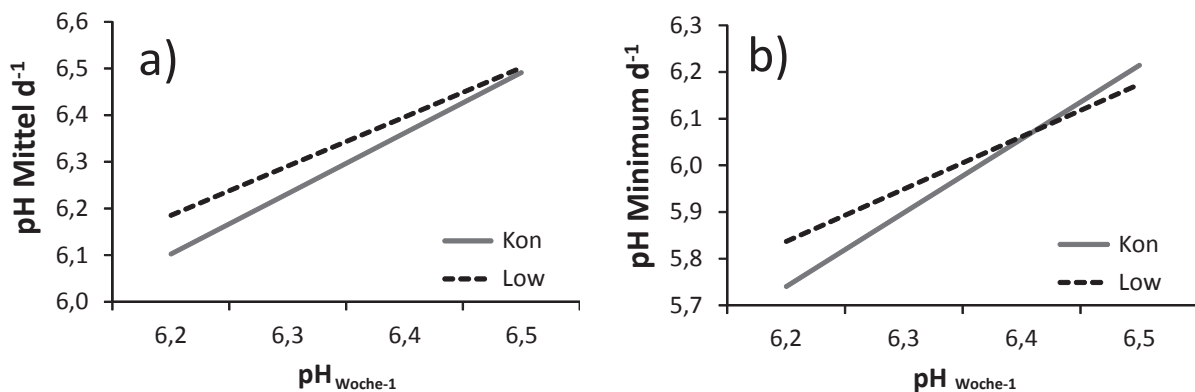


Abbildung 2: Einfluss des pH-Wertes vor der Abkalbung ($pH_{\text{Woche-1}}$) auf pH-Mittelwert (a) und pH-Minimum (b) nach der Abkalbung (Laktationswoche 1–6)

Tabelle 1: LS-Means für die Kraftfuttergruppen und Laktationsgruppen zu Laktationsbeginn (Laktationswoche 1–6)

	KF-Gruppe		Laktationsgruppe		s _e
	Kon	Low	1	>1	
Kraftfutter, kg TM	5,63 ^a	2,89 ^b	4,27	4,25	0,38
Futteraufnahme, kg TM	17,49 ^a	15,27 ^b	14,67 ^B	18,10 ^A	1,07
Nettoenergie, MJ NEL	117,2 ^a	98,2 ^b	97,1 ^B	118,4 ^A	7,4
Rohprotein, g/kg TM	138	140	141	138	3
Rohfaser, g/kg TM	191 _b	215 _a	197 ^B	209 ^A	5
NDF, g/kg TM	382 _b	406 ^a	382 ^B	406 ^A	12
NFC, g/kg TM	377 ^a	337 ^b	369 ^A	345 ^B	11
Milch, kg	27,28	24,67	23,63 ^B	28,31 ^A	1,54
Milch Eiweiß, %	3,31	3,23	3,21	3,32	0,12
Milch Fett, %	4,08 ^b	4,48 ^a	4,16	4,40	0,31
pH Mittelwert	6,33	6,37	6,32	6,38	0,06
pH Minimum	6,02 ^b	6,04 ^a	5,98 ^B	6,08 ^A	0,07
pH Maximum	6,65	6,69	6,66	6,68	0,05
pH < 6,2, Minuten/Tag	376	284	306	354	112

tag von 2 auf 7,5 kg TM gesteigert und danach für 2 Wochen konstant auf 7,5 kg TM gehalten. Anschließend erfolgte die KF-Zuteilung milchleistungsabhängig (Tagesmilchleistung >16 kg - zusätzliche 0,5 kg TM KF je 1 kg Milchleistung). Die maximale KF-Menge pro Kuh und Tag war mit 7,5 kg TM begrenzt. Die Tiere der Versuchsgruppe (Low) hingegen erhielten lediglich 50 % der KF-Menge der Gruppe Kon. Die KF-Fütterung erfolgte mit Hilfe einer Transponderstation, pro Teilgabe wurden maximal 1,5 kg KF vorgelegt. Während der Versuchsphase hatten die Kühe beider Gruppen freien Zugang (5 % Futterrest angestrebt) zu Grassilage (Dauergrünland 1. Aufwuchs, 6,2 MJ NEL, 25,2 % XF, 45,2 % NDF) und erhielten zusätzlich 4,4 kg TM Heu (Dauergrünland 2. Aufwuchs, 5,7 MJ NEL, 25,7 % XF, 46,9 % NDF) pro Tag vorgelegt. Das Grundfutter (Heu, Grassilage) wurde in zwei Rationsgängen, beginnend mit Heu, jeweils nach den zweimal täglichen Melkungen (6:15-7:30 bzw. 16:15-17:30 Uhr) frisch vorgelegt. Die Futteraufnahme wurde tierindividuell mit Hilfe von Calantüren ab zwei Wochen vor dem erwarteten Abkalbetermin bis zum Versuchsende an fünf Tagen pro Woche täglich erhoben. Während der gesamten Laktation wurde die Milchmenge täglich elektronisch gemessen und dreimal wöchentlich wurden Milchproben zur Bestimmung von Milchinhaltsstoffen gezogen. Zur Ermittlung des Nährstoff- und Energiegehalts wurden Grassilage, Heu und KF monatlich beprobt.

Da 7 Tiere frühzeitig abkalbten standen für die vorletzte Woche vor der Abkalbung nur 13 Futteraufnahme- bzw. pH-Wert-Datensätze zur Verfügung. Für die statistischen Auswertungen wurden die Milchleistungs-, Milchinhaltsstoff-, Futteraufnahme- und Vormagen-pH-Daten in jeweilige Wochenmittel zusammengefasst. Die kuhindividuellen Wochenmittelwerte wurden mit dem Statistikprogramm SAS 9.2 mit einem gemischten Modell ausgewertet. Als fixe Effekte wurden KF-Gruppe (Kon, Low), Laktationsklasse (1; >1), Laktationswoche (1 bis 6) und als wiederholte Messung die Kuh innerhalb Woche berücksichtigt (Freiheitsgradschätzung: Kenward-Rodger). Da die Rasse keinen signifikanten Einfluss zeigte, wurde diese im Modell nicht berücksichtigt. Um den tierindividuellen Effekt des mittleren pH-Wert-Niveaus vor der Abkalbung (pH_{Woche-1}) auf die Vormagen-pH-Werte nach der Abkalbung zu ermitteln, wurde dieser als lineare kontinuierliche Variable sowie die

Wechselwirkungen mit der KF-Gruppe und Laktationswoche, im gemischten Modell berücksichtigt. In der Ergebnistabelle sind die LS-Means für die KF-Gruppe und die Laktationsgruppen sowie die Residual-standardabweichungen (s_e) angegeben. Signifikante Unterschiede (P<0,05) sind mit unterschiedlichen Hochbuchstaben für die Haupteffekte gekennzeichnet.

Ergebnisse und Diskussion

Vor der Abkalbung wiesen die Kühe mit 6,30 im Vergleich zu den Kalbinnen mit 6,50 im Mittel signifikant niedrigere pH-Werte auf (Abbildung 1a). Trotz einheitlicher Fütterung variierten die pH-Werte vor der Abkalbung deutlich

zwischen den Tieren. Obwohl keine Anfütterung mit KF erfolgte, wurden nach der Abkalbung keine signifikanten Unterschiede zwischen den KF-Gruppen festgestellt (Tabelle 1, Abbildung 1b). Die pH-Werte lagen in beiden Gruppen mit durchschnittlich 6,35 im pansenphysiologischen Bereich, es bestand kein Risiko für subakute Pansenübersäuerungen (Zebeli et al. 2008). Der signifikant geringere minimale pH-Wert der erstlaktierenden Tiere kann auf den höheren KF-Rationsanteil und damit verbundenen größeren pH-Schwankungen zurückgeführt werden. Das pH-Wertniveau vor der Abkalbung beeinflusste die Vormagen pH-Werte nach der Abkalbung signifikant (Abbildung 2). Tiere welche mit geringerem pH-Wert zur Abkalbung kamen wiesen einen geringeren pH-Wert nach der Abkalbung auf und zeigten stärkere kurzfristige pH-Wert Schwankungen. Diese Ergebnisse unterstützen die zunehmend diskutierte Theorie, wonach deutliche kuhindividuelle Unterschiede hinsichtlich Pansenstoffwechsel, Mikrobenpopulation und Risiko für das Auftreten von Pansenübersäuerungen bestehen (Beauchemin und Penner 2014).

Schlussfolgerungen

Die vorliegenden Daten weisen darauf hin, dass bei wiederkäuergemäßer Rationsgestaltung und langsamer und begrenzter Kraftfuttersteigerung nach der Abkalbung aus pansenphysiologischer Sicht keine Anfütterung mit Kraftfutter vor der Abkalbung erforderlich ist. Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung weiterer Forschungen zu kuhindividuellen pansenphysiologischen Unterschieden.

Literatur

- Beauchemin K.A., Penner G. (2014): New developments in understanding ruminal acidosis in dairy cows. <http://www.extension.org/pages/26022/new-developments-in-understanding-ruminal-acidosis-in-dairy-cows#U9jm79c6Cnw> (visited August 2014)
- Gasteiner J., Guggenberger T., Fallast M., Rosenkranz S., Häusler J., Steinwigger A. (2011): Continuous and long term measurement of ruminal pH in grazing dairy cows by an indwelling and wireless data transmitting unit. Proceedings of the 16th Symposium of the European Grassland Federation; Grassland Science in Europe, Volume 16, 244-246.
- Zebeli Q., Dijkstra J., Tafaj M., Steingass H., Ametaj B.N., Drochner W. (2008): Modelling the adequacy of dietary fiber in dairy cows based on the responses of ruminal pH and milk fat production to composition of the diet. Journal of Dairy Science 91, 2046-2066.