

Praktischer Tierarzt 93: Ausgabe 8, Seite 730-739 (2012)

¹Institut für Artgemäße Tierhaltung und Tiergesundheit der Höheren Bundeslehr- und Forschungsanstalt Raumberg-Gumpenstein, Raumberg-Gumpenstein, Österreich

²Research & Development ForFarmers, Postbus 91, 7240 AB Lochem, Niederlande

Langzeitmessung des Vormagen-pH-Wertes bei Milchkühen

Long term measurements on ruminal pH-value in dairy cows

Johann Gasteiner¹, Bertho Boswerger², Thomas Guggenberger¹

Zusammenfassung

Zur Messung des pH-Wertes und der Temperatur im Vormagenbereich wurde eine Messeinheit entwickelt und eingesetzt, welche in Bolusform im Vormagenbereich liegt und kontinuierliche Messungen durchführt. Die Form und Größe der Messeinheit erlauben es, das System einem erwachsenen Rind per os einzugeben. Die gesammelten Daten (Messintervall 10 Minuten) werden in einer Einheit des Bolus gespeichert (A/D-Converter; Speicherchip) und auf Signal von außen an eine externe Empfangseinheit über ISM-Band (433 MHz) gefunkt. Diese Empfangseinheit ist über Internet mit einem Server verbunden, von wo aus die aktuell ermittelten Daten mittels eigens entworfener Software analysiert und graphisch dargestellt werden können.

In der vorliegenden Arbeit wurden 3 Anwendungsbeispiele des Systems beschrieben. In Anwendungsbeispiel 1 wurde der Vormagen-pH-Wert bei 8 pansenfistulierten Rindern über 9 Wochen unter 2 unterschiedlichen Fütterungsbedingungen gemessen. Die beiden Rationen unterschieden sich hinsichtlich ihrer Zusammensetzung (Rohfasergehalt, Energiegehalt), hinsichtlich ihrer Futteraufnahme (9,0 kg T vs. 18,5 kg T) und ihres mittleren pH-Wertes signifikant voneinander. Der durchschnittliche pH-Wert lag bei Ration 1 bei $6,64 \pm 0,33$ und bei Ration 2 bei $6,08 \pm 0,37$.

In Anwendungsbeispiel 2 wurden 20 Milchkühe mit dem Sensor-System ausgestattet. Die mittlere Laufzeit betrug hier 72 Tage (46-99 Tage). Es wurden explizit pH-Messergebnisse herangezogen, die eine Interpretation des pH-Niveaus, der Anpassungszeit an sich ändernde Rationsbedingungen und der pH-Amplitudengröße zulassen. Ursachen für starke pH-Schwankungen, „short-term drops“ und „off-feed Syndrome“ wurden beschrieben und rationsbedingten, aber auch managementbedingten Ursachen zugeschrieben.

In Anwendungsbeispiel 3 wurden 16 hochleistende Milchkühe aus 4 Betrieben 1 Woche vor der Abkalbung mit einem Sensor ausgestattet und der Vormagen-pH-Wert bis zum 80 d p.p. gemessen. Der zeitliche Verlauf des Vormagen-pH-Wertes zeigte eine enge Korrelation zum Laktationstag. In der Woche vor der Abkalbung kam es, ausgehend von pH 6,6 zu einem Anstieg des pH-Wertes mit einem höheren Niveau (pH 6,8) für 7 Tage um dem Abkalbetag, danach folgte eine Absenkung auf das Niveau pH 6,6. Dieses Niveau blieb bis zum Tag 20-25 bestehen um sich dann um den 80. Laktationstag auf das Niveau von pH 6,2 bzw. 6,0 abzusenken. Es bestand weiters eine enge Beziehung des durchschnittlichen Vormagen-pH-Wertes zur Tagesmilchleistung (kg FCM). Während sich bei Milchleistungen bis etwa 25 kg der pH-Wert oberhalb von 6,8 befindet, fanden sich bei Milchleistung von mehr als 40 kg die pH-Werte deutlich unter 6,6.

Die Ergebnisse der vorliegenden Versuche wurden anhand einer technischen Innovation gewonnen, welche nicht nur im wissenschaftlichen Bereich neue Möglichkeiten zum besseren Verständnis der Vormagenphysiologie und Vormagenpathologie eröffnet.

Der Einsatz von Vormagen-Sensoren ist auch unter praktischen Bedingungen möglich. Die Messergebnisse dienen zur Überwachung der Tiergesundheit und zur Überprüfung, aber auch zur Steuerung der Rationszusammensetzung und des Fütterungsmanagements. Fütterungsfehler können über das pH-Niveau, pH-Schwankungen sowie durch pH-Anstiege bzw. Absenkungen dargestellt werden.

Das Sensorsystem kann somit nicht nur zu wissenschaftlichen Zwecken sondern auch bei einzelnen „Indikatortieren“ an intensiven Milchviehbetrieben als Management-Tool eingesetzt werden.

Summary

In order to do continuous measurement of pH-value in the reticulorumen, a sensor measuring unit –having the shape of a bolus – was used. Shape and size of the sensor allow the placing of the system at adult cattle per os. The resulting data (measuring interval is 10 minutes) were saved in a unit (A/D-converter, memory chip) and sent to an external receiver via ISM-band (433 MHz). This receiver unit was connected with an internet server, by which the actually assessed data could be analysed and graphically represented by means of specifically created software.

Three application examples have been described in this paper. In the first one the pH-value in the reticulorumen of 8 rumen-fistulated cattle has been being measured during 9 weeks under 2 different feeding conditions. Both rations significantly differed in terms of their composition (fibre content, energy content), in terms of their feed intake (9.0 kg T vs. 18.5 kg T) and by their mean pH-value. The average pH-value was 6.64 ± 0.33 for ration 1 and 6.08 ± 0.37 for ration 2.

In example 2 twenty dairy cows were equipped with the sensor-system. The mean runtime of the sensors was 72 days (46 – 99 days) here. Explicitly, such results from the pH-value measurements were taken, which allowed an interpretation of pH-level, adaptation time for changing ration conditions and pH-amplitudes. Reasons for large pH-variations, “short-term-drops” and “off-feed syndroms” were described and ascribed to ration- and management-conditioned circumstances.

In the third example 16 high-yielding dairy cows from 4 farms were equipped with a sensor one week before calving and reticulorumenal pH-Values were continuously recorded until the 80th day p.p. The temporal processing of the pH in the reticulorumen showed a significant correlation with the day of lactation. In the week before calving an increase of the pH was seen beginning from pH 6.6 to a higher level (pH 6.8), remaining for 7 days around the calving day. After that, a decrease onto a level of pH 6.6 followed. This level remained unchanged until the day 20-25; but then pH decreased to a level of 6.2 or 6.0, respectively, around the 80th day of lactation. Furthermore, there was a very close relation of the average pH in the reticulorumen to the daily milk yield (kg FCM). Whereas the pH-value was above 6.8 up to a milk yield of 25 kg, it was clearly beneath pH 6.6 at milk yields being higher than 40 kg.

The results of the present trials were achieved by means of technical innovations, which open up new possibilities for a better understanding of physiology and pathology of the reticulorumen not only in scientific areas. The use of pH-sensors in the reticulorumen is possible under practical conditions, as well. The results serve for the monitoring of animal health and for the check-up and controlling of the ration composition and feeding management. It was also shown that feeding failures are linked with pH-level, pH-deviations as well as with pH-increases or decreases. Therefore, the sensor system can be used for scientific purposes but also as a management tool at distinct “indicator animals”, mainly on high yielding dairy farms.

Korresp. Autor:

Dr. Johann Gasteiner (ECBHM)
Inst. für Artgemäße Tierhaltung und Tiergesundheit (Leiter)
Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein
A-8952 Irdning
www.raumberg-gumpenstein.at