

1 Einleitung

Das Säuren-Basen-Gleichgewicht ist ein lebenswichtiger Bestandteil der Homöodynamik im Organismus. Es wird u.a. durch den pH-Wert quantifiziert. Viele Körperfunktionen sind von einer bestimmten Protonenkonzentration abhängig, so z.B. enzymatische Abläufe, Elektrolytverhältnisse mit membranalen Transportvorgängen und der Energiehaushalt (Rubash, 2001; Silbernagl u. Despopoulos, 2001). Änderungen des Säuren-Basen-Haushalts entstehen u.a. durch die Fütterung (Riond, 2001). So können Abweichungen des Kationen-Anionen-Verhältnisses in der Ration (Dietary Cation-Anion Difference, DCAD) zu alkalotischen bzw. azidotischen Belastungen im Körper führen. Bereits seit mehreren Jahren wird das Wissen gezielt in der Prophylaxe der hypokalzämischen Gebärdparese eingesetzt (Goff et al., 1991a; Oetzel, 1993). Bei dieser Erkrankung des Milchrindes gelingt es dem endokrinen System nicht schnell genug, intestinale und ossäre kalziummobilisierende Mechanismen adäquat an die plötzlich verstärkte Kalziumausscheidung über die Milch anzupassen (Erb u. Grohn, 1988; Stöber, 2002). Kalzium hat den größten Anteil (1-2%) an den vorkommenden Mengenelementen im tierischen Organismus (MacDowell, 1992). Vom gesamten Körperkalzium einer Milchkuh (ca. 7 kg) befinden sich 97-99% in Skelett und Zähnen. Der restliche Kalziumanteil (1-3%) befindet sich extraossär (Weiss, 1993). In der extrazellulären Flüssigkeit ist allein der ionisierte Anteil (~46-50%) biologisch aktiv. Steht mit dem Einsetzen der Laktation eine zu geringe Menge des biologisch aktiven Kalziums zur Verfügung, so kann es zum Festliegen der Tiere kommen.

Aus wirtschaftlichen Gründen und wegen der zudem mit der Gebärdparese auftretenden weiteren Erkrankungen im peripartalen Zeitraum besteht großes Interesse an einer wirkungsvollen Prophylaxe (Curtis et al., 1983; Block, 1984; Goff u. Horst, 1997b). Hier zeigte neben anderen Verfahren besonders die Manipulation der Säuren-Basen-Homöodynamik über die Kationen-Anionen-Bilanz (DCAD) in der Ration Erfolge. Zur erwünschten Absenkung des DCAD-Wertes gelangt man u.a. über Einmischung „Saurer Salze“ in das Futter (Dishington, 1975). Die verwendeten Chlorid- oder Sulfatsalze führen über eine Erhöhung des absorbierbaren Anionenanteils im Futter zu einer azidotischen Stoffwechsellage, welche die Kalziumabsorption und -resorption im Organismus steigert (Goff et al., 1991a; Moore et al., 2000; van Dijk u. Lourens, 2001).

Um die erzielte milde metabolische Azidose zu beschreiben, existieren heutzutage zwei Methoden. Zum einen wird das herkömmliche System genutzt, welches auf der Gleichung von Henderson und Hasselbalch von 1916 basiert. Aus diesem gehen als Blutparameter (1) pH-Wert, (2) $p\text{CO}_2$, (3) HCO_3^- -Ionen und (4) BE-Wert hervor.

Zum anderen existiert das aktuellere Modell von Stewart aus den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts. Dieses benennt drei unabhängige Variablen, die den Säuren-Basen-Status eines Organismus hinreichend beschreiben: (1) $p\text{CO}_2$, (2) SID (= Differenz aus der Summe

der vollständig dissoziierten starken Kationen und Anionen) und (3) A_{tot} (=Gesamtkonzentration an schwachen Säuren) (Stewart, 1978, 1981, 1983). Das neuere Modell findet bislang beim Tier kaum Anwendung, obgleich es den Anforderungen einer besseren Darstellung von Säuren-Basen-Störungen zu entsprechen scheint (De Morais, 1992).

In der vorliegenden Arbeit sollen die Auswirkungen verschiedener „Saurer Salze“ auf den Säuren-Basen-Haushalt und den Kalziumstoffwechsel durch Blut- und Harnanalysen bei adulten Rindern getestet werden. Dabei ist es von besonderem Interesse, anhand der Betrachtung einzelner Parameter in Blut und Harn die Wirksamkeit unterschiedlicher Salze oder Salzkombinationen im Organismus aufzuzeigen. Dazu soll der Effekt der Salze auf den Säuren-Basen-Haushalt mit den althergebrachten Parametern nach Henderson und Hasselbalch sowie dem neueren Modell von Stewart und hier besonders der SID untersucht werden. Ziel dieser Arbeit ist ferner, den Effekt der transienten Azidose auf den Chloridstoffwechsel zu erforschen. Zuletzt sollen geeignete Parameter für die Überwachung des systemischen Säuren-Basen-Status beim Einsatz Saurer Salze in der Praxis herausgestellt werden.