

## **Einsatz von Milchaustauschern mit unterschiedlichen pH-Werten**

J. Kalb; Preißinger, W.; Obermaier, A.

Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Prof.-Dürrwaechter-Platz 3, 85586 Poing-Grub

### **1. Einführung/Zielsetzung**

Angesäuerte Milchaustauscher wurden vor mehr als 20 Jahren erstmals mit dem Ziel eingesetzt, ein lagerfähiges flüssiges Futter zu haben, welches den Kälbern kalt ad libitum angeboten werden kann (Gutzwiller und Morel 2003). Zu diesem Zweck werden verschiedene organische Säuren mit unterschiedlicher antimikrobieller Wirksamkeit verwendet. Nach Aufnahme von angesäuerten Milchaustauschern sinkt der pH-Wert im Labmagen relativ rasch in einen keimhemmenden und für das Labenzym optimalen Bereich ab (Woodford et al., 1987). Die Keimdichte im Magendarmtrakt ist bei Kälbern, welche angesäuerte Milch bzw. angesäuerten Milchaustauscher erhalten, reduziert (Humphrey et al., 1982; Ward und Nelson 1982). Jaster et al. (1990) beobachteten, dass Aufzuchtälber, die Milchaustauscher mit Zitronensäurezusatz erhielten, weniger oft an Durchfallerkrankungen im ersten Lebensmonat litten als die Kontrolltiere ohne Säurezusatz. Jedoch sind die Aussagen in der zur Verfügung stehenden Literatur nicht einheitlich. Während Fallon und Harte (1986, 1987) von positiven Effekten einer Säurezugabe auf Tiergesundheit und Wachstum berichten, zeigten sich diese nicht in Untersuchungen von Stobo und Roy (1980). Von negativen Auswirkungen eines Säurezusatzes berichten Erickson et al. (1989).

Nach Gutzwiller und Morel (2003) kann die Wirkung verschiedener organischer Säuren auf die Leistung der Kälber wegen der spärlichen Literaturangaben – in der Kälbermast wurden kaum publizierte Untersuchungen durchgeführt – nicht definitiv beurteilt werden. Zum Einsatz angesäuerter Tränke in der Kälberaufzucht und –mast besteht demzufolge noch Forschungsbedarf.

### **2. Material und Methoden**

Der Fütterungsversuch fand auf der Versuchsstation Karolinenfeld der Abteilung Versuchsstationen der Bayer. Landesanstalt für Landwirtschaft vom 16. Oktober bis 9. Dezember 2003 statt. Die Versuchstiere, 31 weibliche Kälber der Rasse Fleckvieh, wurden über den Zuchtverband Miesbach zugekauft. Sie waren im Mittel 52 kg schwer und 17 Tage alt. Als Versuchsfuttermittel wurden zwei Milchaustauscher mit unterschiedlichen pH-Werten (5,6 bzw. 6,4) eingesetzt. Bis auf die Ansäuerung waren beide Milchaustauscher hinsichtlich Zusammensetzung, Roh Nährstoff- und Energiegehalte identisch. Die Tränke wurde mit Automaten (Fa. Förster) in Anlehnung an den „Riswicker Tränkeplan“ (Heiting 2002) tierindividuell zugeteilt. Zusätzlich wurde Maissilage, Grassilage, Heu sowie ein Ergänzungsfutter für Kälber zur freien Aufnahme angeboten. Ab der 3. Versuchswoche wurden diese Futtermittel als Mischung (TMR) vorgelegt. Zur Bestimmung der Futteraufnahme wurde die Einzelkomponenten bzw. die TMR täglich gruppenweise eingewogen und die Reste wieder zurückgewogen. Die Futteraufnahme wurde aus Ein- und Rückwaage multipliziert mit dem jeweiligen T-Gehalt ermittelt. In festgelegten Abständen wurde die Trockenmasse der Grund- und Kraftfut-

termittel ermittelt und daraus Sammelproben für die Weender-Analyse erstellt. Der T-Gehalt der TMR wurde täglich ermittelt und die Proben zu Sammelproben für die Roh-nährstoffbestimmung vereint. Die abgerufene Menge an Milchaustauschertränke wurde am Tränkeautomaten registriert. Der pH-Wert der Tränke wurde mit einem pH-Meter bestimmt. Die Lebendmasse der Tiere wurde in der 1. und 2. Versuchswoche wöchent-lich und danach im 14-tägigen Rhythmus erfasst. Während der ersten beiden Versuchs-wochen wurde die Körpertemperatur zweimal täglich rektal gemessen. Zusätzlich wurde eine Kotbonitur nach folgender Skala durchgeführt: 1= fest, 2= weich, 3= dünn, 4= flüs-sig.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programmpaket SAS (Varianzanalyse, Mittelwertsvergleich).

In Tabelle 1 ist die Zusammensetzung der verfütterten Kälber-TMR ersichtlich. Aus Tabelle 2 können die mittleren Roh-nährstoff- und Energiegehalte der eingesetzten Komponenten bzw. Futtermittel entnommen werden.

**Tabelle 1: Zusammensetzung (%) der Kälber-TMR während des Versuchs**

	Maissilage	Grassilage	Heu	Kraftfutter	Min.-Futter
TMR 1	37	6	18	37	2
TMR 2	37	12	12	37	2
TMR 3	35	19	9	35	2
TMR 3	35	25	3	35	2

**Tabelle 2: Roh-nährstoff- und Energiegehalte der eingesetzten Futterkomponen-ten (in T)**

Komponente	TS (g/kg)	XA (g/kg)	XP (g/kg)	XL (g/kg)	XF (g/kg)	ME (MJ/kg)
MAT – Kontrolle	965	88	237	116	0	15,2
MAT – warmsauer	965	92	234	118	0	15,2
Kälberstarter	861	67	213	36	68	12,8
Maissilage	378	31	90	40	177	11,3
Grassilage	491	79	228	48	223	11,4
Heu	870	53	137	17	314	9,5
Kälber- TMR 1	690	75	165	25	174	11,0
Kälber- TMR 2	621	84	162	30	174	10,9
Kälber- TMR 3	601	85	170	34	182	10,8
Kälber- TMR 4	569	79	167	28	179	10,9

**Tabelle 3: Zusammensetzung der Milchaustauscher:**

Inhaltsstoffe lt. Hersteller:		warmsauer	Kontrolle
Rohprotein	%	23,0	23,0
Rohfett	%	12,0	12,0
Rohfaser	%	0,1	0,1
Rohasche	%	9,0	9,0
Lysin	%	1,7	1,7
Calcium	%	1,0	1,0
Phosphor	%	0,8	0,8
Zusatzstoffe lt. Hersteller:			
Vit. A	I.E.	40.000	40.000
Vit. D3	I.E.	4.000	4.000
Vit. E	mg	100	100
Vit.C	mg	200	200
Enterococcus faecium	KBE	1,5 Mrd	1,5 Mrd.
Kupfer	mg	7	7
Ca-Formiat	mg	2000	2000
Ca-Propionat	mg	250	250
Zitronensäure	mg	7500	--
Ameisensäure	mg	1800	--
Zusammensetzung lt. Hersteller:			
Magermilchpulver	%	50,2	50,2
Molkenpulver	%	21,0	21,0
Molkenpulver, teilentzuckert	%	13,0	13,0
Pflanzenfett, raffiniert	%	9,5	9,5
Weizenquellstärke	%	4,0	4,0
Vit.-/Spurenelementvormischung	%	2,3	2,3

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Gewichtsverlauf

Ausgehend von einem Einstallgewicht von 50,3 kg bzw. 53,9 kg zeigte sich im Versuch ein annähernd paralleler Verlauf der Gewichtsentwicklung (vgl. Abb. 1). Die Endgewichte beliefen sich auf 92,6 bzw. 94,4 kg. Unterschiede in der Gewichtsentwicklung konnten statistisch nicht abgesichert werden.

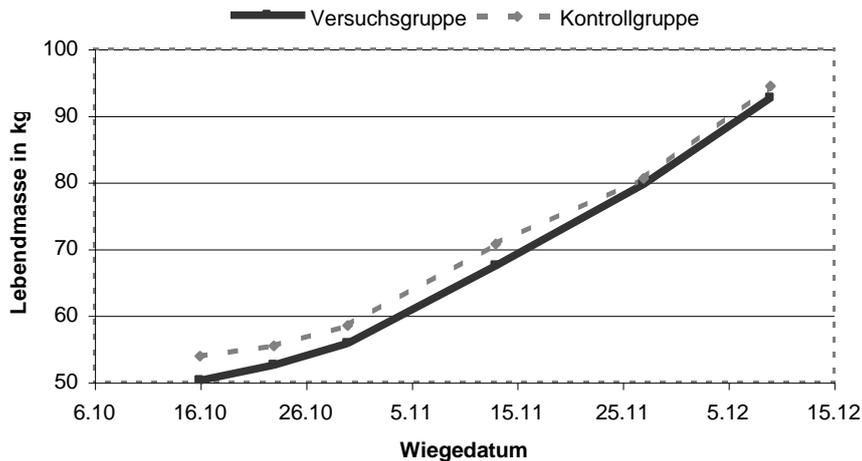


Abb 1. Gewichtsverlauf in den Versuchswochen

### 3.2 Tägliche Zunahmen, Futter-, Energie- und Rohproteinaufnahme

Tabelle 4 zeigt, dass die Steigerung der täglichen Zunahmen in beiden Gruppen ähnlich verläuft. Auffallend ist die Steigerung der täglichen Zunahmen der Kontrollgruppe im letzten Wiegeabschnitt.

**Tabelle 4: Tägliche Zunahmen (g)**

Wiegeabschnitt	Kontrolle	Warm-sauer	Signifikanz
1 (50 – 55 kg)	219	330	0,413
2 (55 – 60 kg)	438	464	0,769
3 (60 – 70 kg)	876	830	0,316
4 (70 – 80 kg)	700 <sup>a</sup>	875 <sup>b</sup>	0,003
5 (80 – 95 kg)	1156	1078	0,341
Gesamt	751	784	0,317

Über den gesamten Versuchszeitraum ließen sich keine Unterschiede zwischen den Gruppen absichern. Insgesamt bleibt festzustellen, dass die warmsauer getränkten Kälber in der Tendenz etwas besser zunahmen (siehe auch Gewichtsverlauf, Abb.1). Auch bezüglich der MAT-Aufnahme (Tabelle 5) konnten keine Unterschiede zwischen den Behandlungen abgesichert werden. In der Versuchsgruppe war die Gewöhnung an die dort installierte Tränketeknik etwas erschwert, was die niedrigere Tränkeaufnahme in der ersten Woche erklärt.

**Tabelle 5: Tägliche Aufnahme an Milchaustauscher und Beifutter (g T)**

Wiegeabschnitt	Milchaustauscher			Beifutter	
	Kontrolle	Warm-sauer	Signifikanz	Kontrolle	Warm-sauer
1 (50 – 55 kg)	727	633	0,062	6	0
2 (55 – 60 kg)	606	605	0,956	212	125
3 (60 – 70 kg)	652	648	0,542	530	404
4 (70 – 80 kg)	574	592	0,281	849	772
5 (80 – 95 kg)	410	417	0,856	1512	1419
Gesamt	576	571	0,682	750	663

In Tabelle 5 ist auch die Beifutteraufnahme (Heu, Silagen, Kraftfutter) dargestellt. Über den gesamten Versuchszeitraum war die Futteraufnahme in der Kontrollgruppe mit

knapp 90 g/Tag höher als in der Versuchsgruppe. Auf Grund der nahezu gleichen MAT-Aufnahme in beiden Gruppen lag die Gesamtfuttermittelaufnahme in der Kontrollgruppe ebenfalls höher (vgl. Tabelle 6).

**Tabelle 6: Tägliche Futtermittelaufnahme (g T)**

Wiegeabschnitt	Kontrolle	Warm-sauer
1 (50 – 55 kg)	733	634
2 (55 – 60 kg)	818	731
3 (60 – 70 kg)	1183	1052
4 (70 – 80 kg)	1423	1365
5 (80 – 95 kg)	1921	1836
Gesamt	1326	1224

Auf Grund der höheren Futtermittelaufnahme in der Kontrollgruppe errechneten sich dementsprechend auch höhere Aufnahmen an Rohprotein und Energie (vgl. Tabelle 7)

**Tabelle 7: Tägliche Rohprotein- und Energieaufnahme**

Wiegeabschnitt	Rohprotein g		Energie MJ ME	
	Kontrolle	Warm-sauer	Kontrolle	Warm-sauer
1 (50 – 55 kg)	173	148	11,15	9,63
2 (55 – 60 kg)	162	152	11,62	10,61
3 (60 – 70 kg)	211	196	15,89	14,38
4 (70 – 80 kg)	282	271	17,97	17,39
5 (80 – 95 kg)	352	336	22,76	21,84
Gesamt	253	238	17,00	15,94

Wegen der höheren Futtermittelaufnahme bei nahezu unveränderter Gewichtsentwicklung errechnete sich eine Futtermittelverwertung in der Kontrollgruppe von 2,05 kg T je kg Zuwachs. In der Versuchsgruppe lag dieser Wert bei 1,60 kg T je kg Zuwachs.

### 3.3 Tiergesundheit

In den ersten beiden Versuchswochen zeigte sich, wie aus Abb. 2 hervorgeht, eine durchgehend niedrigere Körpertemperatur bei den warm-sauer getränkten Tieren. Auch die durchgeführte Kotbewertung (Abb. 3, Trendlinien) gibt Hinweise auf einen besseren Gesundheitsstatus in der Versuchsgruppe.

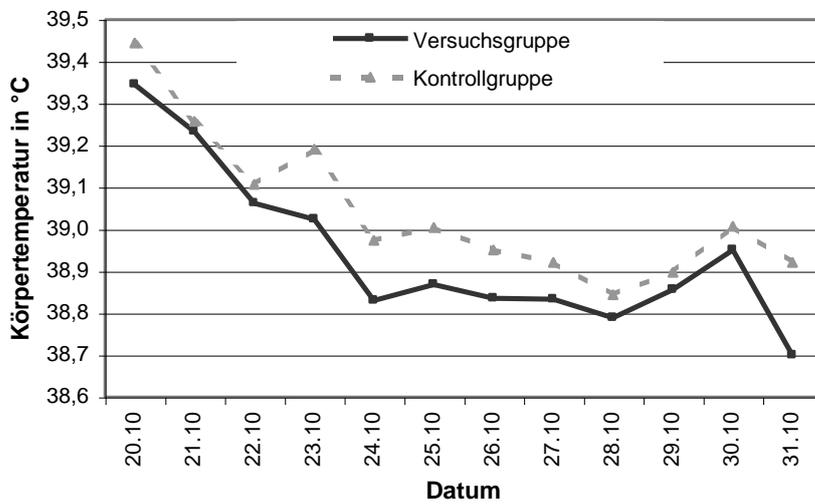


Abb. 2. Verlauf der Körpertemperatur in den ersten beiden Versuchswochen

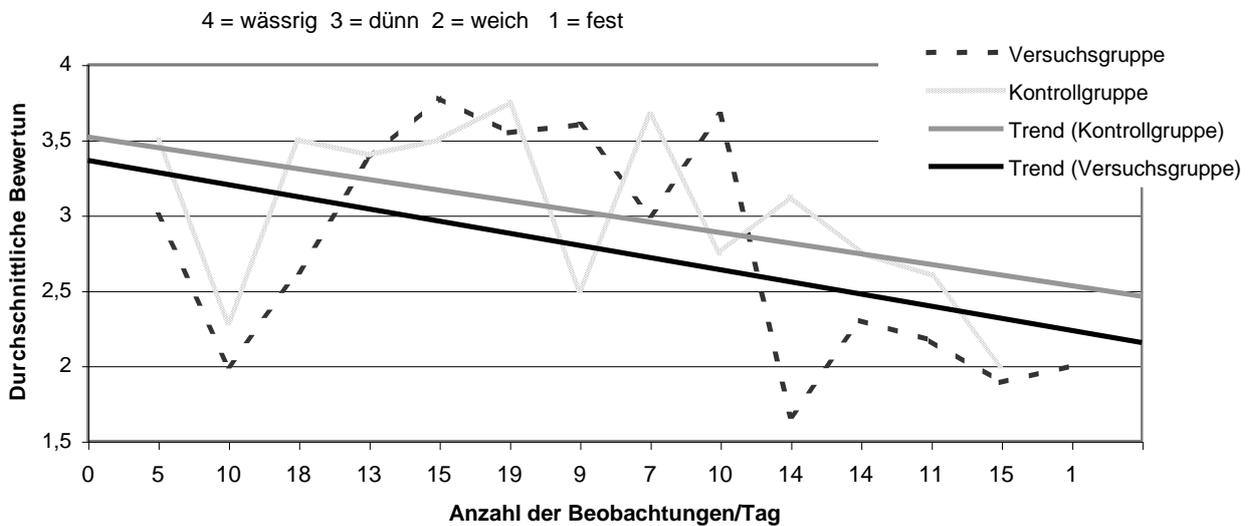


Abb.3 : Kotbewertung in den ersten 2 Versuchswochen

#### 4. Zusammenfassung und Ausblick

Zum Einsatz angesäuertes Tränke liefert die Wissenschaft z.T. widersprüchliche Aussagen. Im vorliegenden Versuch konnte die Futterverwertung bei wärmsaurer Tränke verbessert werden. Der Einfluss auf den Zuwachs war demgegenüber gering. Ausserdem ergaben sich positive Hinweise hinsichtlich der Tiergesundheit. Bei gleichem Zukaufspreis wird der angesäuerte MAT empfohlen.

#### 5. Literatur

- ERICKSON, P., D. SCHAUFF, M. MURPHY (1989): Diet digestibility and growth of Holstein calves fed acidified milk replacer containing soy protein concentrate. J. Dairy Sci. 72, 1528 – 1533
- FALLON, R., F. HARTE (1980): Effect of feeding acidified milk replacer on calf performance. Anim. Prod. 30, 459
- GUTZWILLER, A., I. MOREL (2003): Gesunde, leistungsfähige Kälber ohne antimikrobielle Leistungsförderer. Schriftenreihe Institut für Nutztierwissenschaften, ETH Zürich, 24, 32 – 46

- HEITING N. (2002): Aktuelle Entwicklungen in der Kälberaufzucht unter Berücksichtigung der Gesundheit; Tagungsband Bayer. Arbeitsgemeinschaft Tierernährung, 30.09. – 01.10.2020; 17 – 27
- HUMPHREY, T., J. KIRK, R. COOPER (1982): Effect of high acid milk replacer in conjunction with hay and concentrates on the faecal coliform population of preweaned calves. *Vet. Rec.* 110, 85
- JASTER, E., C. MCCOY, T. TOMKINS, C. DAVIS (1990): Feeding acidified milk or sweet milk replacer to dairy calves. *J. Dairy Sci.* 74, 1968 – 1973
- STOBO, I., J. ROY (1980): Effect of acidified milk substitutes on health and growth of the calf. *Anim. Prod.* 30, 457
- WARD, G., D. NELSON (1982): Effects of dietary milk fat (whole milk) and propionic acid on intestinal coliforms and lactobacilli in calves. *Am. J. Vet. Res.* 43, 1165 - 1167
- WOODFORD, S., H. WHETSTONE, M. MURPHY, C. DAVIS (1987): Abomasal pH, nutrient digestibility, and growth of Holstein bull calves fed acidified milk replacer. *J. Dairy Sci.* 70, 888 - 891