

Probleme bei der Verfütterung von konzentrierten Milchnebenprodukten an Mastkälber

G. Regi¹, I. Morel-Egger⁴, H.U. Huber⁵, A. Meisser⁶, M. Wanner³, M. Hässig²

¹Tierarztpraxis Perl, Regi, Iselin, Chur, ²Departement für Nutztiere und ³Institut für Tierernährung der Universität Zürich, ⁴Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere, Posieux, ⁵Beratungsstelle für artgerechte Nutztierhaltung, Altikon, ⁶Gesellschaft Schweizer Tierärzte, Bern

Zusammenfassung

In der Schweiz erhalten 35 000 bis 50 000 Kälber konzentrierte Milchnebenprodukte in der Fütterungsration. Richtig durchgeführt zeigt diese Fütterungsform bezüglich Mastleistung und Gesundheit keine nachteilige Wirkung beim Kalb. In der Mehrheit der Fälle erfolgt diese Fütterung korrekt und ergibt wirtschaftlich-ökologisch gesehen eine optimale Entsorgung von Milchnebenprodukten. Im beschriebenen Fall überlebten von 53 eingestellten Kälbern 7 Kälber (13.2%) die Mastperiode nicht. Auf Grund der vorliegenden Daten wurde die Diagnose Kochsalzvergiftung sowie mangelnde Futterqualität gestellt. Grundproblem war, dass die Kälber in der Mastperiode keinen freien Zugang zu Wasser hatten. Die Einnahme grosser Mengen hypertoner Tränke von fragwürdiger Qualität wirkte sich negativ auf die Gesundheit der Kälber aus. Aus den Resultaten wird eine Änderung des Artikel 16 der schweizerischen Tierschutzverordnung gefordert.

Schlüsselwörter: Kalb – Fütterung – Milchnebenprodukte – Molkenkonzentrat – Tierschutz

Problems with feeding concentrated whey to veal calves

In Switzerland between 35 000 and 50 000 farm calves per year are fed rations containing concentrated whey. If the ration is balanced, whey has no adverse effects on health and growth rates of calves. Feeding whey to farm animals makes ecological and economical sense and constitutes a sound management for the disposal of milk by-products. The described case consisted of 53 calves of which 7 (13.2%) died within the feedlot-period. Based on clinical and management findings, salt-intoxication was diagnosed because of deprivation of free access to water. When large amounts of hypertonic feed containing low quality whey are fed to calves, their health is adversely affected. Therefore, article 16 of the Swiss Animal Protection Regulation should be changed.

Key words: calf – feeding – milk by-products – whey – animal protection act

Einleitung

In der Schweiz gelangen jährlich rund 350 000 Mastkälber mit einem durchschnittlichen Schlachtgewicht von 107 kg auf die Schlachtbank (Schletti, 1998). Rund 10 bis 15% der Kälber (35 000 bis 50 000 Kälber) erhalten konzentrierte Milchnebenprodukte in der Ration. Konzentrierte, flüssige Milchnebenprodukte sind z.B. Käsemolken und Buttermilch, denen Wasser entzogen wurde. Unter Käsemolke (schweizerdeutsch: Schotte) versteht man die bei der Käseherstellung verbleibende Flüssigkeit. Je nach Herkunft der Molke (z.B. Hartkäse-Molke oder Mozzarella-Molke) sind bezüglich Salzgehalt grosse Unterschiede festzustellen (Groth et al., 1983). Bei fehlerhafter

Rationenzusammensetzung ist die Anpassungsfähigkeit des Kalbes ohne freien Zugang zu Trinkwasser schnell überfordert (Nousiainen, 1990; Rademacher und Lorenz, 1998).

Konzentrierte Milchnebenprodukte werden mit Milchpulver ergänzt und unter Beimischung von Wasser verfüttert. Die Ration wird in der Regel über einen Tränkeautomaten *ad libitum* verabreicht. Richtig durchgeführt hat diese Fütterungstechnik bezüglich Gesundheit sowie Mastleistung keine nachteilige Wirkung auf das Kalb (Toullec et al., 1974) und gleichzeitig erreicht man wirtschaftlich-ökologisch

gesehen eine optimale Entsorgung von Milchnebenprodukten (Egger und Hilfiker, 1992).

In dieser Arbeit werden gesundheitliche Probleme und Todesfälle bei Kälbern eines Milchviehbetriebes beschrieben und mit den Erfahrungen in einem Versuchsbetrieb verglichen. Die Ereignisse wurden auf die Verfütterung von Molkenkonzentrat zurückgeführt und gaben bezüglich tiergerechter Produktionsmethodik zu weiteren Abklärungen Anlass. Gestützt auf die Ergebnisse wird eine Änderung des Artikel 16 der schweizerischen Tierschutzverordnung gefordert.

Fallbeschreibung

Betrieb A

Im Betrieb A mästete ein Landwirt erstmals Kälber gegen Entgelt (sog. Lohnmast) mit Molkenkonzentrat. Die Mast dauerte 92 Tage. Ein Molkenhändler lieferte die Molke, bezahlte das Ergänzungsfutter und die Tränkeautomatenmiete. Der Landwirt wurde pro ausgemästetes Kalb entschädigt. Als Eigentümer der Kälber trug der Molkenhändler Nutzen und Gefahr der Lohnmast. Eine Futtermittelfirma stellte den Tränkeautomaten zur Verfügung. Ihr Vertreter besuchte den Lohnmäster wöchentlich und bestimmte die Zusammensetzung und Menge der Ration.

Kälber

Aus verschiedenen Betrieben wurden 53 Kälber von 60–70 kg Lebendgewicht beim Molkenhändler zusammgezogen und angetränkt. Am ersten Masttag beim Lohnmäster erhielten die Kälber Pulvermilch, vom 2. bis 9. Tag Magermilch ergänzt mit Kälbermilchpulver. Vom 10. bis 92. Tag setzte sich die Tränke aus Molkenkonzentrat, Wasser und Kälbermilchpulver zusammen. Die Ration wurde wöchentlich angepasst (Tab. 1). Bei Mastbeginn betrug die Futterzusammensetzung 40% Molkenkonzentrat, 60% Wasser und 50 g/l Kälbermilchpulver. Vom 29. bis 81. Tag wurden 80% Molkenkonzentrat, 20% Wasser und 80 g/l Kälbermilchpulver verabreicht. Der Lohnmäster protokollierte täglich die Zusammensetzung der Ration sowie den Tränkeverbrauch. Das Molkenkonzentrat wies einen Trockensubstanz-Gehalt von 14.7–14.9 % auf. Die Kälber hatten während der ganzen Mastperiode keinen Zugang zu frischem Wasser. Stroh war immer zur freien Aufnahme verfügbar.

Molkenkonzentrat

Die Anlieferung des Molkenkonzentrats (pH 6.7–6.9) erfolgte periodisch mit dem Tankwagen. Auf dem Lohnmastbetrieb wurde es bis zum Verbrauch in

drei offenen Kunststoffbecken aufbewahrt. Noch vor der Anlieferung war dem Molkenkonzentrat Wasserstoffperoxid (H_2O_2) als Konservierungsmittel zugesetzt worden. Frisch angeliefertes Molkenkonzentrat wies immer einen H_2O_2 -Gehalt von 20 mg/l oder mehr auf. Der Lohnmäster wurde angewiesen, mittels Teststreifen (Firma Merck) den H_2O_2 -Gehalt zu überwachen und bei 20 mg/l einzustellen. Da die Abstände zwischen den Lieferungen aus logistischen Gründen zwei bis acht Tage betragen, gelang die anspruchsvolle Stabilisierung des Konzentrats nicht immer befriedigend. Je nach Lagerungsdauer und Umgebungstemperatur litt die Qualität unterschiedlich stark. Hin und wieder konnte als Anzeichen von Fermentation Blasenbildung auf der Molkenoberfläche beobachtet werden. Da bei der Anlieferung des frischen Molkenkonzentrats meistens noch für ein bis drei Tage Molkenkonzentrat vorrätig war, erhielten die Kälber mehrheitlich gelagertes Konzentrat.

Krankheitsfälle

Die während der ganzen Lohnmastperiode aufgezeichnete Krankengeschichte ist in Tabelle 2 zusammengefasst. Von den 53 eingestellten Kälbern wurden 46 Kälber geschlachtet, 7 Tiere (13.2%) überlebten die Mastperiode nicht. Drei Todesfälle erfolgten innerhalb der ersten 41 Masttage (10./23./41. Tag), wobei die beiden letzten Fälle erst am 63. Masttag den Bestandestierärzten der Gemeinschaftspraxis gemeldet wurden. Zwischen dem 63. u. 68. Masttag traten bei den Kälbern erhebliche Gesundheitsstörungen auf. Sie waren mehrheitlich apathisch, zeigten leichte Koliksymptome und schwitzten. Vereinzelt trat auch Durchfall auf, begleitet von erhöhter Körpertemperatur mit oder ohne respiratorische Symptome. Drei Kälber mit ausgeprägten Gesundheitsstörungen wurden mit Spasmolytika und Antibiotika behandelt. Eines dieser Kälber starb am 66. Masttag. Bei der Sektion vor Ort wurde eine Blinddarmtorsion diagnostiziert. Sowohl Vormägen und Labmagen als auch das ganze Darmkonvolut waren massiv mit einer übelriechenden, gelbklaaren Flüssigkeit gefüllt. Die vom Pansen und Blinddarm entnommene Flüssigkeit zeigte einen pH-Wert von 5 (Lackmuspapier). Am 68. Masttag mussten zwei Tiere mit Pansen- und Blinddarmlähungen tierärztlich behandelt werden. Auf Grund von Anamnese und Sektionsbefund erhärtete sich der Verdacht eines Fütterungsfehlers. Die Überprüfung der Ration und der Zusammensetzung der Tränke durch den Futtermittelvertreter und den Molkenhändler ergab gemäss deren Aussagen keine Abweichung von der Norm. Der von tierärztlicher Seite geforderte freie Zugang zu Trinkwasser wurde mit der Begründung abgelehnt, dass dies bisher noch nie nötig gewesen sei.

Zwischen dem 81. Masttag mit einem Todesfall (perakut) und dem 84. Masttag mit zwei Todesfällen traten erneut schwere Gesundheitsstörungen auf. Die Kälber zeigten Kolik, Pansenblähung, Ataxie, Fieber und Leerkaugen mit Schaumbildung vor dem Maul. Sie mussten später nach einer symptomatischen Behandlung festliegend, mit Zittern am ganzen Körper, Krämpfen und Nystagmus, euthanasiert werden. Die Sektion des einen Kalbes zeigte folgende Veränderungen: Pansendilatation, viel sauer riechende, gelbklare Flüssigkeit und wenig Stroh im Pansen, Pansenazidose (pH 5.5), blasse Leber mit Schwellung, kleines Labmagenulkus am Pylorus, leichtgradige Entzündung des Darmes im Pylorusbereich sowie ein Urin-

pH von 5.7. Infolge dieser Ereignisse wurde ab dem 82. Masttag der Wasseranteil der Tränke auf 50% erhöht und bis zum Mastende beibehalten (Tab. 1). Als sich die Tiere gesundheitlich erholt hatten, wurden sie nach dem 92. Masttag vorzeitig geschlachtet.

Aus der bisherigen Beschreibung geht hervor, dass in der Lohnmastperiode vom 60. bis 85. Tag zwei Schübe mit gehäuften Gesundheitsstörungen und Todesfällen beobachtet wurden. In Tabelle 1 sind neben den Daten zur Tränkezusammensetzung und Tränkeaufnahme auch meteorologische Daten angegeben (Meteo Schweiz, Zürich). Der erste Krankheitsschub stand wahrscheinlich direkt im Zu-

Tabelle 1: Fütterungsplan, Tränkeaufnahme und klimatische Verhältnisse vom 10. bis 85. Tag im Betrieb A.

Tag	Molkenkonzentrat	Pulver	Anzahl Kälber	Tränke/Kalb	Luft-Temperatur	Luft-Temperatur Maximum	Dampfdruck in der Atmosphäre hPA	Rel. Feuchtigkeit der Luft %
	%	g/l	N	Liter	°C	°C		%
10–12	40	50	53					
13–14	50	50	52					
15–21	60	50	52					
22–28	70	50	51					
29–35	80	50	51					
36–42	80	55	50					
43–49	80	60	50					
50–54	80	70	50					
55	80	70	50	15.2	17.5	24.3	150	54
56	80	70	50	15.1	18.9	25.8	142	50
57	80	70	50	15.3	19.4	27.0	142	51
58	80	70	50	14.7	19.7	27.6	135	41
59	80	70	50	16.6	20.1	27.5	138	43
60	80	70	50	16.5	21.0	28.5	114	44
61	80	70	50	16.2	21.5	28.9	147	40
62	80	70	50	16.1	21.9	29.9	163	43
63	80	70	50	15.4	19.8	27.0	171	50
64	80	80	50	13.2	20.4	29.0	161	52
65	80	80	50	16.5	16.8	25.1	130	67
66	80	80	50	17.4	11.9	16.3	113	65
67	80	80	49	18.1	13.6	18.1	120	52
68	80	80	49	15.5	18.0	25.7	146	49
69	80	80	49	17.6	19.4	27.3	145	42
70	80	80	49	15.7	18.4	23.8	154	58
71	80	80	49	17.4	19.4	23.8	179	68
72	80	80	49	15.0	19.5	25.2	172	60
73	80	80	49	16.0	20.2	26.5	168	52
74	80	80	49	17.1	19.2	23.9	174	65
75	80	80	49	16.8	15.8	17.4	157	77
76	80	80	49	16.8	16.5	21.4	149	65
77	80	80	49	17.2	17.4	23.8	138	54
78	80	80	49	17.4	15.3	19.8	128	61
79	80	80	49	17.8	15.8	22.8	133	58
80	80	80	49	19.9	19.9	26.6	131	40
81	80	80	48	18.8	14.3	16.1	144	92
82	50	80	48	15.5	12.3	17.1	99	52
83	50	80	47	19.6	13.2	20.0	103	40
84	50	80	46	18.1	14.1	22.0	108	50
85	50	80	46	18.6	15.2	23.0	108	39

Tabelle 2: Angaben zur Krankengeschichte.

Masttag	Ereignis
2	2 Kälber mit Fieber und Pneumonie; Behandlung durch den Tierarzt
3–9	Zugabe eines unbekanntes Medizinalpulvers
10	1 Kalb mit Verdacht auf Ileus, Festliegen in Agonie; Euthanasie durch den Tierarzt
20	6 Kälber mit Pneumonie; Behandlung durch den Tierarzt/Überwachungsprotokoll
21–27	Zugabe eines Medizinalfutters (Chlortetracyclin/ Tylosin und Sulfonamid)
23	1 Kalb tot aufgefunden; keine Meldung an den Tierarzt
41	1 Kalb massiv gebläht, tot aufgefunden; keine Meldung an den Tierarzt
63	3 Kälber mit Fieber und Schwitzen, z. T. mit Durchfall; Diagnose unklar; symptomatische Therapie durch den Tierarzt
65	2 Kälber immer noch Fieber trotz Behandlung; Nachbehandlung durch den Tierarzt
66	1 Kalb (wegen Fieber vorbehandelt) eingegangen; Sektion: Blinddarmverlagerung, Blinddarm massiv mit übelriechender gelber Flüssigkeit gefüllt (pH 5).
68	2 Kälber mit Pansen- und Blinddarmblähung; Punktion des Pansens durch Tierarzt
81	1 Kalb stark gebläht; umgestanden
82	1 Kalb gebläht; Punktion des Pansens durch Tierarzt 1 Kalb festliegend, Nystagmus, Zittern, Ataxie, Kolik.
83	1 Kalb mit ZNS-Störung; Euthanasie durch den Tierarzt
84	1 Kalb mit Kolik; Behandlung Tierarzt 1 Kalb mit Pansenblähung; Punktion des Pansens durch Tierarzt 1 Kalb mit Festliegen und Zittern, Euthanasie, Sektion: unauffällig, Pansenazidose (pH 5.5); alle Behandlungen durch den Tierarzt

sammenhang mit den Witterungsverhältnissen und der Rationengestaltung. Vom 58. bis 62. Masttag (Kalendarwoche 34) herrschten äusserst warme Witterungsverhältnisse. Es konnte ein steter Anstieg der mittleren Tagestemperatur bei tiefer relativer Luftfeuchtigkeit von 40 bis 44% registriert werden. Entsprechend hoch war mit 14.7–16.6 Liter auch die tägliche Tränkeaufnahme pro Kalb (Alter der Tiere ca. 85–95 Tage). Zudem wurde am 64. Masttag die Milchpulvermenge von 70g auf 80g pro Liter erhöht. Vom 75. bis 79. Masttag herrschten Tagestemperaturen von 15.3–17.4 °C. In dieser Zeitspanne wurden durchschnittlich 17.2l Tränke je Kalb aufgenommen. Am 80. Masttag betrug die mittlere Tagestemperatur 19.9 °C bei einem Temperaturmaximum von 26.6 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 40%. Der Tränkeverbrauch stieg sprunghaft auf 19.9l pro Kalb an. Bereits am nachfolgenden Tag, der den zweiten Krankheitsschub vom 81. bis 84. Masttag einleitete, wurde ein Kalb tot aufgefunden (Tab. 2).

Auswertung der Daten

Die täglich erfassten Wetterdaten wurden mit dem Tränkeverhalten der Kälber verglichen und mittels univariater linearer und univariater logistischer Regressionen ausgewertet (Altman, 1995; Anonym, 1989). Die Auswertung ergab, dass der Wasserdampfdruck einen Einfluss auf die Flüssigkeitsaufnahme hatte. Je höher der Wasserdampfdruck, desto kleiner

war die Tränkeaufnahme pro Kalb und Tag. Ebenso hatte das Temperaturmaximum eine signifikante negative Wirkung auf die Tränkeaufnahme.

Diagnose

Auf Grund der vorliegenden Daten wurde die Diagnose Kochsalzvergiftung sowie mangelnde Futterqualität gestellt. Der Landwirt wurde angewiesen, den Kälbern Wasser zur freien Verfügung bereit zu stellen.

Diskussion

Für die Gesundheitsstörungen im vorgestellten Betrieb sind als Ursache mehrere Umstände in Betracht zu ziehen. Als wichtige Faktoren sind die Elektrolytkonzentration der Tränke und die Molkenqualität zu nennen. Verglichen mit Milchtränkekälbern befriedigte der Gesundheitszustand der «Molkenkonzentrat-Kälber» aus der Sicht des Lohnmästlers nie ganz. Die Tiere vermittelten oft den Eindruck von Niedergeschlagenheit, obschon sie bezüglich Nährzustand nichts zu wünschen übrig liessen. Die Kälber machten sich immer wieder an einer fix installierten Tränkeanlage zu schaffen, obschon die Wasserzufuhr unterbunden worden war. Frisches Molkenkonzentrat wurde lieber aufgenommen als altes Molkenkonzentrat. Wenn die Tiere grosse Mengen Tränke aufnehmen, fielen sie anschliessend oft in eine «Tränke-

depression». Zugleich hatte man auch den Eindruck, dass sie die Tränkesauger trotz Durst mieden.

Über die Funktionstüchtigkeit des Tränkeautomaten kann keine Aussage gemacht werden. Es darf angenommen werden, dass die programmierte Ration korrekt zusammengesetzt war. Die ausgeprägten Symptome mit Beteiligung des zentralen Nervensystems (Ataxien, Krämpfe, Nystagmus) lassen aber vermuten, dass den Kälbern eine Tränke mit erhöhter Elektrolytkonzentration vorgesetzt wurde. Diese klinischen Befunde werden auch anderweitig bei Molkenkonzentratvergiftung beschrieben (Steinwender, 1994a). Molkenkonzentrat mit einem Gehalt von 14.7% bis 14.9% Trockensubstanz enthält 1.6g Na und 6g K pro Liter (Anonym, 1994). In der Ration sollten Na und K (% Na + % K * 0.588) aber 0.32% nicht übersteigen (Gropp et al., 1979). Wenn die Tränke in der fortgeschrittenen Mastphase wie im vorgestellten Betrieb aus 80% Molkenkonzentrat, 20% Wasser und 70–80g Kälbermilchpulver besteht, übersteigt der Na-K-Wert die geforderten maximalen 0.32%.

Frische Molke wurde erst verfüttert, wenn die alte aufgebraucht war. So erhielten die Tiere vorwiegend Molke, die mindestens 1–3 Tage gelagert war. Die Lagerung unter relativ hohen Raumtemperaturen führte zu Blasenbildung auf der Molkenoberfläche. Zudem wurde neue Molke mit alten Molkenresten vermischt. Inwieweit die mikrobiologische Qualität der Molke eine Rolle spielte, kann nicht beurteilt werden.

Vor allem an heißen Tagen mit hohen mittleren Tages- beziehungsweise Maximaltemperaturen konnten die Kälber trotz grosser Aufnahme hypertoner Tränke das Durstgefühl nie ganz stillen. Da kein frisches Trinkwasser zur Verfügung stand, war es ihnen nicht möglich, die massiven Störungen des Elektrolyt- und Wasserhaushalts selbständig zu korrigieren. Wie zu erwarten war, korrelierte die Aufnahme an Molke mit den meteorologischen Daten. Insbesondere ein tiefer Dampfdruck als Mass für die Trockenheit steigerte die Tränkeaufnahme als Folge des erhöhten Wasserverlusts über die Atmung. Abrupte Einbrüche

in der Flüssigkeitsaufnahme trotz hohen Temperaturen widerspiegeln die nachfolgenden Magendarmstörungen.

Aus Tabelle 2 ist auch ersichtlich, dass die Bestandstierärzte erst zu einem sehr späten Zeitpunkt beigezogen wurden. Dadurch konnte nicht rechtzeitig eingegriffen werden. Kranke Kälber wurden anschliessend zur besseren Beobachtung separiert. Wenn in der Rekonvaleszenz sowohl Molke als auch Wasser angeboten wurden, bevorzugten die Tiere reines Wasser und nahmen es auch gierig auf.

In einem Kälbermastversuch von Egger (1992a; 1992b) wurde als Hauptbestandteil der Ration eine konzentrierte Mischung aus Buttermilch und Schotte (Protofit®, Translait SA, CH-1720 Corminboeuf) verwendet und mit dem Kombimastverfahren (Vollmilch ergänzt mit Milchpulver) verglichen. Dabei konnte unter anderem festgestellt werden, dass ad libitum vorgelegtes Wasser je nach Fütterungsverfahren in unterschiedlichen Mengen aufgenommen wurde. Während der tägliche Wasserkonsum in den Vollmilchgruppen unbedeutend war, tranken die Kälber der Protofit®-Gruppe 2–4 Liter Wasser täglich. Diese Ergebnisse weisen auf einen erhöhten Wasserbedarf bei Na- und K-reichen Rationen hin. Egger (1992a) gibt zu bedenken, dass der hohe Na- und K-Gehalt des damaligen Protofit® Probleme verursachen kann, wenn kein zusätzliches Wasser zur Verfügung gestellt wird. Seit 2000 wird auf dem Markt ein verbessertes Produkt, Protofit Pro®, angeboten, welches bei einem Trockensubstanzgehalt von 28% nur noch 18% Molke enthält. Der Natrium- und Kalium-Gehalt wurde auf 3.7 beziehungsweise 14.5g reduziert. Der Laktosegehalt beträgt 392g/kg Trockensubstanz. Ebenso fordern Erni und Just (1996), dass bei Verfütterung von frischer oder konzentrierter Molke den Kälbern ständiger Zugang zu Frischwasser ermöglicht werden sollte.

Diese Forderung nach freiem Zugang zu frischem Trinkwasser wird gestützt durch nicht veröffentlichte Aufzeichnungen im Versuchsbetrieb für Mastkälber der Firma Haefliger AG, Herzogenbuchsee, aus dem

Tabelle 3: Wasserkonsum bei Molkenkonzentratfütterung von Mastkälber in einem Versuchsbetrieb*.

Kalenderwoche 1997	Mastwoche	Tränkeaufnahme Liter/Tier/Tag	Wasserkonsum Liter/Tier/Tag
24**	11	16.3	1.55
25	12	17.7	1.85
26	13	15.8	1.18
27	14	16.8	0.69

* = Firma Häfliger, Herzogenbuchsee

** = Mitte Juni

Jahre 1997. Dabei stellte man fest, dass mit Molkenkonzentrat gefütterte Kälber durchschnittlich einen zusätzlichen Frischwasserkonsum von 0.69 bis 1.85l pro Tag und Kalb aufwiesen (Tab. 3). Die Schwankungen waren zur Hauptsache temperaturabhängig und variierten individuell von 0.5 bis 4.0l pro Tag.

Insgesamt muss man sich bei der Verabreichung von Milchnebenprodukten der höheren Risiken bewusst sein (Johnson et al., 1988). Kumulieren mehrere negative Faktoren wie Hitze, mikrobielle Kontamination, zu hohe Trockensubstanz oder zu hoher Na- und K-Gehalt in der Molke, können Gesundheitsstörungen und Wachstumseinbußen ohne freien Zugang zu Trinkwasser nicht ausgeschlossen werden (Boldt et al., 1988; Toullec et al., 1974; Nousiainen, 1990). Somit hängt der Masterfolg beim Einsatz von Milchnebenprodukten sehr stark von den Kenntnissen und der Gewissenhaftigkeit des Mästers ab, der die zusätzlichen Anforderungen eines solchen Fütterungsverfahrens beherrschen muss (Bikker, 1997).

In der Schweizerischen Tierschutzverordnung (Art. 2) wird vorgeschrieben: «Tiere sind regelmässig und ausreichend mit geeignetem Futter und, soweit nötig, mit Wasser zu versorgen». Diese Formulierung lässt einen grossen Ermessensspielraum für Tierhalter und Vollzugsbehörden offen. Im beschriebenen Betrieb hielten weder der Molkenhändler, welcher auch gleichzeitig Tiereigentümer war, noch der Futtermittelberater den freien Zugang zu frischem Trinkwasser für nötig. Reiner Wassermangel ist sehr schwierig festzustellen und wird vielfach unterschätzt (Larvor, 1977). Ohne Zugang zu Trinkwasser bewirkt zudem schon ein minimal erhöhter Elektrolytgehalt in der Tränke eine moderate Zwangsfütterung. Das Schweizer Tierschutzgesetz nach Artikel 2 verlangt: «Tiere sind so zu behandeln, dass ihren Bedürfnissen in bestmöglicher Weise Rechnung getragen wird.»

Literatur

Altman D.G.: Practical Statistics for Medical Research, Chapman & Hall, London 1994.

Anonymous: JMP 3.1.5, Statistics Made Visual, SAS Institute Inc., Wänggen-Dübendorf, Switzerland 1989.

Anonymous: Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer, Lehrmittelzentrale, Zollikofen, 1994, 328.

Bikker P.: Milk replacer and intestinally digestible protein (DVE) for the rearing of pink veal calves. Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Netherlands 1997, 123: 20.

Boldt E., Hoffmann M., Koffmane H.J., Gürtler H., Kirbach H., Schafer M.: Einfluss der Fütterungsintensität bei Kälbern auf Futteraufnahme, Wachstum und ausgewählte pansenphysiologische, klinisch-chemische und hämatologische Para-

Gerade bezüglich Durst sind Tiere dem Menschen gegenüber insofern benachteiligt, als sie Durst nicht oder nur ungenügend reflektieren können.

Rademacher und Lorenz (1998) beschrieben die Symptome bestandsweise gehäuft auftretender Kochsalzvergiftungen bei mit Milchaustauscher getränkten Kälbern. Die beobachteten Erscheinungen decken sich weitgehend mit jenen in dieser Studie. Leider wurden im vorgestellten Bestand keine Blutuntersuchungen an Kälbern durchgeführt, welche die Kochsalzvergiftung belegen könnten. Schon Groth et al. stellten 1983 fest: «Aus den Untersuchungen ergibt sich die Forderung, Mastkälbern Trinkwasser *ad libitum* anzubieten, wenn die Milchaustauscherkonzentration 250g/l Tränke überschreitet und der Natrium bzw. Kaliumgehalt des Milchaustauscher-Pulvers 0.44% bzw. 1.30% oder mehr beträgt.» In der deutschen Kälberhaltungsverordnung (Fassung vom 22.12.1997) ist vorgeschrieben, dass Kälber nach Ablauf der zweiten Lebenswoche stets freien Zugang zu Wasser in ausreichender Menge und Qualität haben müssen. Dies gilt auch für den Betriebszweig Milchmast.

Zur Zeit ist in der Schweiz die Kombimast üblich. Da bei dieser Mastform die Gefahr grösser ist, dass der Wasserhaushalt des Kalbes instabil wird, als bei der früher üblichen Mast mit Milchersatzpulvern, sollte den Mastkälbern generell Wasser zur freien Verfügung stehen. Bei der Verfütterung von Milchnebenprodukten hilft die freie Wassergabe, bei schlechten Chargen sowie unterschiedlichen Konzentrationen der Inhaltsstoffe und Temperaturschwankungen, Ausfälle zu vermeiden (Steinwender, 1994b). Deshalb sollte der Artikel 16 der Tierschutzverordnung wie folgt angepasst werden: «Kälber, die mehr als 2 Wochen alt sind, müssen Stroh, Heu oder ähnliches Futter und Wasser zur freien Aufnahme erhalten.»

meter. Wissenschaftliche Zeitschrift – Karl-Marx-Universität Leipzig, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Reihe 1988, 37: 33–43.

Egger I.: Milchnebenprodukte in der Kälbermast. Landwirtschaft Schweiz 1992a, 5: 263–268.

Egger I.: Sous-produits laitiers dans l'engraissement des veaux. Revue Suisse d'Agriculture 1992b, 24: 153–158.

Egger I., Hilfiker J.: Vorteile einer rationierten Fütterung beim Mastkalb. Landwirtschaft Schweiz 1992, 5: 349–353.

Erni M., Just W.: Fütterung des Mastviehs – 1. Kälbermast. In: Rindviehfütterung, Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, Lindau, 1996.

Gropp J., Adam G., Boehnke J.: Der Natrium- und Kaliumgehalt von Milchaustauschfutter als Qualitätsmerkmal in der Kälbermast. *Kraftfutter* 1979, 61: 616–619.

Groth W., Gränzer W., Bogner H., Koch G., Ferstl R.: Die Elektrolytbelastung des Mastkalbes infolge einer Steigerung der Milchaustauscherkonzentration und deren Verhütung durch Trinkwassergabe. *Tierärztl. Umschau* 1983, 38, 21–34.

Jamet J.P.: Quand le veau tousse, les filières lait et viande bovine s'enrhument. *Rev. Lait. Franc.* 1995, 555: 9–11.

Johnson P.L., Drevjany L.A., Allen O.B., Reasbeck L.M.: Supplementation of skim milk fed to veal calves: carcass characteristics, chemical, instrumental, and sensory parameters. *Can. J. Anim. Sci.* 1988, 68: 1069–1077.

Kirchgessner K.: Tierernährung – Leitfaden für Studium, Beratung und Praxis. DLG-Verlag Frankfurt (Main) 1992, 8. Auflage: 40ff.

Larvor P.: Pathologie métabolique et nutritionnelle. In: *Le Veau – Anatomie–Physiologie–Elevage–Alimentation–Production – Pathologie*. éditeur, P. von Mornet, J. Espinasse. Maloine s.a. 1977, Chap. 5.

Nousiainen J.: Startti (S) – a high quality skimmilk-whey-based milk replacer for calves. *Brief Communications of*

the XXIII International Dairy Congress, Montreal, October 8–12, Verlag International Dairy Federation, Brussels, Belgium 1990, 1: 57.

Pearson E.G., Kallfelz F.A.: A case of presumptive salt poisoning (water deprivation) in veal calves. *Cornell Vet.* 1982, 72: 142–149.

Rademacher G., Lorenz I.: Bestandsweise gehäuft auftretende Kochsalzvergiftungen bei mit Milchaustauscher getränkten Kälbern. *Prakt. Tierarzt* 1998, 79: 841–850.

Schletti J.: Wirtschaftliche Bedeutung der Kälbermast. In: *Konsumentengerechte Kälbermast*. SVZB Information 1998, 139: 3.

Steinwender R.: Der Einsatz von Molke in der Rinderfütterung. *Österreichische Milchwirtschaft* 1994a, 48: 9–12.

Steinwender R.: Molkeneinsatz in der Rinderfütterung. In: *Aktuelle Fragen der Züchtung und Fütterung von Wiederkäuern*. 21. Tierzuchttagung, Irnding, Verlag Bundesanstalt für Alpenländische Landwirtschaft; Irnding, Österreich 1994b, 11–19.

Toullec R., Mathieu C.M., Pion R.: Utilization of wey proteins by preruminant veal calves. II. Digestibility and utilization for growth. *Ann. Zootech.* 1974, 23: 75–87.

Korrespondenzadresse

Dr. med. vet. FVH G. Regi, Tierarztpraxis Dres. R. Perl, G. Regi, U. Iselin, Heckenweg 5, CH-7000 Chur;
E-mail: g.regi@bluewin.ch

Manuskripteingang: 14. August 2002

In vorliegender Form angenommen: 14. März 2003