

Einsatz von Kolostrumkonzentrat in der Fresseraufzucht

W. Preißinger, L. Hitzlsperger, A. Obermaier

1. Problemstellung

Die Bedeutung einer frühzeitigen Kolostrumgabe bei neugeborenen Kälbern ist hinlänglich bekannt und wurde in zahlreichen Untersuchungen dokumentiert (Agrawal et al., 2002; Hopkins und Quigley, 1997; Quigley et al., 2001; Zanker et al., 2001). Neben dem passiven Infektionsschutz aufgrund des hohen Gehaltes an Immunglobulinen wird in neuerer Zeit auch der Begriff „functional food“ mit dem Kolostrum in Verbindung gebracht. Neben hohen Gehalten an Nährstoffen und Immunglobulinen sind im bovinen Kolostrum auch große Mengen bioaktiver Substanzen, wie z. B. Insulin, Prolaktin, insulinähnliche Wachstumsfaktoren (IGF I, IGF II) und vieles mehr enthalten (Hammon und Blum 2000; Erhard und Stangassinger, 2000). Auch in der Humanernährung werden Präparate auf Basis von Rinderkolostrum zur Steigerung der körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit sowie der Stabilisierung der Darmflora angeboten.

Während verschiedene Praxisversuche gesteigerte biologische Leistungen durch Einsatz eines sprühgetrockneten Kolostrumpulvers in der Kälberaufzucht und Jungbullenmast aufzeigen, fehlen entsprechende wissenschaftliche Untersuchungen weitgehend.

In zwei Versuchen wurden unterschiedlich hohe Einsatzmengen eines sprühgetrockneten Kolostrumkonzentrates auf Futteraufnahme und Gewichtsentwicklung bei Kälbern im Gewichtsbereich von 75 – 125 kg geprüft.

2. Material und Methoden

2.1 Versuchstiere

Als Versuchstiere wurden am 23.01.2003 Bullenkälber der Rasse Fleckvieh mit ca. 75 kg Lebendgewicht (Versuch 1) und am 27.03.2003 mit ca. 82 kg Lebendgewicht (Versuch 2) am Zuchtviehmarkt in Miesbach zugekauft. Der Versuch wurde auf der Versuchsstation Karolinenfeld durchgeführt. Die Aufteilung der Kälber in 3 bzw. 2 Gruppen erfolgte nach Lebendgewicht und Alter.

In die Auswertung kamen 31 (Versuch 1) bzw. 30 (Versuch 2) Tiere. Die Versuchsdauer betrug jeweils 8 Wochen.

2.2 Rationszusammensetzung

Versuchsfuttermittel war ein Kolostrumkonzentrat (Immunmilch 20, Fa. Phytobiotics), das in unterschiedlich hohen Anteilen in den Milchaustauscher eingemischt wurde (vgl. Tabelle 1).

Zusätzlich wurde Kälberaufzuchtfutter, Maissilage und Heu ad libitum vorgelegt.

Neben der Vorlage im Trog stand Tieren von Behandlung 1 und 2 (Versuch 1) und von Behandlung 1 (Versuch 2) das Kälberaufzuchtfutter auch über einen Futterautomaten zur freien Aufnahme zur Verfügung.

Tabelle 1: Anteil des Kolostrumkonzentrates (g/dt) im Milchaustauscher in den Behandlungen und Versuchsabschnitten von Versuch 1 und 2

Versuchswoche	Versuch 1			Versuch 2	
	Behandlung 1	Behandlung 2	Behandlung 3	Behandlung 1	Behandlung 2
1 – 2	--	500	1000	--	630
3 – 8	--	30	60	--	30

2.2.1 Versuch 1

Die ersten 14 Tage sollte sichergestellt werden, dass bei einer Tränkeaufnahme von ca. 8 l und einer Konzentration von 125 g MAT/l Tränke in Behandlung 2 etwa 5 g und in Behandlung 3 etwa 10 g Kolostrumkonzentrat aufgenommen werden. Deshalb wurden zunächst 500 g bzw. 1000 g Kolostrumkonzentrat pro dt MAT eingemischt. Im weiteren Versuchsablauf entsprachen die Dosierungen ungefähr der Herstellerempfehlung, die zwischen 40 und 70 g Kolostrumkonzentrat pro dt MAT liegt. Bei einer Konzentration von 30 g bzw. 60 g Kolostrumpulver pro dt MAT (siehe Tabelle 1) errechneten sich aus der Tränkemenge und der Konzentration des MAT pro l Tränke tägliche Kolostrumaufnahmen von 300 mg bzw. 600 mg je Kalb.

2.2.2 Versuch 2

Tiere der Versuchsgruppe sollten die ersten zwei Wochen ca. 6 – 7 g des Kolostrumpulvers pro Tag aufnehmen. Dies führte zu der in Tabelle 1 angeführten Menge von 630 g Kolostrumkonzentrat pro dt MAT. Für die restliche Versuchsdauer wurde eine Konzentration von 30 g/dt Milchaustauscher gewählt. Pro Tier und Tag ergab sich somit eine Aufnahme von ca. 300 mg Kolostrumkonzentrat.

2.3 Futtermittelqualität, Ermittlung der Futteraufnahme, zeitlicher Ablauf und Gewichtsfeststellung

Die Trockenmasse von Kälberaufzuchtfutter und Heu wurde vierzehntägig, die von Maissilage wöchentlich und die der Futterreste zweimal pro Woche bestimmt. Die Trockensubstanzproben wurden als Sammelproben für die Rohnährstoffbestimmung verwendet. Die Proben von Maissilage wurden vierzehntägig, die von Kälberaufzuchtfutter alle vier Wochen und die von Heu einmal pro Versuch nach Weender analysiert. Die Tabellen 2 und 3 beinhalten die mittleren Rohnährstoff- und Energiegehalte der Hauptfutterkomponenten. Die angegebenen Energiegehalte und das nutzbare Protein wurden mit ZIFO berechnet.

Tabelle 2: Rohnährstoff- und Energiegehalte der eingesetzten Futtermittel in Versuch 1

Futtermittel	T g/kg FM	Rohasche g/kg T	Rohfaser g/kg T	Rohprotein g/kg T	nXP g/kg T	Rohfett g/kg T	Energie ME MJ/kg T
Milchaustauscher ¹⁾	961	79	1	237	158	195	16,68
Kälberaufzuchtfutter	867 ± 0,3	76 ± 6,8	74 ± 7,8	216 ± 2,1	183 ± 1,7	9,67 ± 16,7	12,51 ± 0,14
Maissilage	365 ± 2,6	37 ± 3,2	189 ± 8,7	91 ± 1,2	136 ± 2,3	40 ± 2,65	11,07 ± 0,17
Heu	879	58	309	136	129	16	9,53

¹⁾ mit $1,4 \times 10^9$ KBE Bacillus licheniformis/Bacillus subtilis im Verhältnis 1 : 1

Kälberaufzuchtfutter, Maissilage und Heu wurden in Versuchswoche 1 jeden zweiten Tag, ab der zweiten Woche täglich gruppenweise eingewogen und die Reste wieder zurückgewogen. Die Futteraufnahme wurde aus Ein- und Rückwaage multipliziert mit dem jeweiligen T-Gehalt ermittelt. Die abgerufene Menge an Milchaustauschertränke wurde am Tränkeautomaten registriert.

Tabelle 3: Rohnährstoff- und Energiegehalte der eingesetzten Futtermittel in Versuch 2

Futtermittel	T g/kg FM	Rohasc he g/kg T	Roh- faser g/kg T	Roh- protein g/kg T	nXP g/kg T	Rohfett g/kg T	Energie ME MJ/kg T
Milchaustauscher ¹⁾	959	91	1	221	153	197	16,51
Kälberaufzuchtfutter	864	72	68	214	185	38	12,73
Maissilage	399 ± 1,48	37 ± 0,7	182 ± 4,2	91 ± 0,0	138 ± 0,7	43 ± 0,7	11,18 ± 0,07
Heu	896	50	307	133	130	17	9,68

¹⁾ mit $2,0 \times 10^9$ KBE Milchsäurebakterien *Enterococcus faecium*

Das Gewicht der Versuchstiere wurde alle zwei Wochen ermittelt. In Versuch 2 wurde in Versuchswoche 1 nach fünf Tagen eine zusätzliche Wiegung durchgeführt.

2.4 Tiergesundheit

Zur Beurteilung der Tiergesundheit wurden die Einträge in das Bestandsbuch, das nach dem Tierarzneimittelrecht vorgeschrieben ist, herangezogen.

2.5 Statistische Auswertung

Die Auswertung erfolgte mittels des Programmpaketes SAS, wobei bei der Fütterung die Buchtenmittelwerte und bei der Gewichtsfeststellung die Tiermittelwerte varianzanalytisch verrechnet wurden. Das statistische Modell lautete: $y = \text{Behandlung} + \text{Rest}$. Signifikante Unterschiede sind durch unterschiedliche Hochbuchstaben gekennzeichnet. Parameter der Futteraufnahme wurden mit Ausnahme der Milchaustauscheraufnahme statistisch nicht ausgewertet, da keine tierindividuelle Fütterung möglich war.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Versuch 1

3.1.1 Futteraufnahme

In Tabelle 4 sind die Parameter der Futteraufnahme dargestellt. Bei allen angeführten Parametern waren die Leistungen in Behandlung 3 im Vergleich zu den anderen Behandlungen vermindert. Die mittlere tägliche Futteraufnahme war um ca. 70 g bzw. 80 g niedriger. Dies war insbesondere auf eine verminderte Aufnahme an Beifutter (Kälberaufzuchtfutter, Maissilage und Heu) von 60 g bzw. 79 g pro Tag zurückzuführen.

Tabelle 4: Durchschnittliche tägliche Futter-, Nährstoff- und Energieaufnahme in Versuch 1

	Behandlung 1 Kontrolle	Behandlung 2 Immunmilch niedrig	Behandlung 3 Immunmilch hoch
Futtermaufnahme gesamt (g T)	1471	1484	1404
MAT-Aufnahme (g T)	845	839	838
Immunmilchaufnahme (g T)	--	0,99	2,01
Beifuttermaufnahme (g T)	626	645	566
Energieaufnahme (MJ ME)	21,61	21,74	20,65
Rohproteinaufnahme (g)	328	330	306

Dementsprechend lag die Energieaufnahme in Behandlung 3 um ca. 1 MJ ME und die Rohproteinaufnahme um ca. 20 g pro Tier und Tag niedriger.

Möglicherweise ist dafür ein Krankheitsausbruch während des 2. Wiegeabschnittes verantwortlich, bei dem auch zwei Tiere der Kontrollgruppe verendeten.

Während des ersten Wiegeabschnittes lagen nämlich in Behandlung 3 die täglichen Zunahmen mit 648 g deutlich höher als in Behandlung 1 mit 315 g und in Behandlung 2 mit 284 g. Aufgrund der höheren Zunahmen wurden nach dem 1. Wiegeabschnitt in dieser Gruppe ca. 4 kg höhere Tiergewichte erreicht (siehe Abb. 1).

Der Krankheitsausbruch führte in Behandlung 3, Wiegeabschnitt 2 im Vergleich zu den Behandlungen 1 und 2 zu einer niedrigeren Futter-, Rohprotein- und Energieaufnahme, so dass die anfängliche Überlegenheit dieser Gruppe mehr als kompensiert wurde. Im Mittel nahmen Tiere von Behandlung 3 in diesem Abschnitt nur 965 g T Futter auf, während in den beiden anderen Behandlungsgruppen 1228 g T bzw. 1240 g T verzehrt wurden.

3.1.2 Tägliche Zunahmen und Gewichtsverlauf

In Tabelle 5 sind die Einstell- und Endgewichte, die mittleren täglichen Zunahmen sowie die Versuchsdauer angeführt. Der Verlauf der Gewichtsentwicklung, der Futtermaufnahme und der täglichen Zunahmen während des Versuches kann den Abbildungen 1 – 3 entnommen werden.

In den letzten vier Versuchswochen (Wiegeabschnitte 3 und 4) konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Versuchsgruppen hinsichtlich Futter-, Rohprotein- und Energieaufnahme festgestellt werden. Demzufolge ließen sich auch bei den täglichen Zunahmen und bei der Gewichtsentwicklung die Unterschiede nicht statistisch absichern. (siehe auch Abb. 1 – 3).

Das schlechte Abschneiden von Behandlung 3 ist durch die deutlich schlechteren Ergebnisse während des 2. Wiegeabschnittes zu erklären. Möglicherweise kehrt sich ein leistungssteigernder Effekt der bioaktiven Substanzen einer späten Kolostrumgabe bei ungünstigen Bedingungen z. B. Krankheit ins Gegenteil um.

Tabelle 5: Aufzuchtleistung in Versuch 1

	Kontrolle	Immunmilch niedrig	Immunmilch hoch
Gewicht Versuchsbeginn (kg)	74,3	75,1	74,8
Gewicht Versuchsende (kg)	126,0 ^a	117,0 ^b	119,9 ^{ab}
Zunahmen im Versuch (g/Tag)	957 ^a	775 ^b	834 ^{ab}

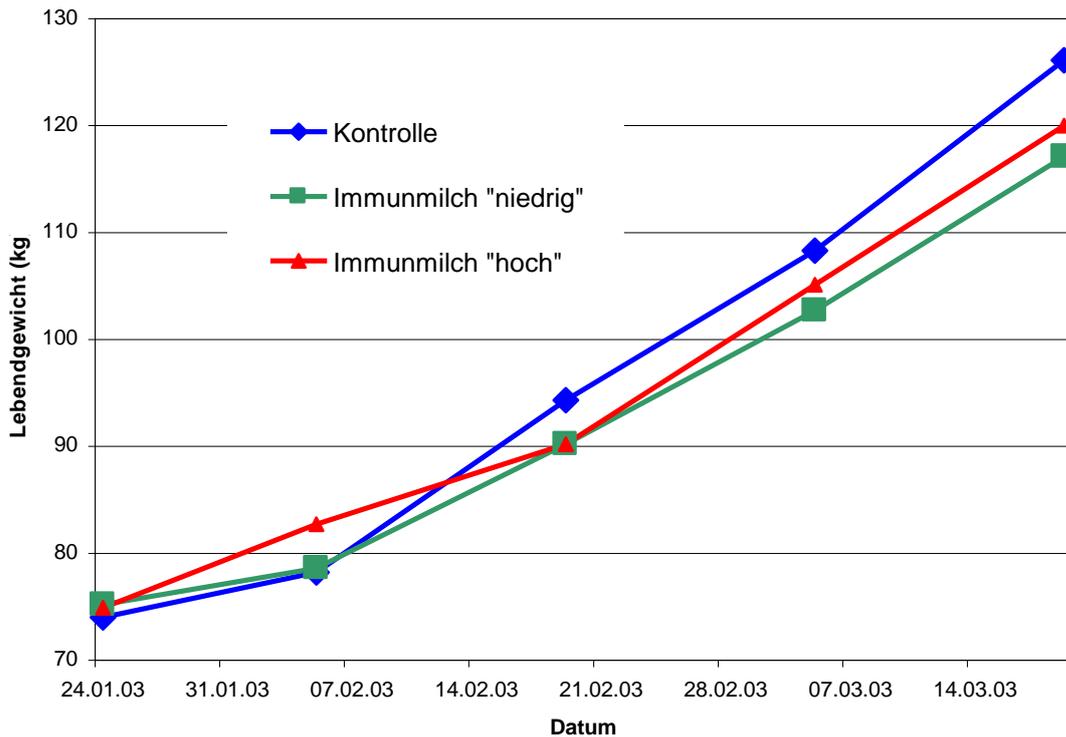


Abb. 1 : Entwicklung des Gewichtsverlaufes der Kälber in Versuch 1

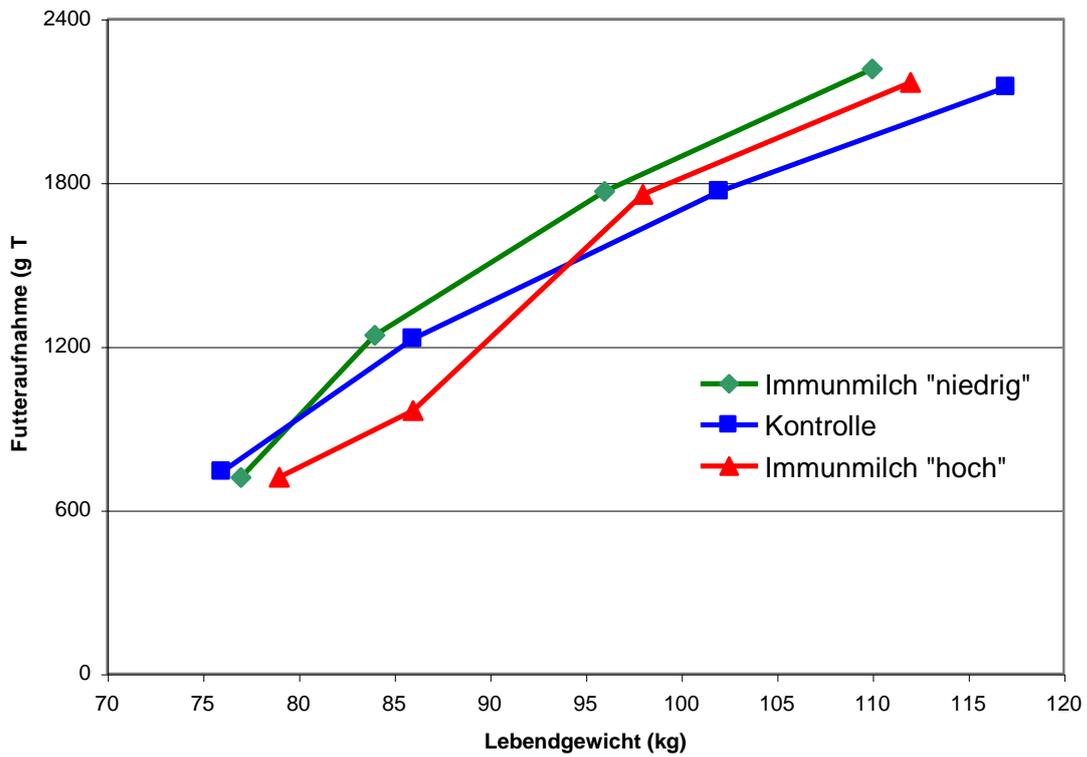


Abb. 2: Verlauf der Futteraufnahme in Abhängigkeit vom Lebendgewicht in Versuch 1

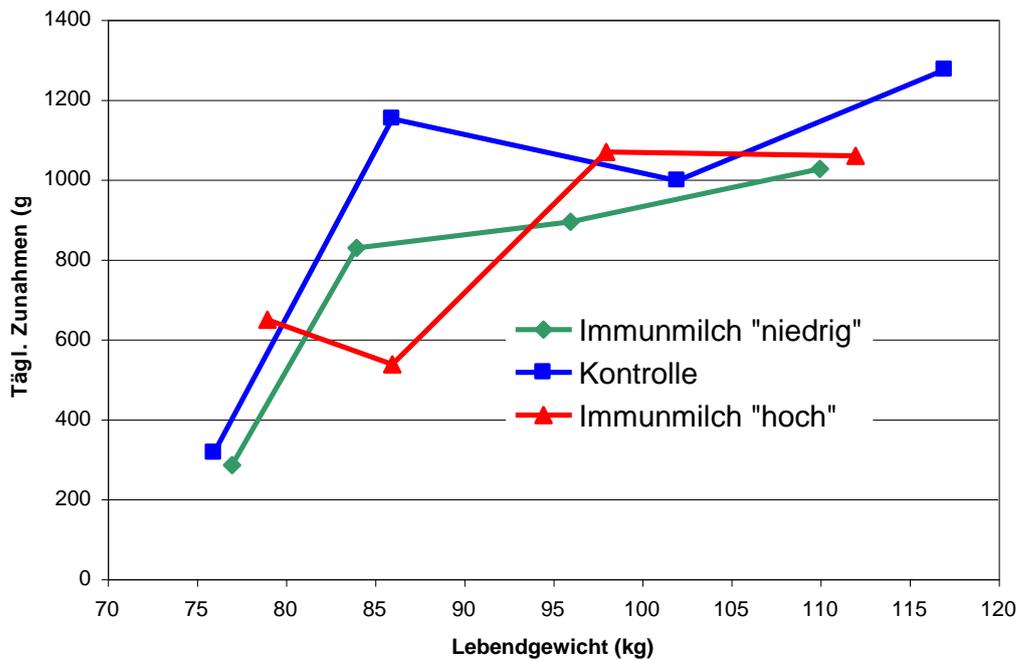


Abb. 3: Verlauf der täglichen Zunahmen in Abhängigkeit vom Lebendgewicht in Versuch 1

3.1.3 Tiergesundheit

Die Einträge in das Bestandsbuch sind in Tabelle 6 zusammengestellt. Auf eine statistische Auswertung wurde auf Grund des geringen Datenmaterials verzichtet. Bei hoher Kolostrumgabe waren aber im Mittel drei Eintragungen mehr vorhanden. Im Wiegeabschnitt 2 verendeten zwei Tiere der Kontrollgruppe.

Tabelle 6: Status der Kälbergesundheit (Bestandsbucheinträge)

	Behandlung 1 Kontrolle	Behandlung 2 Immunmilch niedrig	Behandlung 3 Immunmilch hoch
Anzahl Einträge/Tier	23,1	21,8	26,1
Max. Einträge pro Tier	35	28	35

3.2 Versuch 2

3.2.2 Futteraufnahme

Die Parameter der Futteraufnahme und die daraus errechneten Größen beider Versuchsgruppen sind in Tabelle 7 dargestellt. Bei allen Parametern zeigten sich bei Zugabe von Kolostrumkonzentrat im Vergleich zur Kontrollgruppe etwas bessere Leistungen.

So war im Mittel des Versuches die Futteraufnahme um 140 g erhöht. Dies war hauptsächlich durch die verbesserte Aufnahme an Kälberaufzuchtfutter, Maissilage und Heu von knapp 130 g pro Tier und Tag begründet. Entsprechend war die Energieaufnahme um ca. 1,7 MJ ME und die Rohproteinaufnahme um ca. 20 g je Tier und Tag erhöht.

3.2.2 Tägliche Zunahmen und Gewichtsverlauf

Obwohl die Futter- und somit auch die Energie- und Nährstoffaufnahme in der Kolostrumgruppe signifikant höher lag, zeigte sich kein bzw. nur ein geringer Effekt auf die Gewichtsentwicklung (vgl. Tabelle 8 und Abb. 4).

Wie aus Abb. 4 hervorgeht, war zunächst die Kolostrum- der Kontrollgruppe geringfügig überlegen. Im weiteren Versuchsablauf verliefen dann die Wachstumskurven nahezu identisch. In der 2. Versuchshälfte wurde wiederum eine geringfügige Überlegenheit der Zulagegruppe registriert. Der Verlauf der Wachstumskurven verlief fast parallel.

Mit 787 g bzw. 816 g konnte kein Unterschied bei den täglichen Zunahmen zwischen den Gruppen festgestellt werden. Lediglich im vorletzten Wiegeabschnitt führte die erhöhte Futteraufnahme (siehe Abb. 5) zu einer fast 200 g höheren täglichen Zunahme (vgl. Abb. 6).

Insgesamt bleibt festzustellen, dass zwar die Kolostrumgabe in Versuch 2 zu einer besseren Futteraufnahme und somit auch einer verbesserten Nährstoff- und Energieaufnahme führte. Die Kälbergewichte stiegen dagegen nicht in diesem Umfang. Die Futtermittelverwertung verschlechterte sich dadurch um 0,2 kg Futter pro kg Zuwachs.

Tabelle 7: Durchschnittliche tägliche Futter- und Nährstoffaufnahme in Versuch 2

	Kontrolle	Immunmilch
Futteraufnahme gesamt (g T)	1305	1445
MAT-Aufnahme (g T)	820	831
Immunmilchaufnahme (g T)	--	1,28
Beifutteraufnahme (g T)	485	614
Energieaufnahme (MJ ME)	19,32	21,04
Rohproteinaufnahme (g)	284	330

Tabelle 8: Aufzuchtleistung in Versuch 2

	Kontrolle	Immunmilch niedrig
Gewicht Versuchsbeginn (kg)	81,7	82,5
Gewicht Versuchsende (kg)	124,2	126,6
Zunahmen im Versuch (g/Tag)	787	816

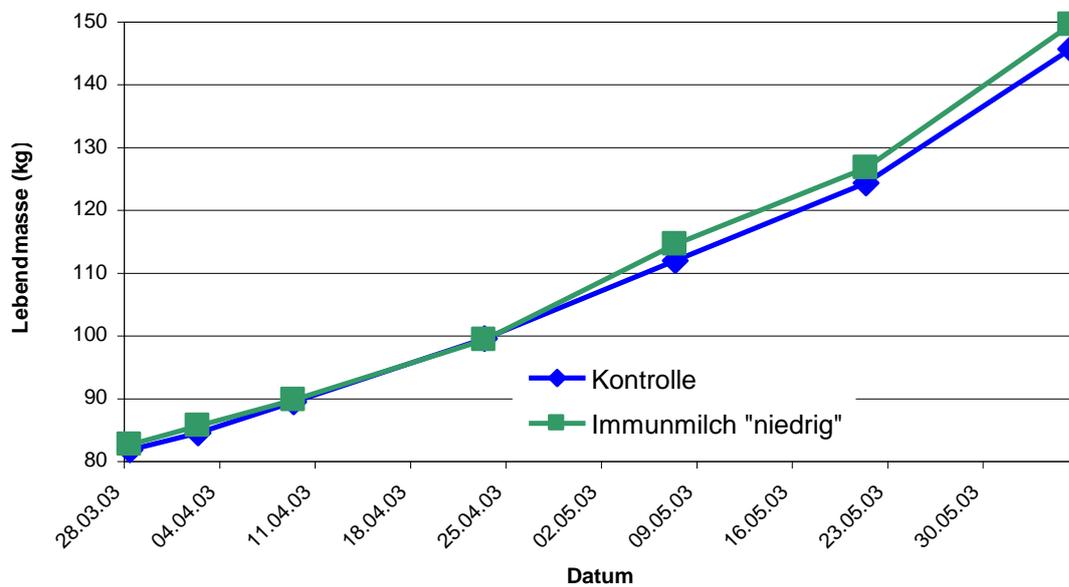


Abb.4 : Entwicklung des Gewichtsverlaufes der Kälber in Versuch 2

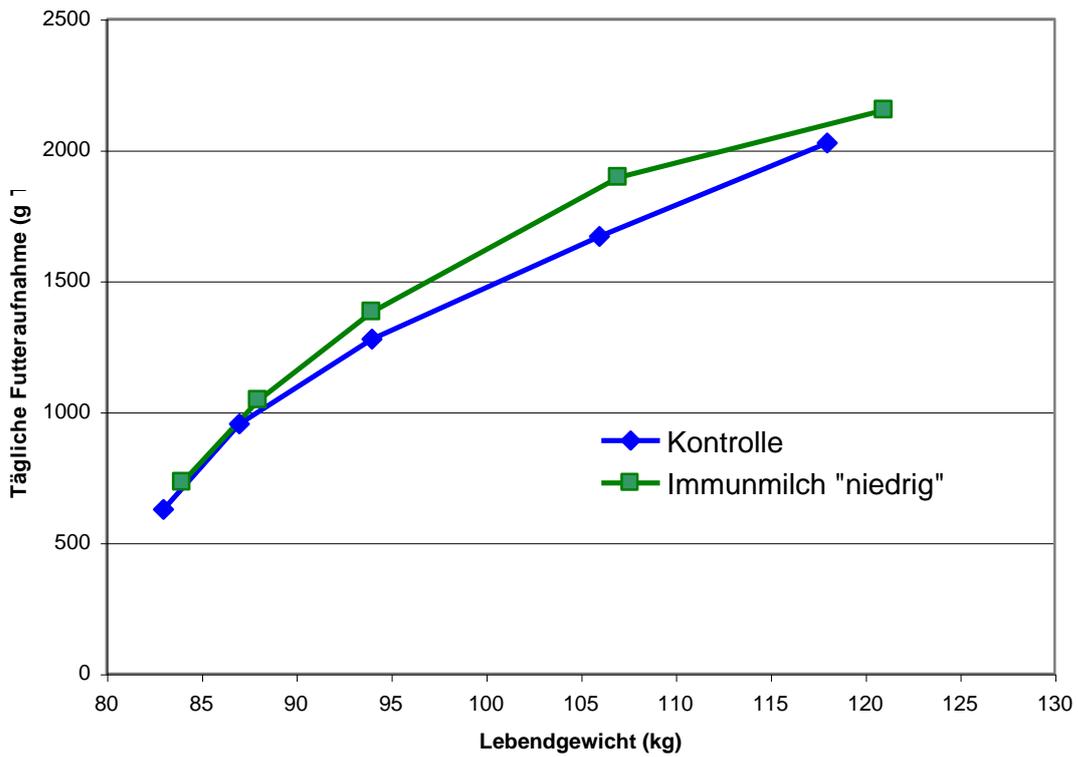


Abb. 5. Verlauf der Futteraufnahme in Abhängigkeit vom Lebendgewicht in Versuch 2

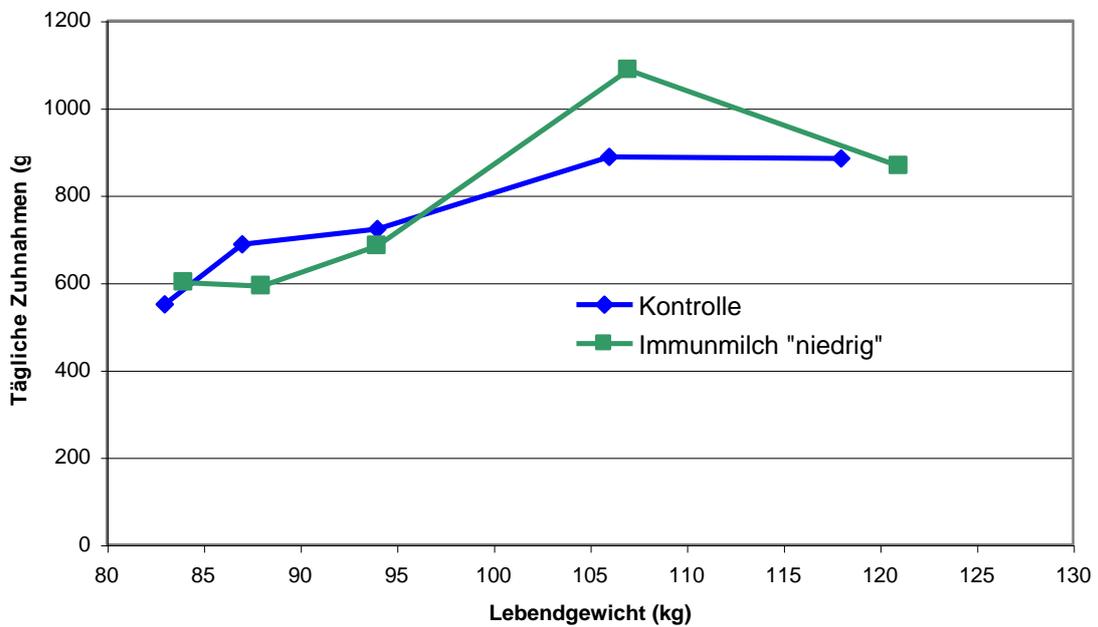


Abb. 6. Verlauf der täglichen Zunahmen in Abhängigkeit vom Lebendgewicht in Versuch 2

3.2.3 Tiergesundheit

Die Einträge in das Bestandsbuch sind in Tabelle 9 dargestellt. Tiere der Kontrollgruppe hatten im Mittel 1,7 Eintragungen mehr als Tiere der Versuchsgruppe. Auf eine statistische Auswertung wurde auf Grund des geringen Datenmaterials verzichtet.

Tabelle 9: Maßnahmen zur Kälbergesundheit (Bestandsbucheinträge)

	Behandlung 1 Kontrolle	Behandlung 2 Immunmilch
Anzahl Einträge/Tier	15,8	14,1
Max. Einträge pro Tier	20	16

4. Zusammenfassung

In zwei Fütterungsversuchen mit je 31 bzw. 30 Kälbern wurde der Einfluss einer unterschiedlich hohen Kolostrumkonzentratzulage im Milchaustauscher untersucht.

In Versuch 1 waren nach hoher Zulage (2 Wochen 1000 g/dt MAT; 6 Wochen 60 g/dt MAT) die Futteraufnahmeparameter gegenüber der Kontrollgruppe und der Gruppe mit niedriger Zulage (2 Wochen 500 g/dt MAT; 6 Wochen 30 g/dt MAT) t vermindert.

Die schlechteren Futteraufnahmeparameter wurden vermutlich durch einen Krankheitsausbruch in der 3. und 4. Versuchswoche verursacht. Zwischen niedriger Zulage und Kontrolle waren bei den Futteraufnahmeparametern nur geringfügige Unterschiede festzustellen.

In Versuch 2 zeigte sich bei Zulage des Kolostrumkonzentrates (2 Wochen 630 g/dt MAT; 6 Wochen 30 g/dt MAT) eine verbesserte Futter-, Rohprotein- und Energieaufnahme bei nur geringfügig besseren täglichen Zunahmen.

5. Fazit

Der Einsatz eines Kolostrumkonzentrates ab der 4. Lebenswoche bzw. als Einstallprohylaxe zeigt bei einer Dosierung von 300 – 600 g pro Tonne Milchaustauscher und ungünstigen Bedingungen (Krankheit) nur einen geringen Effekt auf tägliche Zunahmen und Gewichtsentwicklung. Eine zunächst positive Wirkung kann nach Krankheitsausbrüchen ins Gegenteil umschlagen.

Bei optimalen Bedingungen und gesundem Bestand lässt sich durch die Kolostrumzugabe die Futteraufnahme verbessern, ohne jedoch einen Effekt auf die Gewichtsentwicklung zu erzielen. Die Tiergesundheit, beschrieben anhand von Bestandsbucheinträgen, kann verbessert werden. Es sind weitere Versuche notwendig, um die gefundenen Resultate zu bestätigen.

6 Literatur

Agrawal, D. K., Singh, N. P., Chauhan, R. S., 2002: Colostral antibodies against rotavirus infection in neonatal calves Journal of Immunology and Immunopathology 4: 107 – 109

Erhard, H.M., Stangassinger, M. 2000: Kolostrum als functional food für das neugeborene Kalb: Einflüsse auf den Immunstatus

Proc. Soc. Nutr. Physiol., S. 147 - 149

Hammon, H. M., Blum, J. W. 2000: Kolostrum als functional food: Einflüsse auf den Stoffwechsel

Proc. Soc. Nutr. Physiol., 9; S. 150 -152

Hopkins, B. A., Quigley, J. D. (1997): Effect of method of colostrum feeding and colostrum supplementation on concentrations of immunoglobulin G in the serum of neonatal calves: J. Dairy Sci 80: 979 - 983

Quigley, J. D., Strohbehn, R. E., Kost, C. J., O'Brien, M. M. (2001): Formulation of colostrum supplements, colostrum replacers and acquisition of passive immunity in neonatal calves. J. Dairy Sci 84: 2059 - 2065

Zanker, I. A., Hammon H. M., Blum J. W. 2001: Delayed feeding of first colostrums: Are there prolonged effects on haematological, metabolic and endocrine parameters and on growth performance in calves. J. Anim. Physiol Anim. Nutr. 85: 53 - 66