

## ***Ursachen und Bekämpfungsmöglichkeiten von Kälberdurchfall - Einsatz von Vitacel® in der Tränke***

**Abschlussbericht über einen Praxisversuch mit Vitacel® im Fresser-  
aufzuchtbetrieb Schulze-Icking, Stadtlohn**

**Die Untersuchungen erfolgten im Rahmen der Diplomarbeit von Christoph  
Ehrenstein, Dierdorf, betreut von Heinz-Günter Gerighausen, LWZ Haus  
Riswick, Kleve.**

In der Rinderhaltung steht die Ernährungsphilosophie von der Geburt eines Kalbes an vor einmaligen Herausforderungen. Zwar Wiederkäuer von Hause aus, hat das Kalb von Geburt die gleichen Nährstoffansprüche wie ein Monogastrier, also wie ein Schwein zum Beispiel. Die reine Muttermilchaufnahme und -verdauung stehen klar im Vordergrund. In den weiteren Lebenswochen jedoch vollzieht sich in der freien Natur der natürliche Übergang vom reinen Labmagenverdauung zum Wiederkäuer. Ob beim bekannten Hausrind oder den wilden Rinderrassen und weiteren Paarhufern wie Damwild, Hirsch und Rentieren verlagern und verändern sich in dieser Phase die Verdauungsaktivitäten vom Labmagen zum Pansen. Hautnah sind diese Phasen bei den Mutterkühen mit Kalb bei Fuß zu beobachten. In der ersten Lebenswoche steht die reine „Muttermilchversorgung“ im Vordergrund. Mit zunehmender Fitness und Aktivität nimmt die Neugier des Kalbes zu und ahmt das „Lebensverhalten“ der Mutter auch bei der Futteraufnahme nach. Genau wie die Mutter, nimmt das junge Tier vom natürlich vorhandenen Aufwuchs die obersten und damit jüngsten Triebe auf. Geschmacklich im ersten Moment neutral und durch die Kaubewegungen mit Speichel vermischt lassen die im Speichel enthaltenen Enzyme und Fermente das Gemisch angenehm schmecken. Diese jungen Fasern gelangen in den Pansen und den folgenden Darmtrakt. Pansen- und Darmzotten werden in ihrer Funktion individuell aufgebaut. Und dieser Aufbau hat es in sich. Genügend Aufnahme von Faserstoffen bedeutet eine intensivere Beanspruchung der Zotten mit der damit verbundenen besseren Durchblutung, stabilerem Epithel und besserem Längenwachstum. So verläuft der natürliche Aufbau zum Wiederkäuer.

Die mutterlose Kälberaufzucht ist geprägt von der Herausforderung zur Gesunderhaltung des Kalbes von Geburt an bis zum Wiederkäuer im Alter ab etwa 3 Monaten. Begleitet vom Aufbau einer aktiven Immunisierung stellt die Haltung und Nährstoffversorgung den Tierhalter vor weiteren interessanten Herausforderungen. Daher ist es mehr als verständlich, wenn die landwirtschaftliche Praxis nach Mittel und Wegen sucht, die Aufzuchtphase tier-, umwelt-, arbeitsgerecht und ökonomisch vertretbar zu gestalten. Aus diesem Blickwinkel ist die Fülle von Produkten und Verfahren zu sehen, die dem Rinderhalter mit vertretbarem Aufwand die Kälberaufzucht erleichtern sollen und können.

Dem Aufbau zum Wiederkäuer mit der zeitigen Aufnahme von Grobfutter gilt das Hauptaugenmerk.

Daraus entstand die Überlegung, das natürliche Rohfaserkonzentrat namens Vitacel® auch in der Kälberaufzucht einzusetzen. In vorliegender Arbeit wurde anhand eines praktischen Fütterungsversuch untersucht, ob und inwieweit mit dem Einsatz von Vitacel® R 200 C Superfine (10g/l Tränke) Kälberdurchfall verringert, Verdauungsprozesse stabilisiert werden und somit die Gewichtsentwicklung speziell von Mastkälber verbessert werden können.

## **1 Tiere und Haltung**

Der vorliegende Versuch wurde im Zeitraum vom 23. September bis 8. November 2006 auf dem Betrieb Schulze – Icking in Stadtlohn durchgeführt. Dort bewirtschaftet Herr Heinrich Schulze – Icking einen Betrieb mit 2000 Kälber – Fressermastplätzen. Am 21. und 22. September wurden 160 männliche Fleckvieh Kälber neu eingestallt, wobei aus arbeitswirtschaftlichen Gründen nur 32 Tiere für den Fütterungsversuch einzeln verwogen wurden. Die Kontrollgruppe und die Versuchsgruppe umfasste dabei jeweils 16 Tiere. Die Versuchstiere wurden in 4 Kälbergruppen, mit je 8 Tieren, in zwei Abteile des 100 m langen Kälberstalles aufgestallt, wobei immer zwei gegenüberliegende Gruppen durch einen befahrbaren Mittelgang voneinander getrennt waren. In jedem Abteil wurden 80 Kälber aufgestallt. Der Stallboden besteht aus Holzspalten mit einem Auftritt von 9 cm und 2,5 cm Schlitz. Die Lüftung erfolgte über eine Unterdrucklüftung in Kombination mit einer Türlüftung, die automatisch über einen Temperatursensor gesteuert wurde und bewegte sich immer zw. 15 – 20 °C. Je nach Witterungsverhältnis wurde zusätzlich geheizt.

Quelle: EHRENSTEIN 1 (2006)

## 2 Futterzusammensetzung und Fütterung

An beide Tiergruppen, nachfolgend als Kontrollgruppe und Versuchsgruppe bezeichnet, wurde eine TMR ad libitum vorgelegt. Die TMR bestand aus 20 % entstaubten, gehäckseltem Gerstenstroh, 40 % Maissilage und 40 % eines speziellen Kälberergänzungsfuttermittels, deren Inhaltsstoffe in Tab. 1 und 2 dargestellt sind. Bei der Maissilage ist der TM – Gehalt von 37 % auffällig hoch. Das ist jedoch gewollt und führt dazu, dass die Ration nicht in den Futtertrögen anklebt und die Gärsäuren die Futterraufnahme der jungen Kälber nicht negativ beeinflusst (Mündliche Mitteilung, SCHULZE – ICKING 2006). Die Futtervorlage erfolgte mit einem selbstgebauten Mischwagen mit Querförderband jeden Morgen um 7 Uhr und die übrig gebliebenen Futterreste wurden aus hygienischen Gründen verworfen.

Quelle: EHRENSTEIN 2 (2006)

Tab. 1: Inhaltsstoffe der Maissilage

Inhaltsstoffe	Gehalte
Trockensubstanz	37,0 %
Rohprotein	7,6 %
Rohfett	2,9 %
Rohfaser	21,0 %
Rohasche	3,9 %
Rohstärke	28,7 %
NfE	65,5 %
ADF	25,9 %
NDF	39,6 %
NFC	46,9 %
nXP	13,4 %
Sand / Ton	0,9 %
RNB	- 9
Energie	11,05 MJ ME

Quelle: LUFA (2005)

Tab. 2: Inhaltsstoffe des Kälberergänzungsfutters

Inhaltsstoffe	Gehalte
Energie	11,30 MJ ME
Rohprotein	23,50 %
Rohfett	2,60 %
Rohfaser	5,00 %
Rohasche	8,00 %
Calcium	1,30 %
Phosphor	0,54 %
Natrium	0,39 %
 <u>Zusatzstoffe</u>	
Vitamin A	18080,0 I.E.
Vitamin D3	2034,0 I.E.
Vitamin E (als alphanatocopherol Acetat)	50,0 mg
Kupfer aus Kupfer – (II) – Sulfat	15,0 mg

Quelle: Hersteller

### 3 Tränke

Die Tiere wurden zweimal täglich mit dem MAT Stierstart von der Firma Denkavit getränkt. Aus arbeitswirtschaftlichen Gründen wurde die MAT – Tränke in einem großen Anmischbehälter angerührt und über einen langen Schlauch in die jeweiligen Abteile befördert, wo ein Mitarbeiter des Hofes die Tränke auf die Kälber aufteilte. Zur Zeit der Einstellung bekamen die Kälber 5 l MAT tägl. mit einer Milchaustauscherkonzentration von 120 g/l Tränke. In den darauf folgenden Tagen wurde die verabreichte Tränkemenge tägl. um 200 ml erhöht, so dass die Tiere innerhalb von 5 Tagen bei einer max. Tränkemenge von 6 l pro Tag angelangt waren. Gleichzeitig mit der Mengensteigerung stieg auch die MAT – Konzentration von 120 auf 160 g/l Tränke an. In der 5. Woche wurde die Tränkemenge langsam auf 4 l tägl. herabgesetzt. In der 6. Woche wurden nur noch 3 l täglich gefüttert. Parallel hierzu wurde die MAT-Konzentration auf 140 g/l Tränke in Woche 5 und graduell auf 120 g /l Tränke in Woche 6 reduziert.

Die Milchaustauschertränke der Versuchsgruppe wurde zusätzlich mit 10 g Vitacel® R 200 C Superfine je Liter Tränke angereichert. Die Verabreichung der Tränke erfolgte mit Nuckeleimern, die an ca. 3 m langen, freihängenden Brettern eingehängt waren. Diese Tränkevorrichtung konnte nach dem Tränken automatisch hochgefahren werden. Ebenso blieben die Tiere nach der Tränkephase noch wenige Minuten in einem Fressgitter fixiert, um dem gegenseitigen Besaugen entgegen zuwirken.

Zusätzlich zu der Tränke stand den Kälbern immer Wasser über eine Tränkeeinrichtung zur freien Verfügung.

Quelle: EHRENSTEIN 3 (2006)

#### **4 Versuchsdurchführung und Datenerhebung**

Um eine mögliche Leistungssteigerung durch das Vitacel® Rohfaserkonzentrat in Zahlen sichtbar zu machen, wurden jeweils 16 Tiere in zwei Gruppen (Vitacel®- und Kontrollgruppe) aufgestellt. Die Vitacel®-Gruppe wurde mit 10 g Vitacel je Liter Tränke gefüttert und die Kontrollgruppe wurde ohne jeglichen Zusatz im Milchaustauscher getränkt. Dabei wurden die Kälber am ersten, am 21. und am 35. Tag nach dem Einstellen sowie zum Ausstellen (46. Tag) gewogen. Beim Wiegen der Kälber waren stets 3 Personen anwesend, der erste Mitarbeiter trieb die Kälber in die Waage und beruhigte die Tiere dabei, während ein zweiter Mitarbeiter das Kalb gewogen und mit einem Markierstift als gewogen gekennzeichnet hat. Ein weiterer Mitarbeiter dokumentierte zeitgleich die Ohrmarkennummer und das Gewicht der Tiere. Ebenso wurden alle medizinischen Behandlungen der Tiere erfasst.

#### **5 Besonderheiten des Versuches**

Als Besonderheit ist zu verzeichnen, dass ein Tier in der Kontrollgruppe am 10. Tag nach der Einstellung verendete. Hinzu kam, dass sich die Tiere beider Versuchsgruppen zwischen dem 20. – 25. Untersuchungstag mit dem Bovinen Respiratorischen Synzytialvirus (BRSV) infiziert hatten. Die Tiere zeigten eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Dämpfung des Allgemeinbefindens mit Nasenausfluss und einer Verringerung der Futteraufnahme. Alle Tiere wurden darauf hin einer Notimpfung mit dem Präparat Rispoval® unterzogen, welche nach 4 Wochen wiederholt wurde.

Eine weitere Besonderheit war, dass kein Tier der Vitacel<sup>®</sup>- und Kontrollgruppe Durchfallanzeichen zeigte und nicht gegen Durchfall behandelt werden musste und daher keine Aussagen zur Durchfallhäufigkeit gemacht werden können.

## **6 Datenauswertungen**

Die Auswertung der Daten fanden hauptsächlich in Excel (Microsoft Windows<sup>®</sup>) statt. Mit Hilfe des Programms konnten die arithmetischen Mittelwerte, die Minimum- und Maximumwerte und die tägl. Zunahmen zwischen den einzelnen Wiegungen sowie über die gesamte Einstallperiode ermittelt werden. Ebenso wurden anhand der ermittelten Daten auch die Grafiken erstellt. Zu beachten ist jedoch, dass in der Vitacel<sup>®</sup>-Gruppe 16 Tiere waren und aufgrund eines Todesfalles in der Kontrollgruppe nur die Ergebnisse von 15 Tieren zur Auswertung zur Verfügung stehen.

Die statistische Bearbeitung der Daten fand durch die GLM – Prozedur (Generalized Linear Model) von SAS in der Fachhochschule Soest statt.

Ein Ergebnis gilt als signifikant, wenn  $p < 0,05$ . Ist  $p < 0,1$  so wird eine Tendenz angenommen. Falls nicht anders erwähnt ist, werden im Folgenden die Daten als LSMMeans aufgeführt.

## **7 Ergebnisse**

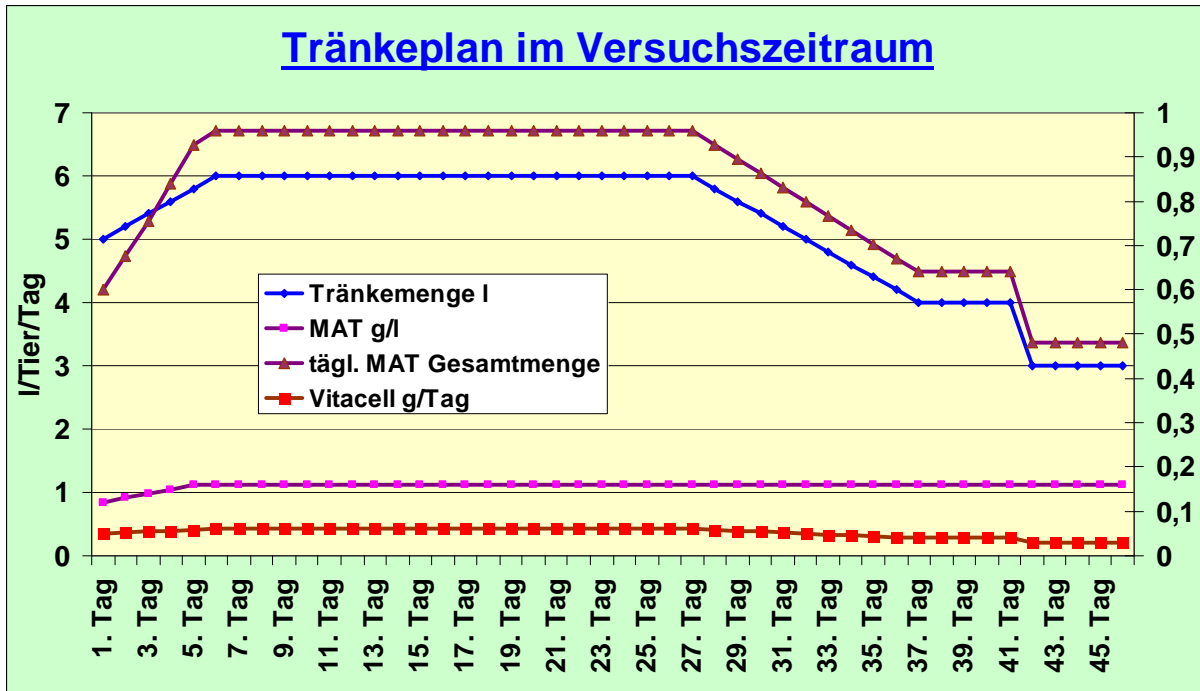


Abb. 1: Tränkeplan und Verzehrsmengen

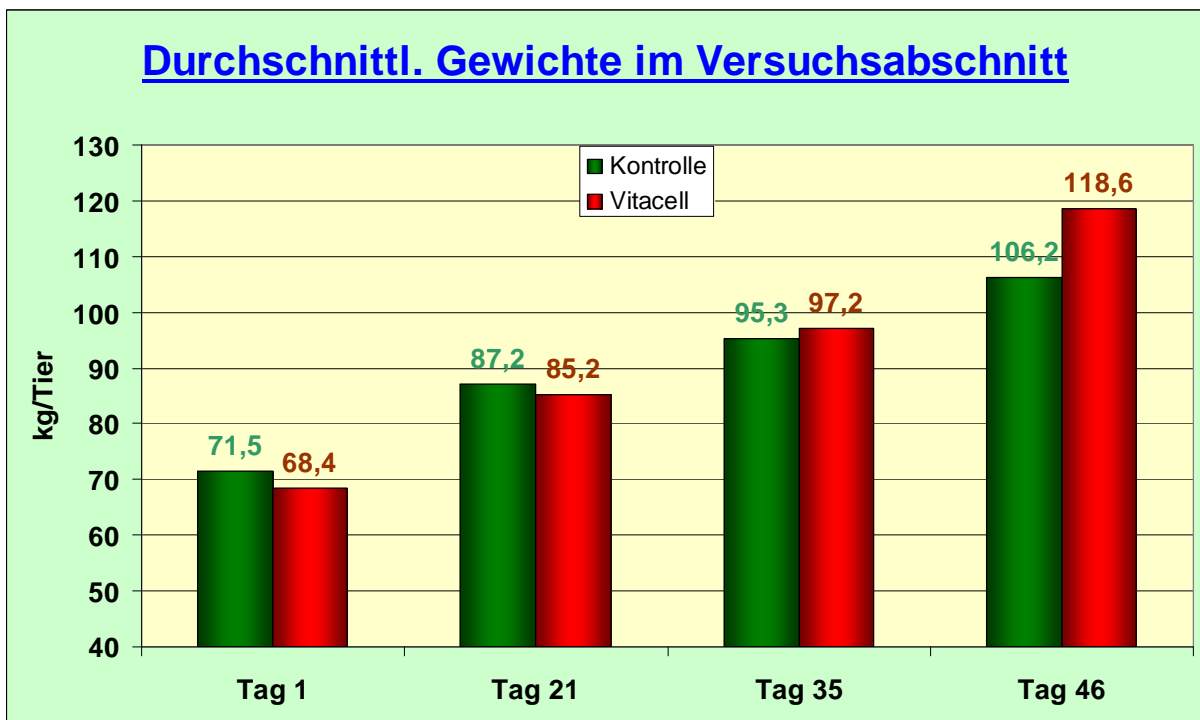
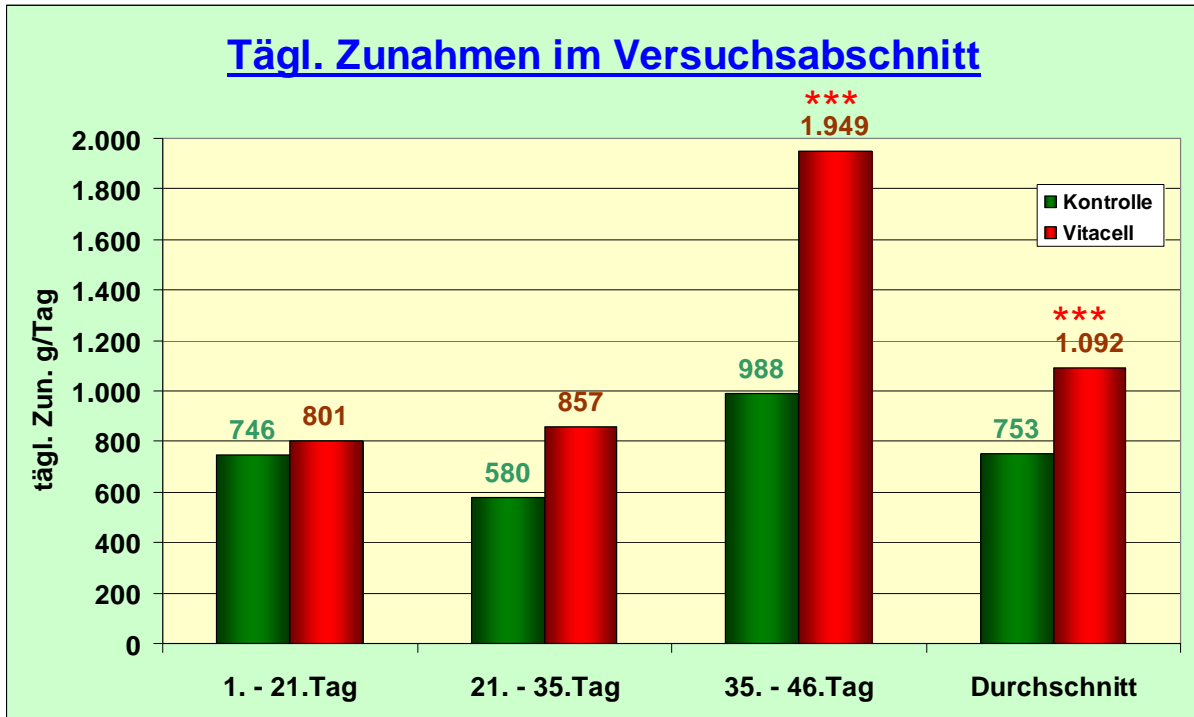


Abb. 2: Gewichtsentwicklung im Versuchsabschnitt



\*\*\*)  $p < 0,005$

Abb. 3: Die täglichen Zunahmen im Versuchsabschnitt

Die Auswertung der umfangreichen Daten ergibt sehr interessante Ergebnisse. Denn bei der kritischen Betrachtung des Versuchsplanes ist ersichtlich, dass beide Versuchsgruppen in der Nährstoffversorgung über die Tränke identisch sind. Der einzige Unterschied ist der Zusatz von 10 g Vitacel<sup>®</sup> R 200 C Superfine je Liter Tränke. Mit durchschnittlich 240 l Tränke und 37,8 kg Milchaustauscher je Tier im Versuchszeitraum zeigt sich das Bemühen des Betriebsleiters, mit einer intensiven Nährstoffversorgung das Wachstumspotential der Tiere auszuschöpfen. Die Vitacel<sup>®</sup>-Gruppe nahm in der vergleichbaren Periode 2,4 kg Vitacel je Tier auf.

In Abb. 2 zeigen die Tiere der Kontrollgruppe zur ersten Wiegung ein um 3,1 kg höheres Einstallgewicht als die Vitacel<sup>®</sup>-Gruppe. Dieser Trend bestätigt sich auch mit 2 kg Differenz zur zweiten Wiegung. Am 35. Tag lag das Gewicht der Tiere aus der Vitacel<sup>®</sup>-Gruppe mit 97,2 kg bereits um 1,9 kg höher als das der Tiere der Kontrollgruppe. Am Tag der Ausstellung (46. Tag) weisen die Tiere der Gruppe, denen zusätzlich Vitacel<sup>®</sup> zur MAT-Tränke zugesetzt wurde, mit einer Differenz von 12,4 kg, ein deutlich höheres Gewicht auf. Die zuvor genannten Versuchsergebnisse sind ebenfalls in Tab. 3 und 4 ersichtlich.

In Abb. 3 werden die arithmetischen Mittelwerte der tägl. Zunahmen in kg dargestellt. Die ersten drei Doppelsäulen zeigen die Gewichtsentwicklung zw. den einzelnen Wiegungen und die 4. Doppelsäule spiegelt die gesamte mittlere tägliche Zunahme während der gesamten Versuchsperiode wieder. Daraus wird deutlich, dass die tägl. Zunahmen der Tiere in den jeweiligen Gruppen zw. dem 1. und 21. Tag eine Differenz von 55 g aufwiesen. Zwischen dem 21. und 35. Tag wurde die Differenz mit 276 g schon wesentlich größer. Unter Berücksichtigung der Statistik (Tab. 4) liegt die Irrtumswahrscheinlichkeit mit dem T – Test knapp an der Signifikanzgrenze ( $p = 0,0510$ ). Das heißt die Mittelwerte unterscheiden sich bei der Betrachtung zw. Kontroll- und Vitacel<sup>®</sup>-Gruppe bezogen auf den Vitacel<sup>®</sup>-Einfluss mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5,1%. Ein besonders großer Unterschied war jedoch zw. dem 35. – 46. Tag festzustellen. Die täglichen Zunahmen der Tiere in der Vitacelgruppe waren mit 1,949 kg fast doppelt so hoch wie die der Kontrollgruppe (0,998 kg). Dementsprechend unterscheiden sich auch die Mittelwerte durch den T – Test hochsignifikant mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $< 0,0001$  (siehe Tab. 4). Schlussfolgernd ist zu sagen, dass die tägl. Zunahmen der Tiere der Vitacel<sup>®</sup>-Gruppe im gesamten Versuchszeitraum mit 1,092 kg gegenüber 0,754 kg in der Kontrollgruppe um durchschnittlich 338 g erhöht waren ( $p = 0,0024$ ).

## **Zusammenfassung**

Im Rahmen einer Diplomarbeit ist der Einsatz des Rohfaserkonzentrates Vitacel<sup>®</sup> in der Kälberaufzucht untersucht worden. Das Ziel war festzustellen, ob durch die Supplementierung der Tränke mit einem Faserkonzentrat eine positive Beeinflussung der Pansen- und Darmflora eine erhöhte Futteraufnahme, und aus beiden resultierend, eine höhere Gewichtsentwicklung erzielt werden kann. Im Versuch wurden zwei Kälbergruppen geprüft, wobei der Milchaustauscher der Vitacel<sup>®</sup>-Gruppe ( $n = 16$ ) im Gegensatz zur Kontrollgruppe ( $n = 15$ ) durch den natürlichen Zusatzstoff Vitacel<sup>®</sup> R 200 Superfine (10 g/l Tränke) ergänzt wurde.

Die Ergebnisse der Gewichtsmessungen zeigen, dass zur Zeit der Einstellung kein signifikanter Unterschied zw. dem Einstallgewicht der Kälber vorlag, der jedoch im Laufe der Einstallperiode bis zum 46. Tag einen Unterschied hervorrufen hat, der laut

Statistik nahe an der Signifikanzgrenze ( $p = 0,0604$ ) liegt. Dementsprechend konnten auch bei den täglichen Zunahmen positive Unterschiede festgestellt werden. Zwischen dem 20. und 25. Tag nach der Einstallung fand in beiden Gruppen ein BRSV Einbruch statt. Die Infektion äußerte sich durch eine Störung des Allgemeinbefindens, Nasenausfluss und teilweise Fieber. In der Vitacel<sup>®</sup>-Gruppe wurden 3 Tiere und in der Kontrollgruppe 6 Tiere mit dem Präparat Draxxin<sup>®</sup> behandelt.

Die mit Vitacel<sup>®</sup> versorgten Tiere haben die BRSV – Infektion jedoch besser verkräftet und sich schneller erholt. Demzufolge sind diese Tiere auch schneller wieder zur normalen Futteraufnahme zurückgekehrt. Dies zeigen auch die höheren täglichen Zunahmen der Vitacel<sup>®</sup>-Gruppe in den letzten Versuchsabschnitten. Das Fasernetzwerk, welches durch Vitacel<sup>®</sup> entstanden ist, sorgt dafür, dass der Nahrungsbrei lockerer wird und von Verdauungsenzymen und Mikroorganismen besser durchdrungen werden kann. Gleichzeitig stimulieren die unlöslichen Fasern, speziell im Dünndarm, die Darmzotten, worauf diese mit einem verstärkten Epithel- und Längenwachstum reagieren. Dies führt zu einer Vergrößerung der resorptionsfähigen Oberfläche und somit zu einer verbesserten Nährstoffaufnahme, zu einer Steigerung der Futteraufnahme und somit offensichtlich zu einer beschleunigten Entwicklung zum Wiederkäuer.

Diese Wirkungsmechanismen sind im Versuch durch die höheren Zunahmen bestätigt worden. Interessant sind die Beobachtungen des Betriebsleiters, der über die gesamte Periode bei den Vitacel<sup>®</sup>-Tieren einen gleichmäßig sämigen Kot beobachtet hat. Eine Verbesserung der Verdauungssituation ist einer Verbesserung der Stresstabilität gleichzusetzen. Denn während der Versuchsphase sind die Tiere an einer Virusinfektion der Atemwege erkrankt. Diesen Stress haben die Versuchstiere eindeutig besser überstanden. Vitacel<sup>®</sup> wirkt offensichtlich nicht nur auf den Darmtrakt sondern auch über den Darmtrakt. Die im Versuch beobachteten Ergebnisse werden mittlerweile auch von Praktikern bestätigt. Neben der besseren Fitness und erkennbaren Durchfallreduktion wird auch von einer höheren Futteraufnahme berichtet. Dazu und zur Verwertung des Futters gibt es noch keine klaren Ergebnisse. Weitere Versuche können dann in diesen wichtigen ernährungsphysiologischen und ökonomischen Punkten für klare Aussagen sorgen.

Tab 3 Statistische Auswertung unter Berücksichtigung des Vitaceleinsatzes

	Gruppe	Anzahl	Mittelwerte	Standardabw.	Standardfehler LSMeans	Pr > T Ho:LSMeans1= LSMeans2	F - wert LSMeans	Pr > F LSMeans																																																																																																												
<b>Tag 1</b>	Vitacelgruppe	16	68,4	9,4	1,9	0,2434	1,42	0,2434																																																																																																												
	Kontrollgruppe	15	71,53	4,17	1,91				<b>Tag 21</b>	Vitacelgruppe	16	85,2	13,81	2,73	0,6121	0,26	0,6121	Kontrollgruppe	15	87,2	7,24	2,82	<b>Tag 35</b>	Vitacelgruppe	16	97,2	17,95	3,57	0,7209	0,13	0,7209	Kontrollgruppe	15	95,33	8,85	3,69	<b>Tag 46</b>	Vitacelgruppe	16	118,6	22,51	4,49	0,0640	3,71	0,064	Kontrollgruppe	15	106,2	11,18	4,63	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 1 - 21</b>	Vitacelgruppe	16	0,801	0,286	0,064	0,5663	0,34	0,5663	Kontrollgruppe	15	0,746	0,232	0,068	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 21 - 35</b>	Vitacelgruppe	16	0,857	0,385	0,094	0,0510	4,15	0,0510	Kontrollgruppe	15	0,58	0,369	0,097	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 35 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,949	0,517	0,111	< 0,0001	36,06	< 0,0001	Kontrollgruppe	15	0,988	0,352	0,115	<b>Gesamte tgl. Zunahme</b>	Vitacelgruppe	16	1,092	0,330	0,070	0,0024	11,06	0,0024	Kontrollgruppe	15	0,753	0,223	0,073	<b>Ausstellungsalter</b>	Vitacelgruppe	16	88	7,64	1,92	0,0104	7,51	0,0104	Kontrollgruppe
<b>Tag 21</b>	Vitacelgruppe	16	85,2	13,81	2,73	0,6121	0,26	0,6121																																																																																																												
	Kontrollgruppe	15	87,2	7,24	2,82				<b>Tag 35</b>	Vitacelgruppe	16	97,2	17,95	3,57	0,7209	0,13	0,7209	Kontrollgruppe	15	95,33	8,85	3,69	<b>Tag 46</b>	Vitacelgruppe	16	118,6	22,51	4,49	0,0640	3,71	0,064	Kontrollgruppe	15	106,2	11,18	4,63	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 1 - 21</b>	Vitacelgruppe	16	0,801	0,286	0,064	0,5663	0,34	0,5663	Kontrollgruppe	15	0,746	0,232	0,068	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 21 - 35</b>	Vitacelgruppe	16	0,857	0,385	0,094	0,0510	4,15	0,0510	Kontrollgruppe	15	0,58	0,369	0,097	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 35 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,949	0,517	0,111	< 0,0001	36,06	< 0,0001	Kontrollgruppe	15	0,988	0,352	0,115	<b>Gesamte tgl. Zunahme</b>	Vitacelgruppe	16	1,092	0,330	0,070	0,0024	11,06	0,0024	Kontrollgruppe	15	0,753	0,223	0,073	<b>Ausstellungsalter</b>	Vitacelgruppe	16	88	7,64	1,92	0,0104	7,51	0,0104	Kontrollgruppe	15	81	7,81	1,99										
<b>Tag 35</b>	Vitacelgruppe	16	97,2	17,95	3,57	0,7209	0,13	0,7209																																																																																																												
	Kontrollgruppe	15	95,33	8,85	3,69				<b>Tag 46</b>	Vitacelgruppe	16	118,6	22,51	4,49	0,0640	3,71	0,064	Kontrollgruppe	15	106,2	11,18	4,63	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 1 - 21</b>	Vitacelgruppe	16	0,801	0,286	0,064	0,5663	0,34	0,5663	Kontrollgruppe	15	0,746	0,232	0,068	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 21 - 35</b>	Vitacelgruppe	16	0,857	0,385	0,094	0,0510	4,15	0,0510	Kontrollgruppe	15	0,58	0,369	0,097	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 35 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,949	0,517	0,111	< 0,0001	36,06	< 0,0001	Kontrollgruppe	15	0,988	0,352	0,115	<b>Gesamte tgl. Zunahme</b>	Vitacelgruppe	16	1,092	0,330	0,070	0,0024	11,06	0,0024	Kontrollgruppe	15	0,753	0,223	0,073	<b>Ausstellungsalter</b>	Vitacelgruppe	16	88	7,64	1,92	0,0104	7,51	0,0104	Kontrollgruppe	15	81	7,81	1,99																								
<b>Tag 46</b>	Vitacelgruppe	16	118,6	22,51	4,49	0,0640	3,71	0,064																																																																																																												
	Kontrollgruppe	15	106,2	11,18	4,63				<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 1 - 21</b>	Vitacelgruppe	16	0,801	0,286	0,064	0,5663	0,34	0,5663	Kontrollgruppe	15	0,746	0,232	0,068	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 21 - 35</b>	Vitacelgruppe	16	0,857	0,385	0,094	0,0510	4,15	0,0510	Kontrollgruppe	15	0,58	0,369	0,097	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 35 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,949	0,517	0,111	< 0,0001	36,06	< 0,0001	Kontrollgruppe	15	0,988	0,352	0,115	<b>Gesamte tgl. Zunahme</b>	Vitacelgruppe	16	1,092	0,330	0,070	0,0024	11,06	0,0024	Kontrollgruppe	15	0,753	0,223	0,073	<b>Ausstellungsalter</b>	Vitacelgruppe	16	88	7,64	1,92	0,0104	7,51	0,0104	Kontrollgruppe	15	81	7,81	1,99																																						
<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 1 - 21</b>	Vitacelgruppe	16	0,801	0,286	0,064	0,5663	0,34	0,5663																																																																																																												
	Kontrollgruppe	15	0,746	0,232	0,068				<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 21 - 35</b>	Vitacelgruppe	16	0,857	0,385	0,094	0,0510	4,15	0,0510	Kontrollgruppe	15	0,58	0,369	0,097	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 35 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,949	0,517	0,111	< 0,0001	36,06	< 0,0001	Kontrollgruppe	15	0,988	0,352	0,115	<b>Gesamte tgl. Zunahme</b>	Vitacelgruppe	16	1,092	0,330	0,070	0,0024	11,06	0,0024	Kontrollgruppe	15	0,753	0,223	0,073	<b>Ausstellungsalter</b>	Vitacelgruppe	16	88	7,64	1,92	0,0104	7,51	0,0104	Kontrollgruppe	15	81	7,81	1,99																																																				
<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 21 - 35</b>	Vitacelgruppe	16	0,857	0,385	0,094	0,0510	4,15	0,0510																																																																																																												
	Kontrollgruppe	15	0,58	0,369	0,097				<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 35 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,949	0,517	0,111	< 0,0001	36,06	< 0,0001	Kontrollgruppe	15	0,988	0,352	0,115	<b>Gesamte tgl. Zunahme</b>	Vitacelgruppe	16	1,092	0,330	0,070	0,0024	11,06	0,0024	Kontrollgruppe	15	0,753	0,223	0,073	<b>Ausstellungsalter</b>	Vitacelgruppe	16	88	7,64	1,92	0,0104	7,51	0,0104	Kontrollgruppe	15	81	7,81	1,99																																																																		
<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 35 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,949	0,517	0,111	< 0,0001	36,06	< 0,0001																																																																																																												
	Kontrollgruppe	15	0,988	0,352	0,115				<b>Gesamte tgl. Zunahme</b>	Vitacelgruppe	16	1,092	0,330	0,070	0,0024	11,06	0,0024	Kontrollgruppe	15	0,753	0,223	0,073	<b>Ausstellungsalter</b>	Vitacelgruppe	16	88	7,64	1,92	0,0104	7,51	0,0104	Kontrollgruppe	15	81	7,81	1,99																																																																																
<b>Gesamte tgl. Zunahme</b>	Vitacelgruppe	16	1,092	0,330	0,070	0,0024	11,06	0,0024																																																																																																												
	Kontrollgruppe	15	0,753	0,223	0,073				<b>Ausstellungsalter</b>	Vitacelgruppe	16	88	7,64	1,92	0,0104	7,51	0,0104	Kontrollgruppe	15	81	7,81	1,99																																																																																														
<b>Ausstellungsalter</b>	Vitacelgruppe	16	88	7,64	1,92	0,0104	7,51	0,0104																																																																																																												
	Kontrollgruppe	15	81	7,81	1,99																																																																																																															

Tab 4 Statistische Auswertung unter Berücksichtigung des Vitaceleinsatzes und des Alters

	<b>Gruppe</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Mittelwerte</b> LSMeans	<b>Standardfehler</b> LSMeans	<b>Pr &gt; T</b> Ho:LSMeans1= LSMeans2	<b>F - wert</b> LSMeans	<b>Pr &gt; F</b> LSMeans																																																																																
<b>Tag 1</b>	Vitacelgruppe	16	67,37	1,90	0,0819	1,99	0,1551																																																																																
	Kontrollgruppe	15	73,61	1,98				<b>Tag 21</b>	Vitacelgruppe	16	82,59	2,55	0,0680	4,80	0,0161	Kontrollgruppe	15	89,97	2,65	<b>Tag 35</b>	Vitacelgruppe	16	93,80	3,35	0,3217	4,66	0,0178	Kontrollgruppe	15	98,94	3,47	<b>Tag 46</b>	Vitacelgruppe	16	114,42	4,22	0,5651	6,81	0,0039	Kontrollgruppe	15	110,68	4,37	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 1 - 21</b>	Vitacelgruppe	16	0,725	0,064	0,2429	8,41	0,0014	Kontrollgruppe	15	0,827	0,068	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 21 - 35</b>	Vitacelgruppe	16	0,801	0,094	0,2866	3,74	0,0364	Kontrollgruppe	15	0,641	0,097	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 35 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,874	0,111	< 0,0001	21,83	< 0,0001	Kontrollgruppe	15	1,067	0,115	<b>Gesamte tgl. Zunahme Tag 1 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,023	0,070	0,0604	12,31	< 0,0001
<b>Tag 21</b>	Vitacelgruppe	16	82,59	2,55	0,0680	4,80	0,0161																																																																																
	Kontrollgruppe	15	89,97	2,65				<b>Tag 35</b>	Vitacelgruppe	16	93,80	3,35	0,3217	4,66	0,0178	Kontrollgruppe	15	98,94	3,47	<b>Tag 46</b>	Vitacelgruppe	16	114,42	4,22	0,5651	6,81	0,0039	Kontrollgruppe	15	110,68	4,37	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 1 - 21</b>	Vitacelgruppe	16	0,725	0,064	0,2429	8,41	0,0014	Kontrollgruppe	15	0,827	0,068	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 21 - 35</b>	Vitacelgruppe	16	0,801	0,094	0,2866	3,74	0,0364	Kontrollgruppe	15	0,641	0,097	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 35 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,874	0,111	< 0,0001	21,83	< 0,0001	Kontrollgruppe	15	1,067	0,115	<b>Gesamte tgl. Zunahme Tag 1 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,023	0,070	0,0604	12,31	< 0,0001	Kontrollgruppe	15	0,828	0,073								
<b>Tag 35</b>	Vitacelgruppe	16	93,80	3,35	0,3217	4,66	0,0178																																																																																
	Kontrollgruppe	15	98,94	3,47				<b>Tag 46</b>	Vitacelgruppe	16	114,42	4,22	0,5651	6,81	0,0039	Kontrollgruppe	15	110,68	4,37	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 1 - 21</b>	Vitacelgruppe	16	0,725	0,064	0,2429	8,41	0,0014	Kontrollgruppe	15	0,827	0,068	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 21 - 35</b>	Vitacelgruppe	16	0,801	0,094	0,2866	3,74	0,0364	Kontrollgruppe	15	0,641	0,097	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 35 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,874	0,111	< 0,0001	21,83	< 0,0001	Kontrollgruppe	15	1,067	0,115	<b>Gesamte tgl. Zunahme Tag 1 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,023	0,070	0,0604	12,31	< 0,0001	Kontrollgruppe	15	0,828	0,073																				
<b>Tag 46</b>	Vitacelgruppe	16	114,42	4,22	0,5651	6,81	0,0039																																																																																
	Kontrollgruppe	15	110,68	4,37				<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 1 - 21</b>	Vitacelgruppe	16	0,725	0,064	0,2429	8,41	0,0014	Kontrollgruppe	15	0,827	0,068	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 21 - 35</b>	Vitacelgruppe	16	0,801	0,094	0,2866	3,74	0,0364	Kontrollgruppe	15	0,641	0,097	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 35 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,874	0,111	< 0,0001	21,83	< 0,0001	Kontrollgruppe	15	1,067	0,115	<b>Gesamte tgl. Zunahme Tag 1 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,023	0,070	0,0604	12,31	< 0,0001	Kontrollgruppe	15	0,828	0,073																																
<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 1 - 21</b>	Vitacelgruppe	16	0,725	0,064	0,2429	8,41	0,0014																																																																																
	Kontrollgruppe	15	0,827	0,068				<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 21 - 35</b>	Vitacelgruppe	16	0,801	0,094	0,2866	3,74	0,0364	Kontrollgruppe	15	0,641	0,097	<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 35 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,874	0,111	< 0,0001	21,83	< 0,0001	Kontrollgruppe	15	1,067	0,115	<b>Gesamte tgl. Zunahme Tag 1 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,023	0,070	0,0604	12,31	< 0,0001	Kontrollgruppe	15	0,828	0,073																																												
<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 21 - 35</b>	Vitacelgruppe	16	0,801	0,094	0,2866	3,74	0,0364																																																																																
	Kontrollgruppe	15	0,641	0,097				<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 35 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,874	0,111	< 0,0001	21,83	< 0,0001	Kontrollgruppe	15	1,067	0,115	<b>Gesamte tgl. Zunahme Tag 1 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,023	0,070	0,0604	12,31	< 0,0001	Kontrollgruppe	15	0,828	0,073																																																								
<b>Tgl. Zunahme zw. Tag 35 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,874	0,111	< 0,0001	21,83	< 0,0001																																																																																
	Kontrollgruppe	15	1,067	0,115				<b>Gesamte tgl. Zunahme Tag 1 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,023	0,070	0,0604	12,31	< 0,0001	Kontrollgruppe	15	0,828	0,073																																																																				
<b>Gesamte tgl. Zunahme Tag 1 - 46</b>	Vitacelgruppe	16	1,023	0,070	0,0604	12,31	< 0,0001																																																																																
	Kontrollgruppe	15	0,828	0,073																																																																																			