

## Abschlussbericht

Projekt Nr. WT 3481

### **Vollmilchkälbermast auf Basis von gesäuerter Joghurttränke bzw. frischer warmer Vollmilch mit bzw. ohne Eisenergänzung**

*Warm whole milk or cold yoghurt milk for veal calves and the effects of iron supplementation*



Projektleitung:  
Projektmitarbeiter:

Dr. Andreas Steinwider, LFZ Raumberg-Gumpenstein  
Dr. Leopold Podstatzky, Dr. Johann Gasteiner, Ing. Markus Gallnböck,  
Johann Häusler, Ing. Günther Maierhofer, Ing. Anton Schauer, Daniel  
Eingang und Rupert Pfister, LFZ Raumberg-Gumpenstein  
2005-2007

Projektlaufzeit:

## **Vollmilchkälbermast auf Basis von gesäuerter Joghurttränke bzw. frischer warmer Vollmilch mit bzw. ohne Eisenergänzung**

### *Warm whole milk or cold yoghurt milk for veal calves and the effects of iron supplementation*

A. Steinwider, L. Podstatzky, J. Gasteiner, M. Gallnböck, J. Häusler, G. Maierhofer, A. Schauer, D. Eingang u. R. Pfister

#### **Einleitung:**

In der Kälbermast mit Vollmilch werden üblicherweise Warmtränkeverfahren angewandt. Dabei muss die Vollmilch mit Temperaturen von 35 bis 39 °C den Tieren zur Aufnahme angeboten werden, da es ansonsten zu unvollständiger Gerinnung der Milch im Labmagen und Durchfällen kommen kann. Zur Minimierung dieses Risikos, aber auch zur Arbeitserleichterung und aus Kostengründen werden, insbesondere in der Kälberaufzucht, vermehrt Sauertränkeverfahren (Sauermilch, Joghurtmilch, gesäuerte Vollmilch mit Essig-, Ameisen- oder Zitronensäure) angewandt. Ohne hohen technischen Aufwand kann die gesäuerte Milch den Kälbern bei geringerer Temperatur und auch unabhängig von den Fütterungszeiten zur freien Aufnahme angeboten werden.

Im vorliegenden Versuch sollte die Eignung von Joghurt-Sauertränke im Vergleich zur warmen Vollmilchtränke in einem Kälbermastversuch von 50 bis 180 kg Lebendgewicht untersucht werden. Es wurden dazu Parameter zur Milch- und Futteraufnahme, Zuwachsleistung, Nährstoffverwertung, Schlachtkörper- und Fleischqualität erfasst.

Darüber hinaus sollten im vorliegenden Projekt Blutreferenzwerte bei der Vollmilchmast von Kälbern erarbeitet sowie mögliche Effekt einer zusätzlichen oralen Eisenergänzung in den ersten Lebenswochen auf die Ergebnisse der Kälbermast evaluiert werden. Entsprechend dem Bundestierschutzgesetz (TSchG 2004) und der Tierhalterverordnung für Kälber müssen Kälber nämlich ausreichend Eisen aufnehmen können. Ein Hämoglobinwert von zumindest 4,5 mmol/l Blut (=7,25 g/dl Blut) muss gewährleistet sein.

#### **Versuchsdurchführung:**

Der Vollmilch-Kälbermastversuch wurde an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein mit 40 milchbetonten männlichen Kälbern des eigenen Kuhbestandes (36 Holstein Friesian und 4 Fleckvieh) durchgeführt. Die neugeborenen Kälber wurden in den ersten Lebenstagen (Kolostralmilch) einheitlich gefüttert und mit durchschnittlich 14 Lebenstagen zufällig in die Versuchsgruppen (Jo=Joghurt-Sauertränke; Vw Vollmilch warm) eingestellt.

Zur Überprüfung des Effektes der Eisenergänzung erhielten jeweils die Hälfte der männlichen Kälber in der 1. und zu Beginn der 4. Lebenswoche (Beginn 2. Versuchswoche) eine zusätzliche orale Eisenergänzung (+ Fe) im Ausmaß von 1.200 mg Eisen(III)-oxid über 10 ml des Produkts BioWeyxin 705 K-VE der Firma Veyx-Pharma (1 l Eisen-Vitamin-Mikroemulsion enthielt: 120.000 mg Eisen(III)-oxid, 100 Mio. IE Vitamin A, 50.000 mg Vitamin E (DL  $\alpha$  Tocopherolacetat)).

Tabelle 1: Versuchsplan  
 Table 1: Experimental design

Tränkegruppe	Vollmilch „warm“ (Vw)		Joghurt-Sauermilch „stallwarm“ (Jo)	
	nein	ja (+ Fe)	nein	Ja (+ Fe)
Orale Eisenergänzung Tiere	10	10	10	10
Versuchsdauer	2. Lebenswoche bis 180 kg Lebendgewicht			
Tränkemenge	Zur freien Aufnahme			
Ergänzungsfütterung	Heu und Krafffutter sowie Wasser immer zur freien Aufnahme			

In jeder Versuchsgruppe sollten insgesamt 10 Kälber eingestellt werden. Da in den Joghurtversuchsgruppen die Akzeptanz für die Sauermilch nicht bei allen Kälbern gegeben war, mussten 7 Tiere (=28 % (!); 7 von 25) der in die Joghurtgruppen eingestellten Kälber (mit Ø 21 Tag, 8–59 Tage) wieder aus dem Versuch genommen werden. Diese Plätze wurden in Folge mit 5 weiteren HF-Tieren nachbesetzt. Für die Auswertung des Versuchs standen daher 18 Kälber in den 2 Joghurt- und 20 Kälber in der 2 Vollmilch warm Gruppen zur Verfügung. Die vier in den Versuch eingestellten Fleckviehkälber wurden auf die 4 Versuchsgruppen aufgeteilt, die weiteren Mastkälber entfielen auf die Rasse Holstein Friesian.

Der Mastversuch erstreckte sich von 50 bis 180 kg Lebendgewicht. Zusätzlich zur Joghurt-Sauertränke bzw. zur warmen Vollmilchtränke hatten die Kälber ständig freien Zugang zu Krafffutter (35 % Gerste, 25 % Weizen, 15 % Trockenschnitte, 15 % Soja, 7 % Weizenkleie, 2 % Mineralstoffmischung, 1 % Salz), Heu (2. Aufwuchs) und Wasser.

Die Kälber der Joghurt-Sauertränkegruppe erhielten die Milch zweimal täglich über Nuckeleimer zur freien Aufnahme angeboten. Die Warmtränkegruppe wurde über einen Tränkeautomaten mit Vollmilch (max. 2 l/Teilgabe, freier Zugang über den Tag) zur freien Aufnahme versorgt. Die Erhebung der Heuaufnahme konnte bei den Tieren der Warmtränkegruppe nicht durchgeführt werden, da die gesamte Gruppe Zugang zum Heu hatte. Die Kälber wurden von Versuchsbeginn bis Versuchsende in eingestreuten Boxen gehalten, eine etwaige Strohaufnahme konnte nicht erhoben werden.

Sowohl die Vollmilch warm als auch die Joghurt-Sauertränke Gruppen erhielten die gleiche Ausgangsvollmilch. Der Sauermilchanteil wurde mit Joghurt versetzt (1 kg Joghurt + ca. 20 kg Vollmilch) und zumindest 12 Stunden bei etwa 35 °C (Tauchsieder) gehalten. Die gesäuerte Joghurt-Milch wurde aufgerührt und dann in die Nuckelsaugeimer eingewogen. Die Gehalte an Fett, Eiweiß und Laktose der Vollmilch (frisch) wurden täglich erfasst und der Energiegehalt mit Hilfe der Verdauungskoeffizienten der DLG-Futterwerttabellen (1997) berechnet.

Zur Erhebung der Mastleistung wurden die Kälber zu Versuchsbeginn, danach wöchentlich und vor der Schlachtung gewogen. Mit Ausnahme der Heuaufnahme in der Warmtränkegruppe wurde die Futteraufnahme (Milch, Krafffutter, Heu) tierindividuell erhoben.

Der Nährstoffgehalt des Heus und des Krafffutters wurde in monatlichen Sammelproben analysiert. Der Energiegehalt des Krafffutters und des Heus wurde auf Basis der Verdauungskoeffizienten der DLG-Futterwerttabelle (DLG 1997) berechnet.

Zur Bestimmung von Blutparametern wurden von der Lebenswoche 2 bis 9 Blutproben genommen und hinsichtlich Leukozyten-, Erythrozyten-, Hämoglobingehalt, Hämatokritwert, dem Gehalt an Trombozyten sowie der prozentuelle Anteil an Lymphozyten und Granulozyten untersucht.

Nach dem Erreichen des Mastendgewichts wurden die Kälber an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein geschlachtet. Die Schlachtleistungsdaten wurden für alle Tiere individuell erfasst. Die Ermittlung der Schlachtkörpermasse erfolgte ohne Berücksichtigung des Kopfes (Hinterhaupt bis 1. Halswirbel ohne Halsfleisch), der Füße bis zum Karpal- bzw. Tarsalgelenk, der Haut sowie der Organe der Brust-, Bauch- und Beckenhöhle. Die Nieren, das Nierenfett sowie der Schwanz wurden zum Schlachtkörper gezählt. Die Ausschlachtungsprozentsätze errechneten sich aus der Lebendmasse unmittelbar vor der Schlachtung (nüchtern) und der Masse des warmen Schlachtkörpers. Die Schlachtkörperbeurteilung wurde nach der EUROP-Klassifikation (1991) von vier unabhängigen Beurteilern durchgeführt.

Die Zerlegung der Schlachtkörper in Teilstücke erfolgte entsprechend der DLG-Schnittführung (Augustini et al. 1987). Die Keule, der Rücken und das Filet wurden als wertvolle Teilstücke zusammengefasst. Zusätzlich erfolgte eine Zerlegung des Rückens sowie der Keule in Knochen und Fleisch. Vom „Musculus longissimus dorsi“ (Musc. l. d.) wurde im Bereich zwischen der 12. und 13. Rippe eine Probe gezogen und der Trockenmasse-, Fett-, Rohprotein- und Aschegehalt bestimmt (Möhler 1968). Weiters wurde das Wasserbindungsvermögen (Tropfsaftverlust) sowie die Größe der Fleischfläche (Musc. l. d., 14. - 15 Rippe) bestimmt (Honikel 1986). 48 Stunden nach der Schlachtung wurde auch der pH-Wert in der Keule und im Musc. l. d. erhoben. Die Beurteilung der Fleischfarbe (Musc. l. d. Bereich 4. bis 5. Rippe) erfolgte im Zuge der Schlachtkörperzerlegung 7 Tage nach der Schlachtung mit Hilfe einer Messkarte zur Bestimmung der Kalbfleischfarbe (Agrarmarkt-Austria). Diese wies eine Abstufung in 8 Stufen auf, wobei die Note 1 einer sehr hellen und 8 einer sehr dunklen Fleischfarbe entsprach.

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit dem Programm Statgraphics Plus 5.1 unter Berücksichtigung der fixen Effekte „Tränkegruppe“, „Eisenergänzung“ sowie der Interaktionen „Tränkegruppe x Eisenergänzung“. In den Ergebnistabellen werden die LS-Mittelwerte, die Residualstandardabweichung sowie die P-Werte für die Haupteffekte und die Interaktion angegeben.

## **Ergebnisse:**

### Nährstoffgehalt der Futtermittel:

Der Nährstoff- und Energiegehalt der eingesetzten Futtermittel ist in Tabelle 2 zusammengefasst. Die Milchtränke wies einen Trockenmassegehalt von 13 % auf, der Energiegehalt lag bei 19,3 MJ ME/kg Trockenmasse. Die Joghurt Sauertränke hatte vor der Fütterung einen durchschnittlichen pH-Wert von 4,0. Für das zusätzlich angebotene Kraftfutter wurde ein Rohproteingehalt von 15 % und eine Energiekonzentration von 12,5 MJ ME/kg Trockenmasse festgestellt. Das Heu wies mit 27 % Rohfaser, 13 % Rohprotein und 9,3 MJ ME eine mittlere Qualität auf. Der Eisengehalt lag im Heu mit durchschnittlich 716 mg im Vergleich zu Literaturwerten (100-400 mg/kg TM; DLG 1973) auf sehr hohem Niveau und damit nahezu um den Faktor 10 über dem des Kraftfutters, welches 76 mg Fe/kg TM enthält.

Tabelle 2: Nährstoff- und Energiegehalt der Futtermittel

Table 2: Nutrient and energy content of feed stuffs

		Vollmilch warm	Joghurt-Tränke <sup>2)</sup>	Krafftutter	Heu
Anzahl	N	18	18	22	21
Trockenmasse	g/kg FM	129	129	874	842
Rohprotein	g/kg TM	252	252	154	134
Rohfett	g/kg TM	325	325	59	20
Rohfaser	g/kg TM	0	0	20	272
Rohasche	g/kg TM	58	54	61	82
N-freie Extrakt.	g/kg TM	365	369	714	491
Energie	MJ/kg TM	19,3	19,3	12,5	9,3
Calcium	g/kg TM	1,2	1,2	6,1	7,7
Phosphor	g/kg TM	1,1	1,1	5,1	3,0
Magnesium	g/kg TM	0,1	0,1	2,8	3,1
Natrium	g/kg TM	0,4	0,4	5,5	0,5
Mangan	mg/kg TM	15	23	61	102
Zink	mg/kg TM	12	8	133	32
Kupfer	mg/kg TM	1,0	2,4	24,3	11,2
Eisen <sup>1)</sup>	mg/kg TM	4	4	76	716

<sup>1)</sup> Eisengehalt aus der Literatur übernommen (Labor der HBLFA unter der Nachweisgrenze).

<sup>2)</sup> pH-Wert vor der Verfütterung im Mittel bei 4,0

### Mastleistung, Futteraufnahme und Futterverwertung

In Tabelle 3 sind die Ergebnisse zur Mastleistung, Futteraufnahme und Futterverwertung zusammengefasst. Bei der statistischen Auswertung der Versuchsdaten zeigten sich bei allen Merkmalen keine signifikanten Wechselwirkungen zwischen den Hauptfaktoren Tränkegruppe x Eisenergänzung, sodass diese unabhängig von einander (Hauptgruppen) interpretiert werden können.

Die männlichen Kälber wiesen zu Versuchsbeginn ein Gewicht von durchschnittlich 53 kg auf und standen bis zu einem Gewicht von durchschnittlich 178 kg im Mastversuch. Die Tiere in der Joghurt-Versuchsgruppe erzielten mit 1.012 g signifikant geringere tägliche Zunahmen als die Kälber welche mit warmer Vollmilch getränkt wurden. Für diese Gruppe ergaben sich mittlere tägliche Zunahmen von 1.150 g. Dadurch war auch die Mastdauer bei Joghurt-Tränke signifikant um 16 Tage verlängert. Wie die Abbildung 1 zeigt, stiegen die Tageszunahmen in der Vollmilch warm Versuchsgruppe von Mastbeginn bis etwa 130 kg Lebendgewicht nahezu linear an und danach flachte der Anstieg der Zunahmen ab. Mit 160 kg Lebendgewicht erreichten die Kälber der Vollmilch warm Gruppe mit knapp 1.600 g ein Maximum in den Zunahmen. Im Gegensatz dazu vielen die Joghurtkälber in den Tageszunahmen, beginnend ab etwa 80 kg Lebendgewicht, bereits zunehmend ab und blieben über weite Bereiche der Mast deutlich hinter der Vollmilch warm Gruppe zurück. Erst zu Mastende nahmen die täglichen Zunahmen in der Joghurtversuchsgruppe wieder deutlicher zu und kamen an das Niveau der Vergleichsgruppe heran.

Tabelle 3: Mastleistung und Futteraufnahme

Table 3: Fattening performance and feed intake

		Tränketechnik (TR)		Eisenergänzung (FE)		TR x FE				s <sub>e</sub>	P-Werte		
		Joghurt (Jo)	Vollmilch warm (Vw)	ohne Eisen	mit Eisen (+ FE)	Jo	Jo + FE	Vw	Vw + FE		TR	FE	TR x FE
Tiere	N	18	20	18	20	8	10	10	10				
Anfangsgewicht-Versuch	kg	53,0	53,1	54,2	51,9	55,9	50,2	52,5	53,7	8,9	0,978	0,440	0,235
Endgewicht-Versuch	kg	179,7	178,5	178,9	179,4	178,6	180,9	179,2	177,9	7,2	0,609	0,829	0,454
Tageszunahmen	g	<b>1012</b>	<b>1149</b>	1093	1068	1023	1001	1164	1134	156	0,010	0,610	0,938
Mastdauer	Tage	<b>125,2</b>	<b>109,2</b>	114,1	119,4	120,0	130,6	108,8	109,5	17,8	0,006	0,420	0,406
Milch - Mastperiode	kg FM	1375	1470	1380	1465	1319	1432	1442	1499	172	0,096	0,137	0,616
Milch - Mastperiode	kg TM	178,0	190,2	178,7	189,5	170,7	185,3	186,7	193,7	21,9	0,094	0,136	0,591
Milch	kg/Tag	<b>10,8</b>	<b>13,3</b>	11,9	12,2	10,8	10,8	13,1	13,6	1,5	0,000	0,606	0,678
Milch	kg TM/Tag	<b>1,40</b>	<b>1,72</b>	1,55	1,58	1,40	1,40	1,70	1,75	0,20	0,000	0,616	0,691
Energie aus Milch	MJ ME	3435	3673	3452	3655	3295	3574	3608	3737	421	0,089	0,142	0,584
Energie aus Milch	MJ ME/Tag	<b>27,0</b>	<b>33,3</b>	29,9	30,4	27,0	27,1	32,8	33,8	3,8	0,000	0,634	0,695
XP aus Milch	kg	44,7	47,7	44,8	47,6	42,8	46,6	46,8	48,7	5,6	0,097	0,126	0,601
Krafftutter - Mastperiode	kg	37,0	30,6	31,7	35,9	33,2	40,8	30,3	30,9	24,9	0,427	0,611	0,663
Krafftutter	kg/Tag	0,27	0,27	0,26	0,29	0,25	0,30	0,26	0,28	0,19	0,946	0,647	0,841
Energie aus Krafftutter	MJ ME	456	369	392	432	409	503	376	361	301	0,373	0,684	0,579
Energie aus Krafftutter	MJ ME/Tag	3,4	3,3	3,2	3,5	3,1	3,6	3,3	3,3	2,3	0,872	0,728	0,745
XP aus Krafftutter	kg	6,1	4,8	5,1	5,8	5,5	6,8	4,8	4,9	4,0	0,318	0,597	0,648
Heu - Mastperiode <sup>1)</sup>	kg	36,8				36,3	37,1						
Heu <sup>1)</sup>	kg/Tag	0,28				0,29	0,28						
Energie aus Heu <sup>1)</sup>	MJ ME	340				333	345						
XP aus Heu <sup>1)</sup>	kg	4,8				4,7	5,0						
Energieaufnahme <sup>1)</sup>	MJ ME	4230				4037	4422						
Energieaufnahme <sup>1)</sup>	MJ ME/Tag	33,0				32,7	33,3						
XP-Aufnahme <sup>1)</sup>	kg	55,6				53,0	58,3						
XP-Aufnahme <sup>1)</sup>	g/Tag	434				429	438						
TM-Aufnahme <sup>1)</sup>	kg	252				240	263						
TM-Aufnahme <sup>1)</sup>	kg/Tag	1,96				1,94	1,97						
Eisenaufnahme <sup>1)</sup>	mg/Tag	235				231	238						
Milchaufwand	kg FM/kg Zuw.	10,92	11,75	11,10	11,57	10,80	11,04	11,40	12,09	1,36	0,069	0,292	0,608
Krafftutteraufwand	kg TM/kg Zuw.	0,30	0,24	0,26	0,28	0,28	0,32	0,24	0,24	0,19	0,351	0,725	0,763
Heuaufwand <sup>1)</sup>	kg TM/kg Zuw.	0,29				0,30	0,28						
Energieaufwand <sup>1)</sup>	MJ ME/kg Zuw.	33,62				33,12	34,11						

<sup>1)</sup> Keine Angaben für die Vollmilch warm Versuchsgruppen da die Heuaufnahme nicht erfasst werden konnte.

Bei Einsatz von Joghurt-Sauertränke war die tägliche Milchaufnahme mit durchschnittlich 10,8 kg signifikant geringer als in der Vollmilch warm Gruppe, wo eine mittlere Milchaufnahme von 13,3 kg festgestellt wurde. In diesem Zusammenhang muss auch darauf hingewiesen werden, dass 7 von 25 Kälbern der Joghurtgruppe (28 %) aus dem Versuch genommen werden mussten, da die Akzeptanz für die Sauermilchtränke nicht ausreichend gegeben war.

Da die Mastdauer bei Joghurtgabe verlängert war, unterschied sich der Milchbedarf über die gesamte Versuchsperiode nur mehr tendenziell zwischen den Versuchsgruppen. Im Versuchsverlauf (siehe Abbildung 1) lag die Milchaufnahme der Joghurt-Versuchsgruppe bis etwa 130 kg Lebendgewicht um etwa 3 kg Frischmasse unter dem Niveau der Vollmilch warm Gruppe. Erst zu Mastende, wo die Milchaufnahme der Vollmilch warm Tiere von einem Niveau von knapp 16 kg/Tag wieder leicht zurück ging, verringerte sich die Differenz zwischen den Versuchsgruppen.

Die tägliche Krafffutteraufnahme lag in beiden Tränkegruppen im Mittel über die gesamte Mastperiode bei 0,27 kg TM/Tag. Wie Abbildung 1 zeigt, unterschied sich jedoch die Krafffutteraufnahme im Mastverlauf wesentlich zwischen den 2 Versuchsgruppen. Bei Tränke mit warmer Vollmilch wurde zu Mastbeginn nur sehr wenig Krafffutter aufgenommen, stieg jedoch ab 100 kg Lebendgewicht deutlicher als in der Joghurtgruppe an und überstieg das Niveau von dieser Gruppe ab etwa 140 kg Lebendgewicht.

Im Durchschnitt nahmen die Kälber der Vollmilch warm Gruppe um 6 MJ mehr an umsetzbarer Energie über die Milch und das Krafffutter auf wie die Kälber der Joghurt-Gruppe.

Die individuelle Heuaufnahme konnte im Versuch nur für die Joghurt-Versuchstiere festgestellt werden. Im Mittel über die gesamte Mastperiode betrug die Heuaufnahme knapp 0,3 kg Trockenmasse (Tabelle 2). Von der insgesamt aufgenommenen Menge an umsetzbarer Energie entfielen 81 % auf die Milch, 8 % auf das Heu und 11 % auf das Krafffutter.

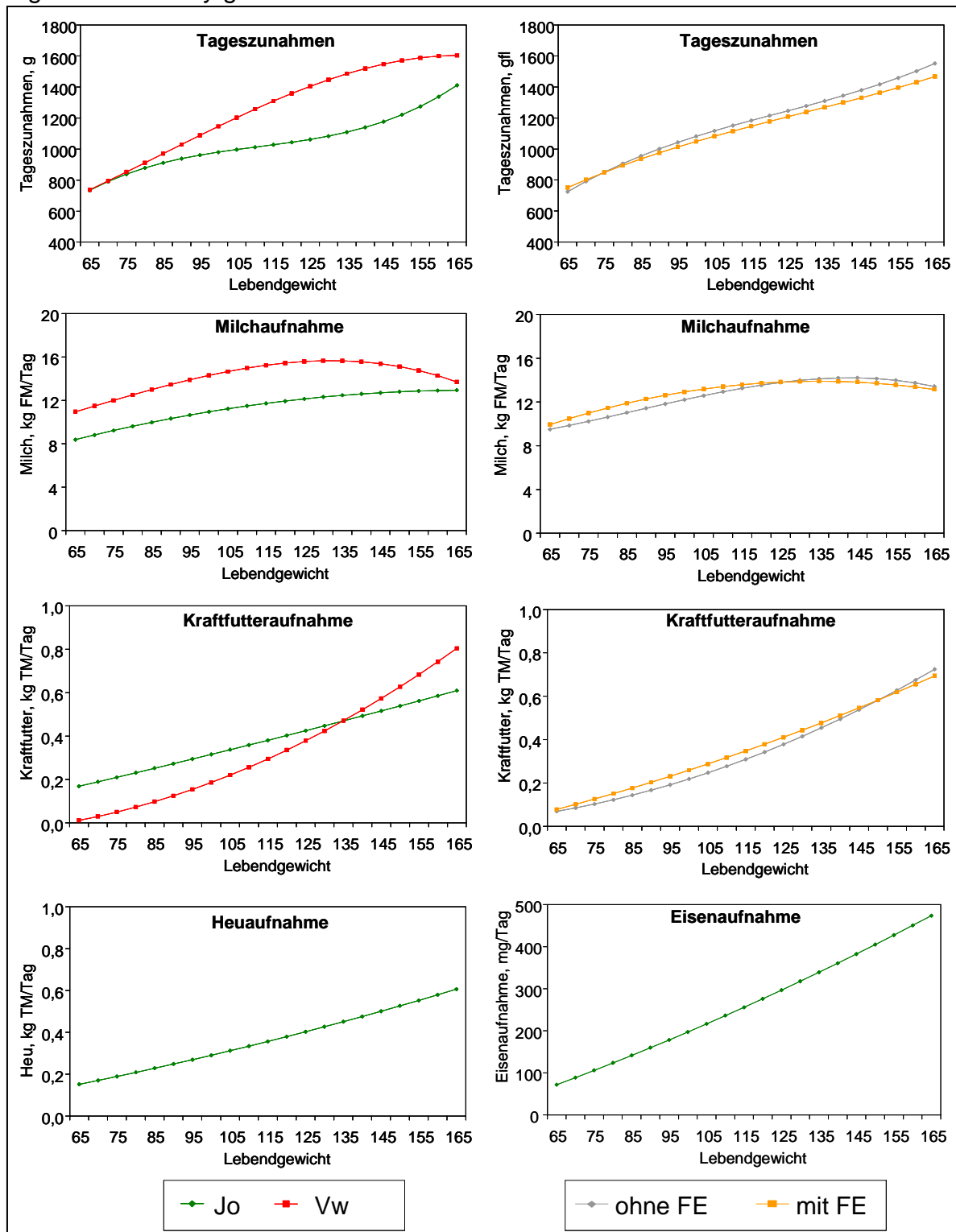
Im Mastverlauf stieg die tägliche Eisenaufnahme der Tiere der Joghurt Gruppe von etwa 50 auf über 500 mg (entspricht Anstieg von 35 auf 170 mg/kg TM) kontinuierlich an (Abbildung 1). Im Mittel über die Versuchsperiode wurde eine Eisenaufnahme von 230 mg pro Masttag festgestellt, wobei 88 % davon vom Heu, 9 % vom Krafffutter und 3 % von der Milch geliefert wurden. Mit 70 kg Lebendgewicht wurde eine mittlere Eisenkonzentration im Gesamtfutter von 60 mg/kg TM festgestellt. Da die Heuaufnahme der Tiere in Gruppe Vollmilch warm nicht festgestellt werden konnte, kann keine gesicherte Aussage zur Eisenaufnahme dieser Tiere getroffen werden. Unterstellt man jedoch in beiden Gruppen eine vergleichbare Heuaufnahme, dann errechnet sich bei der Mast mit warmer Vollmilch, auf Grund der höheren Milch- und geringeren Krafffutteraufnahme, zu Mastbeginn eine etwas geringere Eisenaufnahme als bei der Joghurtmast.

Der Milchaufwand pro kg Zuwachs betrug 10,9 kg in der Joghurt-Versuchsgruppe und 11,8 kg bei Vollmilch warm Tränke. In der Joghurt-Versuchsgruppe wurde ein Energieaufwand von 33,6 MJ ME/kg Zuwachs (2,3 kg TM/kg Zuwachs) festgestellt. Der Energieaufwand lag von 60 – 100 kg Lebendgewicht im Mittel bei 32–33 MJ ME (1,8 kg TM) und stieg danach kontinuierlich bis Mastende auf 40 MJ ME/kg Zuwachs (3,5 kg TM/kg Zuwachs) an.

Die unterschiedliche Tränketeknik hatte keine signifikanten Einflüsse auf das Auftreten von Durchfällen bzw. sonstiger Erkrankungen.

Die orale Eisenergänzung in der 1. und zu Beginn der 4. Lebenswoche hatte weder auf die Futtermittelaufnahme noch auf die Mastleistung und Futterverwertung noch die Tiergesundheit einen signifikanten Einfluss (Tabelle 2). Auch im Mastverlauf wurden keine Unterschiede im Zuwachs, der Futtermittelaufnahme als auch der Futterverwertung festgestellt (Abbildung 1).

Abbildung 1: Tageszunahmen und Futtermittelaufnahme im Mastverlauf  
Figure 1: Daily gains and feed intake





### Schlachtleistung und Fleischqualität

Die Versuchstiere wiesen vor der Schlachtung ein Lebendgewicht von durchschnittlich 172 kg auf (Tabelle 4). Bei der statistischen Auswertung der Daten zur Schlachtleistung und Fleischqualität zeigten sich bei allen Merkmalen keine signifikanten Wechselwirkungen zwischen den Hauptfaktoren Tränkegruppe x Eisenergänzung, sodass diese unabhängig von einander (Hauptgruppen) interpretiert werden können.

Die Tiere der Vollmilch warm Versuchsgruppe zeigten mit 53,6 % (Schlachtkörpergewicht warm) bzw. 52,4 % (kalt) signifikant bessere Ausschachtungsergebnisse als die Tiere der Joghurt-Versuchsgruppe, welche eine Ausschachtung von 51,9 % (warm) bzw. 50,9 % (kalt) erreichten. Die Fleischigkeit der Schlachtkörper der milchbetonten Mastkälber wurde entsprechend dem EUROP-Klassifizierungssystem mit durchschnittlich O bis R (4 bzw. 3 Punkte) bewertet. Tendenziell schnitten auch hier die Tiere der Joghurt-Versuchsgruppen schlechter ab. Die Schlachtkörper wiesen eine geringe Fettauflage auf. In der EUROP Fettklassifizierung zeigte sich daher eine mittlere Bewertung mit 1,6 Punkten.

Hinsichtlich der Teilstückzusammensetzung der Schlachtkörper wurden keine Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen festgestellt. Der Anteil an wertvollen Teilstücken am Schlachtkörper lag bei 46 - 47 %. Demgegenüber zeigte sich für den Rückenmuskel (Musk. L. d.) der Joghurt-Versuchstiere eine signifikant geringere Fleischfläche als bei der Mast mit warmer Vollmilch.

Die Tränketechnik und auch die Eisenergänzung hatten keine signifikanten Einflüsse auf die Beurteilung der Fleischfarbe (Tabelle 5). Diese wurde als hell (Note 2,4; 1=sehr hell, 8=sehr dunkel) eingestuft (4 Tiere mit der Note 1, 19 Tiere mit der Note 2, 15 Tiere mit der Note 3 und 1 Tier mit der Note 4). Auch die pH-Werte, die Kochsaft- und Tropfsaftverluste sowie die subjektive Fleischqualitätsbeurteilung durch Verkostung wurden von den untersuchten Faktoren nicht signifikant beeinflusst. Demgegenüber war bei der Mast mit warmer Vollmilch der Rohproteingehalt im Rückenmuskel signifikant und der Trockenmassegehalt tendenziell erhöht, hinsichtlich des Fettgehalts bestanden jedoch keine Gruppenunterschiede.

Tabelle 4: Schlachtleistung  
Table 4: Slaughter performance

		Tränketchnik (TR)		Eisenergänzung (FE)		TR x FE				s <sub>e</sub>	P-Werte		
		Joghurt (Jo)	Vollmilch warm (Vw)	ohne Eisen	mit Eisen (+ FE)	Jo	Jo + FE	Vw	Vw + FE		TR	FE	TR x FE
Lebendgewicht- Schlachtung	kg	172,8	171,6	170,9	173,5	170,9	174,7	170,9	172,3	7,0	0,605	0,264	0,596
Schlachtkörpergew. warm	kg	89,7	91,9	91,2	90,4	89,6	89,9	92,8	91,0	5,1	0,194	0,637	0,536
Schlachtkörpergew. kalt	kg	87,9	89,9	89,4	88,4	87,8	88,0	90,9	88,8	5,1	0,247	0,573	0,489
Ausschlachtung warm	%	<b>51,9</b>	<b>53,6</b>	53,4	52,2	52,4	51,5	54,3	52,9	2,3	0,028	0,099	0,717
Ausschlachtung kalt	%	<b>50,9</b>	<b>52,4</b>	52,3	51,0	51,4	50,4	53,2	51,6	2,2	0,042	0,079	0,636
EUROP-Fleischklasse	Pkt. (1-5, 1=E...5=P)	3,94	3,59	3,66	3,86	3,88	4,00	3,45	3,73	0,56	0,059	0,269	0,673
EUROP-Fettklasse	Pkt. (1-5, 1=gering)	1,53	1,71	1,68	1,56	1,75	1,30	1,60	1,82	0,67	0,399	0,594	0,130
Körperlänge	cm	125	124	124	125	126	125	123	125	3	0,294	0,841	0,361
Nierenfett	kg	2,26	1,85	2,03	2,08	2,33	2,19	1,74	1,97	0,90	0,169	0,867	0,526
Nierenfett	% v. SK	2,51	2,06	2,24	2,33	2,58	2,44	1,90	2,22	0,94	0,144	0,783	0,452
wertvolle Teilstücke	% v. SK	46,2	46,6	46,5	46,3	46,3	46,0	46,6	46,6	1,1	0,199	0,702	0,704
Verdauungstrakt	% v. LG	18,9	18,2	18,0	19,0	18,5	19,3	17,6	18,7	2,7	0,409	0,251	0,839
Hinterhese	% v. SK	6,6	6,8	6,7	6,8	6,5	6,7	6,9	6,8	0,4	0,077	0,482	0,316
Vorderhese	% v. SK	4,39	4,41	4,33	4,47	4,34	4,44	4,32	4,50	0,27	0,849	0,125	0,681
Keule	% v. SK	31,4	31,7	31,5	31,6	31,3	31,6	31,6	31,7	1,0	0,518	0,582	0,659
Rücken	% v. SK	13,2	13,4	13,4	13,2	13,5	12,9	13,4	13,4	0,6	0,336	0,203	0,179
Filet	% v. SK	1,52	1,59	1,58	1,52	1,56	1,48	1,61	1,56	0,12	0,100	0,120	0,785
Hals	% v. SK	11,9	11,7	11,8	11,8	12,1	11,7	11,5	11,8	0,8	0,438	0,970	0,165
Brust	% v. SK	4,27	4,44	4,37	4,33	4,26	4,28	4,49	4,39	0,57	0,353	0,837	0,764
Bauch	% v. SK	12,5	12,3	12,4	12,4	12,3	12,6	12,4	12,2	0,8	0,527	0,957	0,372
Keule - Fleischanteil	% v. Keule	81,9	81,7	81,8	81,7	81,7	82,0	82,0	81,4	1,5	0,721	0,834	0,335
Rücken-Fleischanteil	% v. Rücken	72,8	72,1	72,3	72,6	72,6	73,1	72,1	72,2	4,7	0,643	0,839	0,926
Fleischfläche-Musk.l.d.	cm <sup>2</sup>	<b>32,0</b>	<b>37,7</b>	35,3	34,3	33,2	30,8	37,5	37,9	4,8	0,001	0,533	0,360

Tabelle 5: Fleischqualität

Table 5: Meat quality parameters

	Tränketchnik (TR)		Eisenergänzung (FE)		TR x FE				s <sub>e</sub>	P-Werte		
	Joghurt (Jo)	Vollmilch warm (Vw)	ohne Eisen	mit Eisen (+ FE)	Jo	Jo + FE	Vw	Vw + FE		TR	FE	TR x FE
Fleischfarbe Pkt. (1-8, 1=sehr hell)	2,18	2,48	2,45	2,21	2,25	2,10	2,65	2,32	0,71	0,185	0,299	0,693
ph Keule 48h pH	5,5	5,4	5,4	5,5	5,4	5,5	5,4	5,5	0,1	0,104	0,062	0,892
ph Musc.l.d. 48h pH	5,5	5,5	5,5	5,6	5,5	5,5	5,5	5,6	0,1	0,380	0,264	0,771
Tropfsaftverluste %	2,98	2,75	2,86	2,88	2,97	3,00	2,75	2,75	0,88	0,424	0,953	0,957
Kochsaftverluste %	37,3	38,6	37,6	38,3	36,8	37,8	38,4	38,8	3,8	0,294	0,572	0,783
Verkostung												
Saftigkeit Pkt. (1-6, 6=sehr gut)	3,52	3,57	3,51	3,58	3,47	3,58	3,55	3,59	0,65	0,818	0,728	0,877
Zartheit Pkt. (1-6, 6=sehr gut)	3,61	3,58	3,55	3,63	3,63	3,59	3,48	3,68	0,61	0,889	0,670	0,540
Geschmack Pkt. (1-6, 6=sehr gut)	3,19	3,41	3,31	3,29	3,19	3,19	3,43	3,39	0,51	0,197	0,908	0,908
Gesamteindruck Pkt. (1-6, 6=sehr gut)	3,41	3,47	3,42	3,46	3,34	3,48	3,49	3,45	0,55	0,729	0,782	0,645
Nährstoffgehalt Musk.l.d.												
Trockenmasse g	225	229	227	227	226	224	228	230	7	0,066	0,850	0,433
Rohprotein g	<b>206</b>	<b>214</b>	211	209	208	204	214	214	6	0,001	0,377	0,405
Rohfett g	10,8	11,4	11,4	10,8	11,4	10,1	11,3	11,5	2,0	0,326	0,406	0,227

### Milchveredelungswert

Zur Berechnung des Milchveredelungswertes wurden nur die Ergebnisse der Vollmilch warm Gruppe herangezogen, da in der Joghurt-Versuchsgruppe sehr viele Tiere ausgeschieden werden mussten und auch die Schlachtkörperqualität (geringe Fettabdeckung) nicht entsprach. Als Bio-Kälberankaufspreis wurden 130 Euro (inkl. MwSt), für das Kraftfutter und Heu 40 bzw. 18 Cent/kg TM, für den Verlustausgleich 8 % vom Kälberankaufspreis, für Tiergesundheit 15 Euro/Tier, für Einstreu und Energie 10 Euro/Tier und für die Kosten der Abholung und Vermarktung 10 Euro/Tier angesetzt. Pro kg Schlachtkörpergewicht wurde für die R-Klassifizierung 6,2 Euro (exkl. MwSt) und für O-Tiere 5,85 Euro unterstellt (Bio-Preisnotierung KW 19 2007).

Tabelle 6: Milchveredelungswert der Kälber in Vw-Gruppe

Table 6: Economic evaluation (group Vw)

		Vollmilch warm (Vw)
Anfangsgewicht	Kg	53,1
Endgewicht	Kg	178,5
Tageszunahmen	G	1149
Milch – Mastperiode	kg FM	1470
Kraftfutter – Mastperiode	Kg	30,6
Heu – Mastperiode	Kg	36,8
Schlachtkörpergew. Kalt	Kg	89,9
EUROP-Fleischklasse	Pkt. (1-5, 1=E...5=P)	3,59
EUROP-Fettklasse	Pkt. (1-5, 1=gering)	1,71
<b>Variable Spezialkosten (ohne Vollmilch)</b>		
Kälberkosten	Euro/Tier	130,0
Kraftfutterkosten (40 Cent/kg TM)	Euro/Tier	12,2
Heukosten (18 Cent/kg TM)	Euro/Tier	6,6
Tiergesundheit	Euro/Tier	15,0
Energie, Einstreu	Euro/Tier	10,0
Verlustausgleich (8 % v. Kälberkosten)	Euro/Tier	10,4
Hofabholung, Vermarktungsbeiträge	Euro/Tier	10,0
<b>Summe variable Spezialkosten (ohne Vollmilch)</b>	<b>Euro/Tier</b>	<b>194,2</b>
<b>Erlöse</b>		
Schlachterlös	Euro/kg SK kalt	4,38
Schlachterlös	Euro/Tier	393,8
Schlachtprämie	Euro/Tier	50,0
<b>Summe Erlöse</b>	<b>Euro/Tier</b>	<b>443,8</b>
<b>Veredelungswert pro l Milch (ohne Arbeit)</b>	<b>Euro/l Milch</b>	<b>0,170</b>
<b>Veredelungswert</b> mit Berücksichtigung von 7 h (70 Euro) Arbeitszeit/Kalb	<b>Euro/l Milch</b>	<b>0,122</b>

Wie die Berechnungen in Tabelle 6 zeigen, ist der Einsatz von Vollmilch in der Mast von milchbetonten männlichen Kälbern nur dann wirtschaftlich interessant, wenn der Betrieb keine ausreichende Molkereimilchquote hat oder die Milch nicht „Ab Hof“ vermarkten kann. Der Milchveredelungswert lag ohne Berücksichtigung der Arbeitszeit bei nur 17 Cent/kg Milch und bei Berücksichtigung von 7 Stunden Arbeitszeit pro Mastkalb nur mehr bei 12 Cent/kg Milch. Ein um 30 Euro geringerer Kälberpreis würde den Milchveredelungswert um etwas mehr als 2 Cent (2,2 ohne bzw. 2,4 mit Berücksichtigung der Arbeit) erhöhen.

### Blutparameter

In den Tabellen 7 bis 13 sowie Abbildung 2 sind die Ergebnisse der Blutuntersuchungen von Lebenswoche 2 bis 9 dargestellt. Keiner der untersuchten

Blutparameter wurde von der Tränketeknik bzw. der Eisenergänzung am 1. Lebenstag bzw. zu Beginn der 4. Lebenswoche signifikant beeinflusst. Die Leukozyten-, Thrombozyten- und Erythrozytenzahl, weiters der Hämatokritwert und der Hämoglobingehalt des Blutes lagen in allen Gruppen während der 2. bis 9. Lebenswoche im Normbereich. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden. Beim Hämoglobingehalt erfolgte in allen Gruppen eine Abnahme der Gehalte bis zur 9. Lebenswoche. Laut Bundes-tierschutzgesetz /TSchG 2004) wird ein Hämoglobinwert von mindestens 7,25 g/dl gefordert, der in diesem Versuch in allen Gruppen überschritten wurde (Abbildung 2).

Abbildung 2: Blutparameter von Lebenswoche 2–9 (entspricht etwa 50–110 kg Lebendgewicht)

Figure 2: Blood parameters from 2<sup>nd</sup>-9<sup>th</sup> postnatal week (appr. 50-110 kg LW)

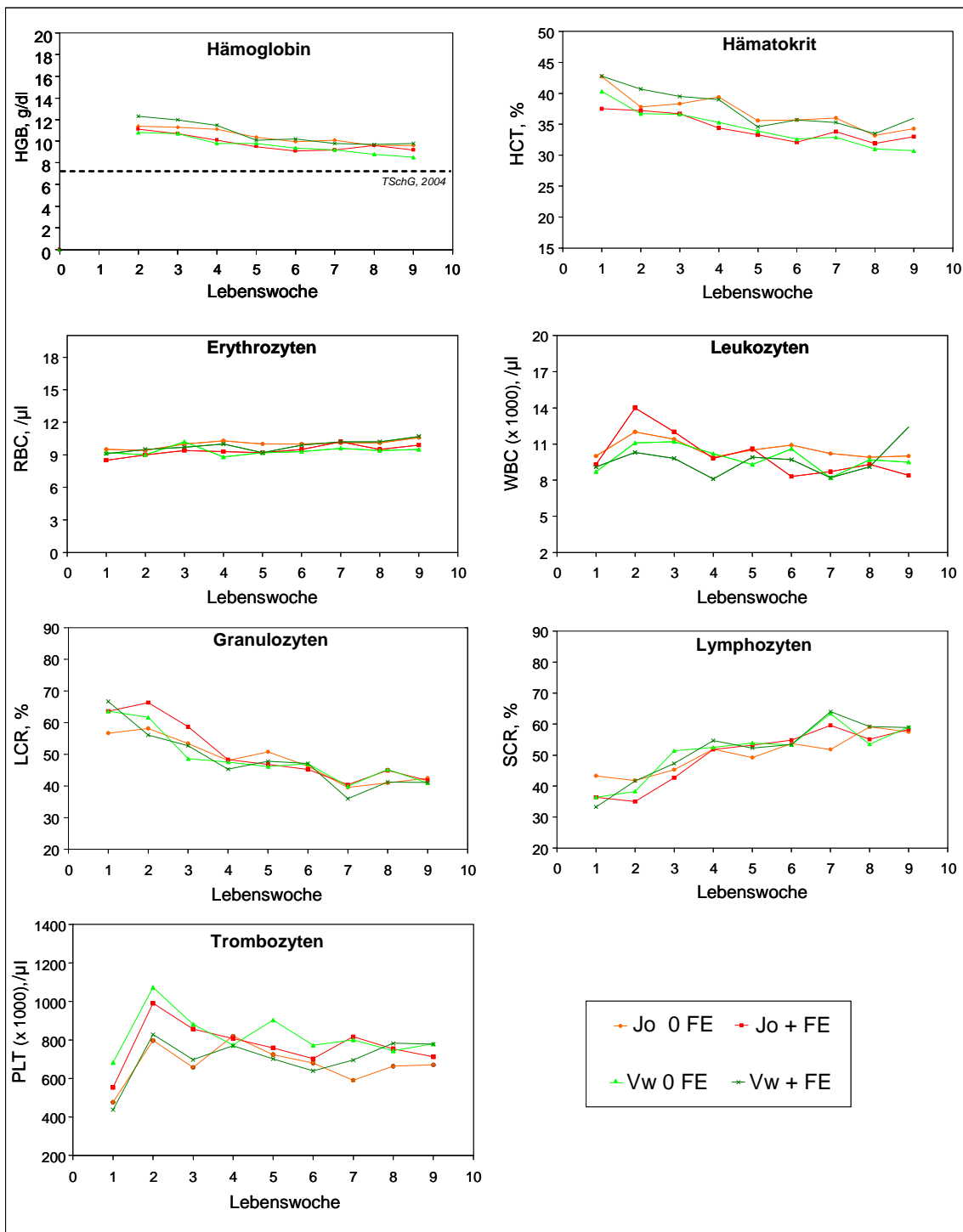


Tabelle 7: Hämoglobin (HGB), g/dl

Table 7: Haemoglobin (HGB), g/dl

Lebenswoche	Mittelwert	Tränketechnik (TR)		Eisenergänzung (FE)		TR x FE				s <sub>e</sub>	P-Werte		
		Joghurt (Jo)	Vollmilch warm (Vw)	ohne Eisen	mit Eisen (+ FE)	Jo	Jo + FE	Vw	Vw + FE		TR	FE	TR x FE
2	11,4	11,2	11,6	11,1	11,7	11,4	11,1	10,8	12,3	2,0	0,655	0,385	0,201
3	11,2	11,0	11,3	11,0	11,4	11,3	10,7	10,7	12,0	2,4	0,741	0,676	0,267
4	10,6	10,6	10,6	10,4	10,8	11,1	10,1	9,8	11,5	1,9	0,988	0,576	0,063
5	10,0	10,0	10,0	10,1	9,8	10,4	9,5	9,8	10,1	1,9	0,989	0,628	0,407
6	9,7	9,5	9,8	9,7	9,6	10,0	9,1	9,4	10,2	1,8	0,624	0,903	0,075
7	9,6	9,6	9,5	9,7	9,5	10,1	9,2	9,2	9,8	1,6	0,777	0,743	0,195
8	9,4	9,6	9,2	9,2	9,6	9,6	9,6	8,8	9,7	1,5	0,510	0,406	0,393
9	9,3	9,4	9,1	9,1	9,5	9,6	9,2	8,5	9,8	1,5	0,682	0,488	0,151

Tabelle 8: Erythrozyten (RBC), /μl

Table 8: Erythrocytes (RBC), /μl

Lebenswoche	Mittelwert	Tränketechnik (TR)		Eisenergänzung (FE)		TR x FE				s <sub>e</sub>	P-Werte		
		Joghurt (Jo)	Vollmilch warm (Vw)	ohne Eisen	mit Eisen (+ FE)	Jo	Jo + FE	Vw	Vw + FE		TR	FE	TR x FE
2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,3	9,4	9,0	9,0	9,5	1,5	0,934	0,904	0,356
3	9,8	9,7	9,9	10,1	9,6	10,0	9,4	10,2	9,7	1,9	0,726	0,448	0,921
4	9,6	9,8	9,4	9,6	9,7	10,3	9,3	8,8	10,0	1,7	0,519	0,886	0,071
5	9,4	9,6	9,2	9,6	9,2	10,0	9,2	9,2	9,2	1,8	0,510	0,519	0,568
6	9,7	9,8	9,6	9,7	9,7	10,0	9,5	9,3	9,9	1,3	0,682	0,944	0,234
7	10,0	10,1	9,9	9,9	10,2	10,1	10,2	9,6	10,2	1,5	0,663	0,526	0,607
8	9,8	9,8	9,8	9,7	9,8	10,1	9,5	9,4	10,2	1,4	0,944	0,793	0,192
9	10,2	10,2	10,1	10,1	10,3	10,6	9,9	9,5	10,7	1,4	0,819	0,614	0,074

Tabelle 9: Hämatokrit (HGB), g/dl  
 Table 9: Haematocrit (HGB), g/dl

Lebenswoche	Mittelwert	Tränketechnik (TR)		Eisenergänzung (FE)		TR x FE				s <sub>e</sub>	P-Werte		
		Joghurt (Jo)	Vollmilch warm (Vw)	ohne Eisen	mit Eisen (+ FE)	Jo	Jo + FE	Vw	Vw + FE		TR	FE	TR x FE
2	38,1	37,5	38,7	37,2	38,9	37,8	37,2	36,7	40,7	6,7	0,620	0,477	0,338
3	37,8	37,5	38,1	36,7	38,1	38,3	36,7	36,6	39,5	7,6	0,829	0,808	0,420
4	37,0	36,9	37,2	37,3	36,7	39,4	34,4	35,3	39,0	6,8	0,910	0,805	0,085
5	34,4	34,5	34,3	34,8	34,0	35,6	33,3	33,9	34,6	6,5	0,931	0,725	0,522
6	34,0	33,9	34,1	34,1	33,9	35,7	32,1	32,6	35,7	5,2	0,899	0,887	0,069
7	34,5	34,9	34,1	34,4	34,5	36,0	33,8	32,9	35,3	6,5	0,742	0,957	0,335
8	32,4	32,5	32,2	32,1	32,7	33,2	31,9	31,0	33,5	4,8	0,863	0,708	0,243
9	33,5	33,6	33,3	32,5	34,5	34,3	33,0	30,7	36,0	4,5	0,872	0,246	0,061

Tabelle 10: Leukozyten (WBC), /μl  
 Table 10: Leukocytes (WBC), /μl

Lebenswoche	Mittelwert	Tränketechnik (TR)		Eisenergänzung (FE)		TR x FE				s <sub>e</sub>	P-Werte		
		Joghurt (Jo)	Vollmilch warm (Vw)	ohne Eisen	mit Eisen (+ FE)	Jo	Jo + FE	Vw	Vw + FE		TR	FE	TR x FE
2	11,8	13,0	10,7	11,5	12,1	12,0	14,0	11,1	10,3	3,8	0,097	0,660	0,305
3	11,1	11,7	10,5	11,3	10,9	11,4	12,0	11,2	9,8	3,7	0,375	0,787	0,464
4	9,5	9,8	9,2	10,1	9,0	9,9	9,8	10,2	8,1	2,3	0,432	0,201	0,244
5	10,1	10,5	9,6	9,9	10,2	10,5	10,6	9,3	9,9	3,1	0,389	0,788	0,828
6	9,9	9,6	10,1	10,7	9,0	10,9	8,3	10,6	9,7	3,2	0,622	0,118	0,415
7	8,8	9,4	8,2	9,2	8,4	10,2	8,7	8,2	8,2	2,4	0,174	0,408	0,387
8	9,5	9,6	9,4	9,8	9,2	9,9	9,3	9,7	9,1	2,8	0,840	0,537	0,995
9	10,1	9,2	10,9	9,7	10,4	10,0	8,4	9,5	12,4	3,7	0,226	0,627	0,113

Tabelle 11: Thrombozyten (PLT), / $\mu$ lTable 11: Thrombocytes (PLT), / $\mu$ l

Lebenswoche	Mittelwert	Tränketchnik (TR)		Eisenergänzung (FE)		TR x FE				s <sub>e</sub>	P-Werte		
		Joghurt (Jo)	Vollmilch warm (Vw)	ohne Eisen	mit Eisen (+ FE)	Jo	Jo + FE	Vw	Vw + FE		TR	FE	TR x FE
2	922	894	950	935	910	797	991	1073	828	281	0,579	0,800	0,036
3	773	757	789	769	777	657	857	881	697	208	0,674	0,916	0,016
4	793	814	771	796	789	820	808	773	769	295	0,685	0,942	0,967
5	771	741	802	813	730	723	759	903	701	267	0,518	0,384	0,211
6	698	691	705	726	671	680	702	772	639	246	0,865	0,507	0,353
7	725	703	748	695	755	590	816	800	695	236	0,604	0,482	0,061
8	736	709	762	703	768	663	754	743	782	244	0,528	0,447	0,755
9	735	691	779	724	746	670	713	779	778	274	0,402	0,834	0,834

Tabelle 12: Lymphozyten (SCR), %

Table 12: Lymphocytes (SCR), %

Lebenswoche	Mittelwert	Tränketchnik (TR)		Eisenergänzung (FE)		TR x FE				s <sub>e</sub>	P-Werte		
		Joghurt (Jo)	Vollmilch warm (Vw)	ohne Eisen	mit Eisen (+ FE)	Jo	Jo + FE	Vw	Vw + FE		TR	FE	TR x FE
2	39,2	38,4	40,0	40,1	38,3	41,8	35,0	38,3	41,7	11,7	0,701	0,679	0,227
3	46,7	44,0	49,3	48,4	45,0	45,3	42,7	51,4	47,3	11,0	0,187	0,399	0,859
4	52,7	51,8	53,6	52,2	53,2	51,9	51,8	52,5	54,7	14,9	0,737	0,849	0,825
5	52,1	51,2	53,1	51,6	52,7	49,2	53,2	53,9	52,3	15,2	0,724	0,830	0,598
6	53,8	54,3	53,3	53,5	54,1	53,7	54,8	53,3	53,4	14,1	0,845	0,904	0,919
7	59,7	55,7	63,7	57,6	61,8	51,8	59,6	63,4	64,0	14,6	0,137	0,434	0,500
8	56,7	57,1	56,4	56,3	57,1	59,1	55,1	53,5	59,2	12,4	0,871	0,842	0,264
9	58,4	57,9	59,0	58,3	58,6	57,5	58,3	59,1	58,9	12,0	0,810	0,947	0,917



Tabelle 13: Granulozyten (LCR), %  
 Table 13: Granulocytes (LCR), %

Lebenswoche	Mittelwert	Tränketchnik (TR)		Eisenergänzung (FE)		TR x FE				s <sub>e</sub>	P-Werte		
		Joghurt (Jo)	Vollmilch warm (Vw)	ohne Eisen	mit Eisen (+ FE)	Jo	Jo + FE	Vw	Vw + FE		TR	FE	TR x FE
2	60,6	62,3	58,9	59,9	61,2	58,2	66,3	61,7	56,1	11,5	0,414	0,758	0,103
3	53,4	56,1	50,7	51,0	55,7	53,4	58,7	48,6	52,7	11,2	0,192	0,258	0,888
4	47,3	48,2	46,4	47,8	46,8	48,1	48,3	47,5	45,3	14,9	0,737	0,849	0,825
5	47,9	48,8	46,9	48,4	47,3	50,8	46,8	46,1	47,8	15,2	0,724	0,830	0,598
6	46,4	45,7	47,1	46,6	46,2	46,3	45,2	47,0	47,1	14,1	0,784	0,923	0,900
7	39,0	40,0	38,0	39,7	38,2	39,6	40,4	39,9	36,0	15,0	0,704	0,779	0,661
8	43,1	42,9	43,2	43,1	43,1	41,0	44,9	45,2	41,2	12,8	0,947	0,998	0,372
9	41,6	42,1	41,0	41,7	41,4	42,5	41,7	40,9	41,1	12,0	0,810	0,947	0,917

### **Schlussfolgerungen:**

- Auf Grund der eingeschränkten Akzeptanz für die Joghurttränke kann der Einsatz von dieser in der Kälbermast nicht empfohlen werden. Bei 28 % der Kälber wurde die Joghurttränke nur in so geringem Ausmaß aufgenommen, dass diese aus dem Versuch genommen werden mussten. Auch die verbleibenden Tiere der Joghurt-Gruppe nahmen im Versuch signifikant weniger Milch auf und zeigten deutlich geringere tägliche Zunahmen. Die Kälber der Jo-Gruppe schnitten auch bei der Beurteilung der Fleischigkeit der Schlachtkörper (EUROP-System) signifikant schlechter ab.
- Die Tränketechnik beeinflusste sowohl die Milch als auch die Beifutteraufnahme signifikant. Die unterschiedliche Tränketechnik und die daraus resultierenden Differenzen in der Futter- und Eisenaufnahme hatten jedoch keinen Einfluss auf die zu Mastbeginn erhobenen Blutparameter.
- Die orale Eisensupplementierung (1.200 mg Eisen(III)-oxid über 10 ml des Produkts BioWeyxin 705 K-VE der Firma Veyx-Pharma) in der 1. und zu Beginn der 4. Lebenswoche hatte keinen Effekt auf die Mast- und Schlachtleistung, Fleischqualität, Fleischfarbe und die erhobenen Blutparameter (Leukozyten-, Erythrozyten-, Hämoglobingehalt, Hämatokritwert, Gehalt an Thrombozyten, Anteil an Lymphozyten und Granulozyten).
- Der Hämoglobingehalt lag bei den Kälbern aller Versuchsgruppen im Mittel deutlich über dem im Bundestierschutzgesetz geforderten Mindestgehalt an Hämoglobin von 7,25 g/dl.
- Trotz relativ hoher Eisenaufnahme wurde die Fleischfarbe im Mittel aller Tiere mit „hell“ beurteilt (Note 2,4; 1 = sehr hell und 8 = sehr dunkel).
- Die Vollmilchmast von milchbetonten männlichen Kälbern ist nur dann wirtschaftlich interessant, wenn der Betrieb keine ausreichende Molkereimilchquote hat oder die Milch nicht „Ab Hof“ vermarkten kann. Der Milchveredelungswert lag ohne Berücksichtigung der Arbeitszeit bei nur 17 Cent/kg Milch. Bei zusätzlicher Berücksichtigung von 7 Stunden Arbeitszeit pro Mastkalb ging dieser sogar auf 12 Cent/kg Milch zurück.

### **Zusammenfassung:**

In einem 2faktoriellen Vollmilch Kälbermastversuch mit milchbetonten männlichen Kälbern wurde die Eignung von Joghurt-Sauertränke (Jo) im Vergleich zur warmen Vollmilchtränke (Vw) geprüft. Darüber hinaus wurden Blutreferenzwerte bei der Vollmilchmast von Kälbern erarbeitet und mögliche Effekte einer zusätzlichen oralen Eisenergänzung in den ersten Lebenswochen auf die Ergebnisse der Kälbermast evaluiert. Es wurden dazu Parameter zur Milch- und Futteraufnahme, Zuwachsleistung, Nährstoffverwertung, Schlachtkörper- und Fleischqualität erfasst.

Die Kälber hatten zusätzlich zur Milch immer freien Zugang zu Wasser, Heu und Krafffutter. In den Versuch wurden je Versuchsgruppe 10 Kälber (36 Holstein Friesian, 4 Fleckvieh) eingestellt. In den Joghurtversuchsgruppen war jedoch die Akzeptanz für die Sauermilch nicht bei allen Kälbern gegeben, sodass 7 HF-Tiere (=28 % (!)) der in die Joghurtgruppen eingestellten Kälber wieder aus dem Versuch genommen werden mussten. Diese Plätze wurden in Folge mit 5 weiteren HF-Tieren nachbesetzt.

Bei der statistischen Auswertung der Daten zeigten sich bei allen Merkmalen keine signifikanten Wechselwirkungen zwischen den Hauptfaktoren Tränkegruppe x Eisenergänzung. Im Mittel über die gesamte Versuchsperiode erzielten die Tiere in der Joghurt-Versuchsgruppe mit 1.012 g signifikant geringere tägliche Zunahmen als die Kälber der Vollmilch warm Gruppe, welche 1.150 g erreichten. Bei Einsatz von

Joghurt-Sauertränke war die tägliche Milchaufnahme mit durchschnittlich 10,8 kg signifikant geringer als in der Vollmilch warm Gruppe, wo eine mittlere Milchaufnahme von 13,3 kg festgestellt wurde. Die tägliche Krafftutteraufnahme lag in beiden Tränkegruppen im Mittel über die gesamte Mastperiode bei 0,27 kg TM/Tag. Bei Tränke mit warmer Vollmilch wurde zu Mastbeginn nur sehr wenig Krafftutter aufgenommen, stieg jedoch ab 100 kg Lebendgewicht deutlicher als in der Joghurtgruppe an. Die Heuaufnahme in der Joghurt-Versuchsgruppe lag bei knapp 0,3 kg Trockenmasse, die tägliche Eisenaufnahme der Tiere stieg von etwa 50 auf über 500 mg im Mastverlauf an. Der Milchaufwand pro kg Zuwachs betrug 10,9 kg in der Joghurt-Versuchsgruppe und 11,8 kg bei Vollmilch warm Tränke.

Die Tiere der Vollmilch warm Versuchsgruppe zeigten mit 53,6 % (Schlachtkörpergewicht warm) bzw. 52,4 % (SK kalt) signifikant bessere Ausschachtungsergebnisse als die Tiere der Joghurt-Versuchsgruppe, welche eine Ausschachtung von 51,9 % (SK warm) bzw. 50,9 % (SK kalt) erreichten. Die Fleischigkeit der Schlachtkörper der milchbetonten Mastkälber wurde entsprechend dem EUROP-Klassifizierungssystem mit durchschnittlich O bis R (4 bzw. 3 Punkte) bewertet. Tendenziell schnitten auch hier die Tiere der Joghurt-Versuchsgruppen schlechter ab. Auch der Rückenmuskel (Musk. L. d.) dieser Gruppe hatte eine signifikant geringere Fleischfläche. Die Fettabdeckung der Schlachtkörper war mit 1,6 Punkten in beiden Tränkegruppen gering. Hinsichtlich der Teilstückzusammensetzung der Schlachtkörper wurden keine Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen festgestellt. Der Anteil an wertvollen Teilstücken am Schlachtkörper lag bei 46–47 %. Die Tränketchnik hatte keine signifikanten Einflüsse auf die Kochsaft- und Tropfsaftverluste, den pH-Wert, die Beurteilung der Fleischfarbe, die subjektive Fleischqualitätsbeurteilung durch Verkostung und die erhobenen Blutparameter.

Die orale Eisenergänzung in der 1. und zu Beginn der 4. Lebenswoche hatte weder auf die Futteraufnahme noch auf die Mast- und Schlachtleistung, untersuchten Fleischqualitätsparameter die Fleischfarbe noch auf die untersuchten Blutparameter einen signifikanten Einfluss.

Die Vollmilchmast milchbetonter männlicher Kälber ist nur dann wirtschaftlich wenn gute Mast- und Schlachtleistungsergebnisse erzielt werden und bei guten Schlachterlösen geringe Milch- und Kälberpreis vorliegen.

## **Summary:**

### **Warm whole milk or cold yoghurt milk for veal calves and the effects of iron supplementation.**

In a two factorial experiment with male veal calves (36 Holstein Friesian, 4 Simmental) the effect of feeding of fresh warm whole milk (Vw) or curdled milk (Jo=yoghurt) were studied on fattening performance, slaughter performance as well as meat quality. Additionally the effects of oral iron supplementation were evaluated at the beginning of the experiment. Over the whole feeding period the calves had free access to milk (Vw or Jo), water, concentrate and hay.

Seven calves of Jo group (28 % of total Jo calves!) did not show a adequate acceptance to the yoghurt milk, therefore they were eliminated from the experiment and five calves were readjusted. The statistic evaluation showed no interaction between the tested main effects. Calves in group Vw showed significantly higher daily gains than that of the calves in group Jo (1,150 and 1,012 g, respectively). With 10.8 kg milk the calves in group Jo consumed 2.5 kg significantly less milk per day than those of group Vw. In both feeding groups the average concentrate intake was

0.27 kg DM/day. In group Vw the concentrate intake was lower at the beginning of the fattening period, but it increased from 100 to 180 kg LW more pronounced than that in group Jo. The hay intake, measured only in group Jo, was 0.3 kg DM/day. The iron intake in this group increased from 50 to 500 mg/day through the fattening period. The milk requirement per kg gain was 10.9 in group Jo and 11.8 in group Vw.

The dressing percentages were significantly lower in Jo (51.9 %) than that of Vw (53.6 %). The EUROP classification of the muscle tissue tended to be superior in Vw and the muscle area of Musc. l. d. was larger. In both groups fat deposition on the carcass was low and the portion of valuable carcass cuts was between 46–47 %.

The feeding system had no effects on meat quality (drip- and cooking losses, pH, meat colours, sensory evaluated parameters of meat quality) and on evaluated blood parameters.

The oral supplementation of iron in the 1<sup>st</sup> and 4<sup>th</sup> postnatal week of life had no effects on feed intake, fattening and slaughter performance, meat quality, meat colour and evaluated blood parameters.

Fattening of meal veal calves from dairy cows with whole milk will be only profitable if the prices for milk and new born calves are low and a high price for meat can be achieved.

#### **Literatur:**

AUGUSTINI, C., V. TEMISAN und L. LÜDDEN (1987): Schlachtwert: Grundbegriffe und Erfassung. In: Rindfleisch. Schlachtwert und Fleischqualität. Kulmbacher Reihe 7, 28-54.

DLG (DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTS-GESELLSCHAFT) (1973): DLG-Futterwerttabellen, Mineralstoffgehalte in Futtermitteln, DLG-Verlag Frankfurt, 199 S.

DLG (DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTS-GESELLSCHAFT) (1997): DLG-Futterwerttabellen Wiederkäuer, DLG-Verlag Frankfurt, 212 S.

EUROP-KLASSIFIKATION (1991): 3. Verordnung über gesetzliche HKL Rindfleisch. Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1991, Teil I, 2388-2390, Bonn.

FREUDENREICH, P (1987): Erzeugung, Schlachtwert und Qualität von Kalbfleisch. In: Rindfleisch. Schlachtwert und Fleischqualität. Kulmbacher Reihe 7, 269-298.

HONIKEL, K.O. (1986): Wasserbindungsvermögen von Fleisch. In: Chemisch-physikalische Merkmale der Fleischqualität. Kulmbacher Reihe 6, 67-88.

RISTIC, M. (1987): Genusswert von Rindfleisch. In: Rindfleisch. Schlachtkörper und Fleischqualität. Kulmbacher Reihe 7, 207-234.

TSchG (2004): Bundestierschutzgesetz 2004 und 1. Tierhaltungsverordnung (BGBl. II Nr. 485/2004 inkl. Anhänge 1-11 zur Tierhaltung von landwirtschaftlichen Nutztieren - Pferde und Pferdeartige, Schweine, Rinder, Schafe, Ziegen, Schalenwild, Lamas, Kaninchen, Hausgeflügel, Strauße und Nutzfische).

#### Anschrift des Projektleiters:

Dr. Andreas Steinwider,

Lehr- und Forschungszentrum für Land- und Forstwirtschaft, LFZ Raumberg-Gumpenstein,

Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere,

A-8952 Irdning 38,

andreas.steinwider@raumberg-gumpenstein.at,

www.raumberg-gumpenstein.at