

Abschlussbericht

Forschungsprojekt

10313/1 (BAL 2939)

Einfluss der Fütterungsintensität, Genetik sowie der Kategorie auf die Mastleistung und Wirtschaftlichkeit intensiv gemästeter Kälber aus der Mutterkuhhaltung

Impact of feeding level, genetics as well as category on fattening performance and economics of intensive fattened calves from suckling cows

Kurztitel:

Einfluss von Rationsgestaltung, Kategorie und Genetik auf abgesetzte Jungrinder aus der Mutterkuhhaltung

Effect of ration, sex and breeding on weaned calves from suckler cows



Projektleiter:

Dr. A. STEINWIDDER^{*)}

Projektmitarbeiter:

Mag. T. Guggenberger^{*)}, Ing. A. Schauer^{*)}, Dr. A. Römer^{**)}, Ing. G. Ibi^{**)} und Dr. J. Frickh^{***)}

Kooperationspartner:

Landwirtschaftliche Bundesversuchswirtschaften GmbH, Rottenhauser Straße 32, A-3250 Wieselburg

^{*)} Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Altdorfning 11, A-8952 Irdning.

^{**)} Landwirtschaftliche Bundesversuchswirtschaften GmbH, Rottenhauser Straße 32, A-3250 Wieselburg.

^{***)} Bundesministerium für Land- u. Forstwirtschaft, Umwelt u. Wasserwirtschaft, Stubenring 1, A-1012 Wien.

1 Einleitung

Durch den Rückgang der Milchviehbestände nimmt in Grünlandgebieten die Mutterkuhhaltung deutlich zu. Ein Teil der Jungrinder wird nach dem Absetzen über Markenfleischprogramme als Jungrindfleisch vermarktet. Der überwiegende Anteil der Jungrinder wird jedoch auf höhere Mastendmassen gemästet. Dies erfolgt vorwiegend in spezialisierten Mastbetrieben mit Maissilage als Grundfutter und entsprechender Kraftfutterergänzung. In der vorliegenden Untersuchung sollten demgegenüber die Möglichkeit der Ausmast der Mutterkuhjungrinder im Grünlandgebiet unter Einsatz von Grassilage als Grundfutter geprüft werden. In einem Kooperationsprojekt der Bundesversuchswirtschaften GmbH Wieselburg (BVW) und der Höheren Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft (HBLFA Raumberg-Gumpenstein) wurden daher Fragen zum Einfluss der Genetik, des Geschlechts, der Kraftfutterergänzung und der Mastendmasse auf die Mast- und Schlachtleistung sowie Fleischqualität in der Ausmast von Mutterkuhjungrindern untersucht. Im vorliegenden Abschlussbericht werden die Ergebnisse zur Futteraufnahme und Mastleistung sowie zur Wirtschaftlichkeit der geprüften Verfahren dargestellt. Die Daten zur Schlachtleistung und Fleischqualität wurden von der Landwirtschaftliche Bundesversuchswirtschaften GmbH erhoben und werden in deren Abschlussbericht (Forschungsprojekt 1335) dargestellt.

2 Versuchstiere und Methoden

Versuchsplan

Der Versuchsplan sah den Vergleich von Kalbinnen (w) und Stieren (m) sowie der genetischen Herkunft Fleckvieh x Fleckvieh (FF), Fleckvieh x Limousin (FL) bzw. Fleckvieh x Charolais (FC) bei unterschiedlicher Ergänzung der Grassilage mit Kraftfutter (1 bzw. 2) vor (Tabelle 1). In Kraftfutterniveau 1 wurde von Versuchsbeginn bis 380 kg Lebendmasse (LM) 2,6 kg Kraftfutter T pro Tier und Tag bzw. ab 380 kg LM 3,5 kg T Kraftfutter eingesetzt. Im hohen Kraftfutterniveau 2 wurde bis 380 kg LM 4,0 kg, von 380 bis 420 kg LM 4,8 kg und ab 420 kg LM 5,3 kg Kraftfutter Trockenmasse pro Tier und Tag eingesetzt (Tabelle 2). Das Kraftfutter wurde dazu zweimal täglich vorgelegt. Um im Versuch zusätzlich den Effekt der Mastendmasse auf die Schlachtleistungs- und Fleischqualitätsparameter prüfen zu können, erfolgte die Schlachtung der Tiere, innerhalb der jeweiligen Kategorien, bei 2 Mastendmassen (1 bzw. 2). Damit sollte dem unterschiedlichen Reifetyp (Fettansatz) der Tierkategorien Rechnung getragen werden. Für Kalbinnen wurden daher eine Mastendmasse (Schlachttermin) von 480 bzw. 550 kg und für die Stiere von 550 bzw. 620 kg angesetzt.

Der Versuch wurden in zweifacher Wiederholungen (WH) mit jeweils 60 Tieren in den Herbst-, Wintermonaten 2004/2005 bzw. 2005/2006 durchgeführt. Die Versuchstiere wurden dazu 20–50 Tage vor Versuchsbeginn von Mutterkuhbetrieben zugekauft und in einem Tiefstreustall mit Stroheinstreu in Buchten zu jeweils 15 Tieren getrenntgeschlechtlich mit Auslaufmöglichkeit und bei einheitlicher Fütterung gehalten. In den letzten zwei Wochen vor Versuchsbeginn wurden die Jungrinder im Versuchsstall an die CALAN-Technik, welche der Erfassung der individuellen Futteraufnahme dient, sowie an die spätere Fütterungsreihenfolge angewöhnt. Die durchschnittlichen Tageszunahmen der Tiere, von der Geburt bis zum Versuchsbeginn, betragen für die Kalbinnen der genetischer Herkünfte FF, FL bzw. FC 0,84 kg, 0,75 kg bzw. 0,90 kg und für die Stiere 0,74 kg, 0,81 kg bzw. 0,94 kg. Die Aufteilung der Tiere auf die Versuchsgruppen erfolgte unter Berücksichtigung der Lebendmasse und der Tageszunahmen bis zum Versuchsbeginn.

Tab. 1. Versuchsplan (Tieranzahl 120)

Kategorie (K)	Kalbinnen (w)						Stiere (m)					
	FF		FL		FC		FF		FL		FC	
Genetik (R) ¹⁾												
KF-Niveau (I) ²⁾	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Tieranzahl	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Schlachttermin (S) ³⁾	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2

¹⁾ Genetik (Mutter x Vater):

FF: Fleckvieh x Fleckvieh; **FL:** Fleckvieh x Limousin; **FC:** Fleckvieh x Charolais

²⁾ Kraftfutterniveau (kg T/Tag):

1: 2,6 kg T KF bis 380 kg Lebendmasse, ab 380 kg LM 3,5 kg T pro Tier und Tag;

2: 4,0 kg T KF bis 380 kg Lebendmasse, 380–420 kg LM 4,8 kg T, ab 420 kg LM 5,3 kg T

Kraftfutter Frischmasse pro Tier und Tag

³⁾ Schlachttermin (LM kg):

1: 480 kg Kalbinnen bzw. 550 kg LM Stiere; **2:** 550 kg Kalbinnen bzw. 620 kg Stiere

Tab. 2. Rationszusammensetzung

Lebendmasse	kg LM	< 380	380–420	> 420
Grundfutter		Grassilage ad libitum		
Kraftfutterniveau ¹⁾				
1	kg T/Tier und Tag	2,6	3,5	3,5
2	kg T/Tier und Tag	4,0	4,8	5,3

¹⁾ Kraftfütterzusammensetzung: 24,6 % Körnermais, 25,1 % Triticale, 19 % Gerste, 19 % Erbsen, 10 % Trockenschnitzel, 1 % Mineral- und Wirkstoffmischung (Rimin Mast B), 0,6 % Futterkalk, 0,7 % Natriumbicarbonat

Im Versuchszeitraum wurden die Tiere 14tägig und zur selben Uhrzeit gewogen. Der Rohrnährstoffgehalt der Grassilage (Weender Analysen, Gerüstsubstanzen, Mengen- und Spurenelemente) wurde aus monatlichen Sammelproben ermittelt. Der Trockenmassegehalt (T) der Grassilage wurde wöchentlich und der des Kraftfutters monatlich erfasst. Der T-Gehalt der Grassilage wurde entsprechend dem Vorschlag von WEISSBACH und KUHLA (1995) hinsichtlich der Verluste an flüchtigen Fettsäuren bei der Trockenmassebestimmung korrigiert. Die chemischen Analysen erfolgten nach den Methoden der ALVA (1983). Die Weender Nährstoffe und Van Soest-Gerüstsubstanzen wurden mit Tecator-Geräten analysiert. Die Verdaulichkeit der Grassilage wurde in vivo mit Hammeln nach den Leitlinien der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE, 1991)

bestimmt. Der Energiegehalt des Kraftfutters wurde mit Hilfe der Verdauungskoeffizienten (DLG, 1997) und dem Rohnährstoffgehalt berechnet. Die Versorgung mit nutzbarem Rohprotein am Dünndarm (nXP) wurde entsprechend den Angaben der GfE (2001), unter Berücksichtigung des in den DLG-Futterwerttabellen (DLG, 1997) angegebenen UDP-Anteils der eingesetzten Futtermittel, errechnet.

In Tabelle 3 ist der durchschnittliche Nährstoffgehalt der Futtermittel angeführt. Die Grassilage wies im Mittel einen Rohproteingehalt von 13 % je kg T auf. Der Rohfaser- und Energiegehalt lag bei 28 % bzw. 9,5 MJ ME je kg T. Der Energie- bzw. Rohproteingehalt des Kraftfutters betrug 12,8 MJ ME bzw. 14 % XP je kg T.

Tab. 3 Nährstoff- und Energiegehalt der Futtermittel (je kg Trockenmasse)

		1. Wiederholung		2. Wiederholung	
		Grassilage	Kraftfutter	Grassilage	Kraftfutter
Trockenmasse	g/kg FM	297	883	325	883
Nährstoffe	g/kg T				
Rohprotein		131	142	125	137
Rohfett		28	27	29	25
Rohfaser		289	50	278	53
Rohasche		89	48	100	47
N-freie Extraktstoffe		462	733	468	739
Organisch Substanz		911	952	900	953
NDF		530	184	516	184
ADF		334	67	329	67
ADL		39	9	39	9
NFC		221	599	230	608
Stärke		0	536	0	536
Zucker		20	37	20	37
nXP		125	168	122	166
RNB		1	-4	0	-5
UDP		20	36	19	34
Verdaulichkeit	%				
DOM	%	69,2	87,3	68,6	87,3
DXL	%	57,8	72,9	56,8	72,9
DXF	%	66,4	61,9	66,2	61,9
DXX	%	75,5	92,1	74,3	92,1
DXP	%	58,8	73,6	59,6	73,6
Energiekonzentration	MJ/kg T				
ME		9,64	12,85	9,44	12,81
Mengenelemente					
Calcium	g/kg T	6,3	6,9	6,5	6,9
Phosphor	g/kg T	3,2	3,9	2,9	3,9
Magnesium	g/kg T	1,8	1,9	1,7	2,0
Kalium	g/kg T	27,5	9,1	24,3	9,2
Natrium	g/kg T	0,51	3,17	0,31	2,81

Ökonomische Berechnungen

In Anlehnung an die Ergebnisse der Arbeitskreisberatung Rindermast (BMLFUW 2005, BMLFUW 2006) wurden die direktkostenfreien Leistungen aus den Versuchsdaten berechnet. Dazu wurde der Verkaufserlös auf Basis der in Tabelle 4 angegebenen Preismaske (Österreichische Rinderbörse, 27. Woche 2006) unter Berücksichtigung der Schlachtkörpermasse „kalt“, der EUROP-Fleisch- und Fettklassifizierung tierindividuell errechnet. Zusätzlich wurde die Schlachtprämie mit 30 Euro/Tier (inkl. Modulation) berücksichtigt.

Tab. 4: Preismaske (Österreichische Rinderbörse, 27. Woche 2006; Stiere: Schlachtkörpermasse kalt; 320–450 kg;; inkl. 9 Cent Gütesiegel Premium Qualitätszuschlag und 3 Cent Mengenzuschlag; Kalbinnen 250 – 350 kg SK: Gütesiegel Qualitätskalbin (a la carte) bzw. Kalbin)

Fleischklasse	Stiere	Kalbinnen
	Basispreis + Qualitätszuschlag ^{1) 2)} (Euro netto/ kg SK kalt)	Basispreis + Qualitätszuschlag ¹⁾ (Euro netto/ kg SK kalt)
E	3,15	3,15
U	3,08	3,08
R	3,01	3,01
O	2,87	2,23
P	2,73	2,03

¹⁾ Fettklasse: 2,0 bis 3,5: keine Abschläge;

Fettklasse: >3,5: –0,07 Euro/kg SK

Fettklasse: <2,0: –0,10 Euro/kg SK

²⁾ Abschläge bei geringerer Schlachtkörpermasse (3 Cent)

Als Direktkosten wurden alle Kosten zusammengefasst, die unmittelbar dem Betriebszweig nach Verursachung zugeordnet werden konnten. Die Futterkosten wurden tierindividuell aus den Futteraufnahmeerhebungen berechnet. Bei der Grassilage wurden dabei zusätzlich unvermeidliche Futterverluste von 3 % berücksichtigt. Der Kraftfutterbedarf (inkl. Mineralfutter) wurde ohne Vorlageverluste entsprechend den Versuchsergebnissen in die Berechnungen aufgenommen. Um den Effekt der Grundfutterkosten auf die ökonomischen Ergebnisse darstellen zu können, wurden die Kosten für die Grassilage mit 11 Cent bzw. 9 Cent angesetzt. Die in Anlehnung an die Arbeitskreisberatung Rindermast (BMLFUW 2005, BMLFUW 2006) unterstellten Futterkosten sind in Tabelle 5 angeführt.

Tab. 5: Unterstellte Futterkosten (Euro je kg Trockenmasse)

Futtermittel	Direktkosten Euro/kg T	
	Variante 1	Variante 2
Grassilage	0,11	0,09
Kraftfutter (inkl. Mineral- und Wirkstoffe)	0,17	0,17

Die Kosten für die Einstreu (Tretmistlaufstall) wurden mit 0,12 Euro pro Masttag angesetzt wobei die Düngewirkung des Strohs (geringe unterstellte Kosten) berücksichtigt wurde. Als Gesundheitskosten sowie Maschinenkosten wurden jeweils 0,053 Euro pro Masttag, in Anlehnung an die Ergebnisse der Arbeitskreise Rindermast (BMLFUW 2005), in die Berechnungen aufgenommen. Die Kosten für Ausfälle wurden ebenfalls für alle Versuchsgruppen einheitlich mit 2 % der Direktkosten berücksichtigt. Als sonstige Direktkosten wurden 0,093 Euro pro Masttag angesetzt (BMLFUW 2005). Als Klassifizierungskosten, AMA-Beitrag und Vermarktungspauschale wurden zusätzlich 7,63 Euro pro Masttier vom Erlös abgezogen. Die Kälberkosten wurden entsprechend der Lebendmasse zu Versuchsbeginn mit Hilfe einer quadratischen Regression auf Basis der Preisangaben in Tabelle 6 tierindividuell berechnet, wobei in Abhängigkeit der Zunahmen bis Versuchsbeginn die Zuteilung in die Klassen E bis R erfolgte.

Tab. 6: Unterstellte Kälberkosten (Euro pro kg Lebendmasse, Brutto)

Lebendmasse, kg	Stiere ¹⁾ je nach Klassifizierung		
	E	U	R
220	3,18	3,03	2,87
250	3,01	2,86	2,71
300	2,74	2,59	2,43
325	2,60	2,44	2,29
350	2,46	2,31	2,16
400	2,18	2,02	1,87

¹⁾ Kalbinnen um 0,44 Euro/kg LM günstiger

Die direktkostenfreie Leistung wurde pro Masttier bzw. pro Masttag berechnet. Zusätzlich wurde auch die direktkostenfreie Leistung pro Mastplatz, unter Berücksichtigung einer 15tägigen Nichtbelegung des Mastplatzes, sowie die direktkostenfreie Leistung pro kg Zuwachs berechnet.

Versuchsauswertung

Die Versuchsdaten wurden mittels SPSS 12.0 mit den fixen Effekten „Kategorie“, „Genetik“, „Krafftutterintensität“, und „Schlachtermin“ sowie den Interaktionen zwischen den fixen Effekten ausgewertet. In den Ergebnistabellen werden die LSQ-Mittelwerte und die P-Werte für die Haupteffekte aus der Varianzanalyse sowie die Residualstandardabweichung angegeben. Es wurde nur eine Wechselwirkungen zwischen den Versuchsfaktoren (Tageszunahmen: G x R) festgestellt. Die Auswertung der Parameter im Versuchsverlauf erfolgte in Lebendmasseabschnitten zu jeweils 50 kg mit demselben statistischen Modell.

3 Ergebnisse

Mastleistung – gesamte Versuchsperiode

In Tabelle 7 sind die Ergebnisse für die Hauptgruppen sowie die P-Werte und die Residualstandardabweichung angeführt. Im Mittel aller Untergruppen lagen die Tageszunahmen der Stiere mit 1383 g signifikant über denen der Kalbinnen welche 1106 g erzielten. Da die Kalbinnen zu Versuchsbeginn eine geringere Lebendmasse aufwiesen und auch bei geringerer Lebendmasse geschlachtet wurden, lag die mittlere Futter- und Energieaufnahme auf tieferem Niveau. Bei gleicher Lebendmasse zeigten sich für diese Merkmale keine gesicherten Unterschiede zwischen den Kategorien. Sowohl der Energie- als auch der Rohprotein- und Futteraufwand je kg Zuwachs waren bei der Mast der Kalbinnen signifikant höher als bei den Stieren.

Auch die genetische Herkunft der Tiere beeinflusste die Mastleistung signifikant, wobei auch hier die Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen in der Lebendmasse zu Versuchsbeginn beachtet werden müssen. Mit 295 kg lag die Gruppe Fleckvieh x Limousin (FL) unter den Gruppen Fleckvieh x Fleckvieh (FF) mit 329 bzw. Fleckvieh x Charolais (FC) mit 343 kg Lebendmasse. In den täglichen Zunahmen vielen die Tiere der genetischen Herkunft FL mit 1119 g signifikant von FF mit 1317 bzw. FC mit 1298 g ab. Auch in der mittleren Aufnahme an Grund- und Kraftfutter sowie Energie- und Rohprotein lagen die Tiere der Gruppe FL signifikant unter FF und FC. In der Gesamtfutteraufnahme, bezogen auf die metabolische Lebendmasse, lagen die FF-Tiere auf höchstem Niveau und wiesen die FL-Tiere die geringste Trockenmasseaufnahme auf. Der Energie-, Rohprotein- und Futteraufwand je kg Zuwachs stieg von Gruppe FC über FF bis Gruppe FL signifikant an. Pro kg Zuwachs benötigten die Tiere der Gruppe FC 7,4 kg T, von FF 7,7 und von FL 8,2 kg Trockenmasse.

Die Steigerung der Fütterungsintensität durch Erhöhung der Kraftfutterzulage um 1,6 kg T von durchschnittlich 3,3 auf 4,9 kg T führte zu einem Anstieg der Tageszunahmen um 120 g von 1185 auf 1305 g. Die mittlere Gesamtfutteraufnahme stieg dabei von 9,07 auf 10,17 kg T und die Grundfuttermverdrängung durch Kraftfutter lag bei 0,30 kg T pro kg T-Kraftfutter. Mit steigender Kraftfutterintensität nahm die Energie- und Rohproteinaufnahme zu und verringerte sich die Rohfaserkonzentration von 20 auf 17 % je kg T. Der Energieaufwand pro kg Zuwachs war bei hoher Kraftfutterintensität signifikant erhöht. Der Rohprotein- und Futteraufwand wurden demgegenüber nicht signifikant von der Fütterungsintensität beeinflusst.

Die Verlängerung der Mastdauer von Schlachtermin 1 auf 2 erhöhte die Futter- und Nährstoffaufnahme, verringerte jedoch die durchschnittlichen Tageszunahmen bereits von im Mittel 1279 g auf 1210 g. Daher stieg auch der Futter-, Energie- und Rohproteinaufwand pro kg Zuwachs signifikant mit Verlängerung der Mastdauer an.

In Tabelle 8 sind die Ergebnisse für die Untergruppen Kategorie x KF-Intensität x Genetik unabhängig vom Schlachttermin dargestellt. Weitere Ergebnisse zu ausgewählten Untergruppen können dem Tabellenanhang entnommen werden.

Die FL-Tiere wiesen in allen Gruppen die geringste Lebendmasse zu Versuchsbeginn auf. Bei den Kalbinnen bestand zwischen Herkünften FF und FC kein Unterschied, die Stieren der Herkunft FC wiesen die höchste Lebendmasse zu Versuchsbeginn auf. In allen Untergruppen erzielten die Tiere der genetischen Herkunft FL geringere tägliche Zunahmen als die vergleichbaren Tiere der Herkünfte FC und FF, deren Tageszunahmen sich innerhalb der Untergruppen nicht wesentlich unterschieden. Bei den Stieren vielen die Zunahmen der FL-Tiere deutlich stärker als bei den Kalbinnen ab. Bezogen auf die metabolische Lebendmasse zeigten die Fleckviehtiere in allen Varianten die höchste Futteraufnahme. Die FL und FC Tiere unterschieden sich in diesem Merkmal nur bei den Kalbinnen bei niedriger Fütterungsintensität, lagen ansonsten aber auf gleichem Niveau. Bei den Stieren zeigte sich für die FL-Tiere der höchste Futter- und Energieaufwand je kg Zuwachs und zeigten die FC-Tiere die höchste Futtereffizienz. Bei den Kalbinnen zeigte sich bei hoher Kraftfutterintensität ein vergleichbares Bild. Demgegenüber war der Futter- und Energieaufwand der FF-Kalbinnen bei niedriger Fütterungsintensität über dem der FL- und FC-Kalbinnen. Die Steigerung der Kraftfutterintensität erhöhte in allen Varianten die Futter- und Nährstoffaufnahme sowie die Tageszunahmen. Gleichzeitig stieg aber auch der Energieaufwand je kg Zuwachs in allen Untergruppen um 5 bis 20 % an.

Tab. 7: Mastleistung in den Hauptgruppen

		Kategorie (K)		Genetik (G)			KF-Intensität (I)		Schlachttermin (S)		s _e	P-Werte ¹⁾			
		w	m	FF	FL	FC	1	2	1	2		K	G	I	S
Tiere	Anzahl	60	60	40	40	40	60	60	60	60					
Lebendmasse Beginn	kg	285	360	329	295	343	323	321	324	321	53	<0,001	<0,001	0,850	0,811
Lebendmasse Ende	kg	528	603	568	568	561	567	564	533	598	18	<0,001	0,113	0,408	<0,001
Versuchstage	Tage	220	176	181	244	168	206	186	163	229	54	<0,001	<0,001	0,056	<0,001
Tageszunahmen	g/Tag	1106	1383	1317	1119	1298	1185	1305	1279	1210	165	<0,001	<0,001	<0,001	0,026
Alter Versuchsende	Tage	526	557	543	577	506	554	529	513	570	49	0,001	<0,001	0,007	<0,001
Futtermittel															
Grassilage	kg T	5,16	5,90	5,98	5,12	5,49	5,77	5,29	5,39	5,67	0,73	<0,001	<0,001	0,001	0,045
Kraftfutter	kg T	3,96	4,22	4,11	4,02	4,13	3,30	4,88	4,04	4,13	0,17	<0,001	0,008	<0,001	0,006
Gesamtfutter	kg T	9,12	10,12	10,09	9,14	9,62	9,07	10,17	9,44	9,80	0,83	<0,001	<0,001	<0,001	0,020
Gesamtfutter	kg T/LM ^x	0,101	0,099	0,104	0,097	0,099	0,094	0,106	0,100	0,099	0,01	0,098	<0,001	<0,001	0,223
Nährstoffaufnahme															
Energie	MJ ME	99,6	110,0	109,4	100,2	104,8	97,1	112,5	102,8	106,9	7,7	<0,001	<0,001	<0,001	0,005
Rohprotein	g	1204	1350	1340	1206	1284	1194	1360	1259	1294	106	<0,001	<0,001	<0,001	0,076
Rohfaser	g/kg T	184	188	191	182	186	200	173	184	188	8	0,012	<0,001	<0,001	0,680
ME-Aufwand	MJ/kg Zuw.	90,1	79,5	83,1	89,5	80,7	81,9	86,2	80,4	88,3	11,5	<0,001	0,009	0,047	<0,001
XP-Aufwand	g/kg Zuw.	1089	976	1018	1078	989	1008	1042	984	1069	132	<0,001	0,028	0,161	0,001
Futtermittel	kg T/kg Zuw.	8,25	7,32	7,66	8,17	7,41	7,65	7,79	7,38	8,10	1,10	<0,001	0,026	0,539	<0,001

¹⁾ Signifikante Wechselwirkung zwischen den Effekten K x G beim Merkmal Tageszunahmen

Tab. 8: Mastleistung in den Untergruppen K x I x G

		Kategorie x KF-Intensität x Rasse											
		w x 1 x FF	w x 1 x FL	w x 1 x FC	w x 2 x FF	w x 2 x FL	w x 2 x FC	m x 1 x FF	m x 1 x FL	m x 1 x FC	m x 2 x FF	m x 2 x FL	m x 2 x FC
Tiere	Anzahl	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Lebendmasse Beginn	kg	297	271	293	298	262	290	358	325	396	362	323	394
Lebendmasse Ende	kg	538	532	526	526	527	521	602	606	598	605	609	597
Versuchstage	Tage	221	260	216	188	249	195	170	255	145	159	219	132
Tageszunahmen	g/Tag	1092	1005	1081	1211	1066	1182	1432	1103	1395	1532	1303	1536
Alter Versuchsende	Tage	525	567	513	507	565	480	578	618	525	563	557	505
Futtermittelaufnahme													
Grassilage	kg T	6,05	4,75	5,57	5,15	4,67	4,77	6,63	5,63	5,98	6,10	5,43	5,64
Kraftfutter	kg T	3,23	3,15	3,21	4,75	4,66	4,73	3,41	3,32	3,47	5,05	4,95	5,12
Gesamtfutter	kg T	9,28	7,90	8,78	9,91	9,33	9,50	10,04	8,95	9,45	11,15	10,37	10,75
Gesamtfutter	kg T/LM ^x	0,101	0,088	0,096	0,108	0,106	0,105	0,098	0,089	0,090	0,108	0,103	0,102
Nährstoffaufnahme													
Energie	MJ ME	98,9	85,7	93,9	109,5	104,1	105,6	106,6	96,4	101,0	122,6	114,8	118,6
Rohprotein	g	1212	1038	1153	1318	1239	1263	1326	1171	1264	1502	1377	1457
Rohfaser	g/kg T	204	191	199	174	168	170	206	197	199	180	172	175
ME-Aufwand	MJ/kg Zuw.	90,6	85,3	86,9	90,4	97,7	89,3	74,4	87,4	72,4	80,0	88,1	77,2
XP-Aufwand	g/kg Zuw.	1110	1033	1067	1088	1162	1069	926	1062	906	980	1057	949
Futtermittelaufwand	kg T/kg Zuw.	8,50	7,86	8,12	8,18	8,75	8,04	7,01	8,11	6,77	7,28	7,96	7,00

Abb. 1: Mastleistungsergebnisse (K x I x G)

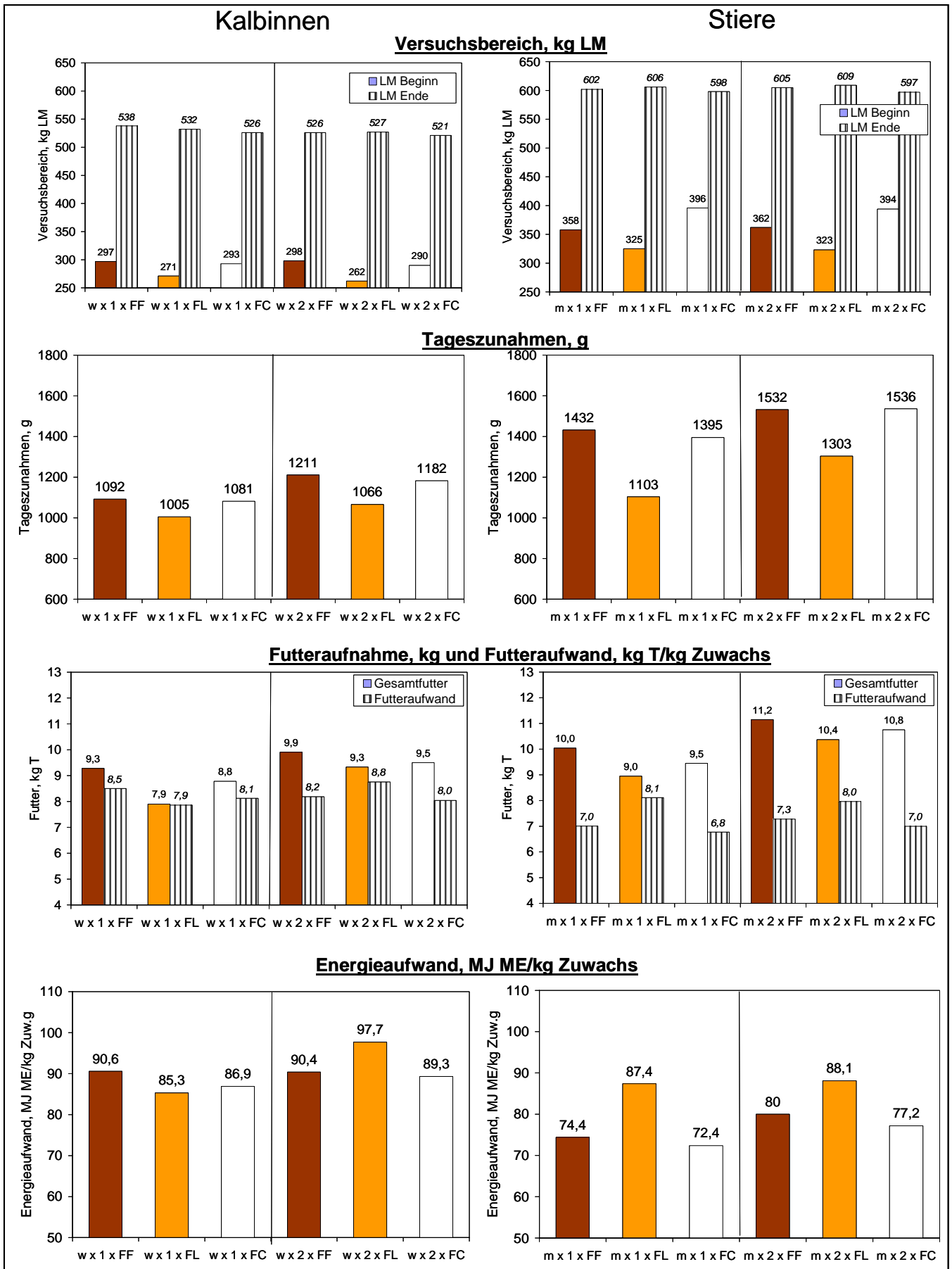
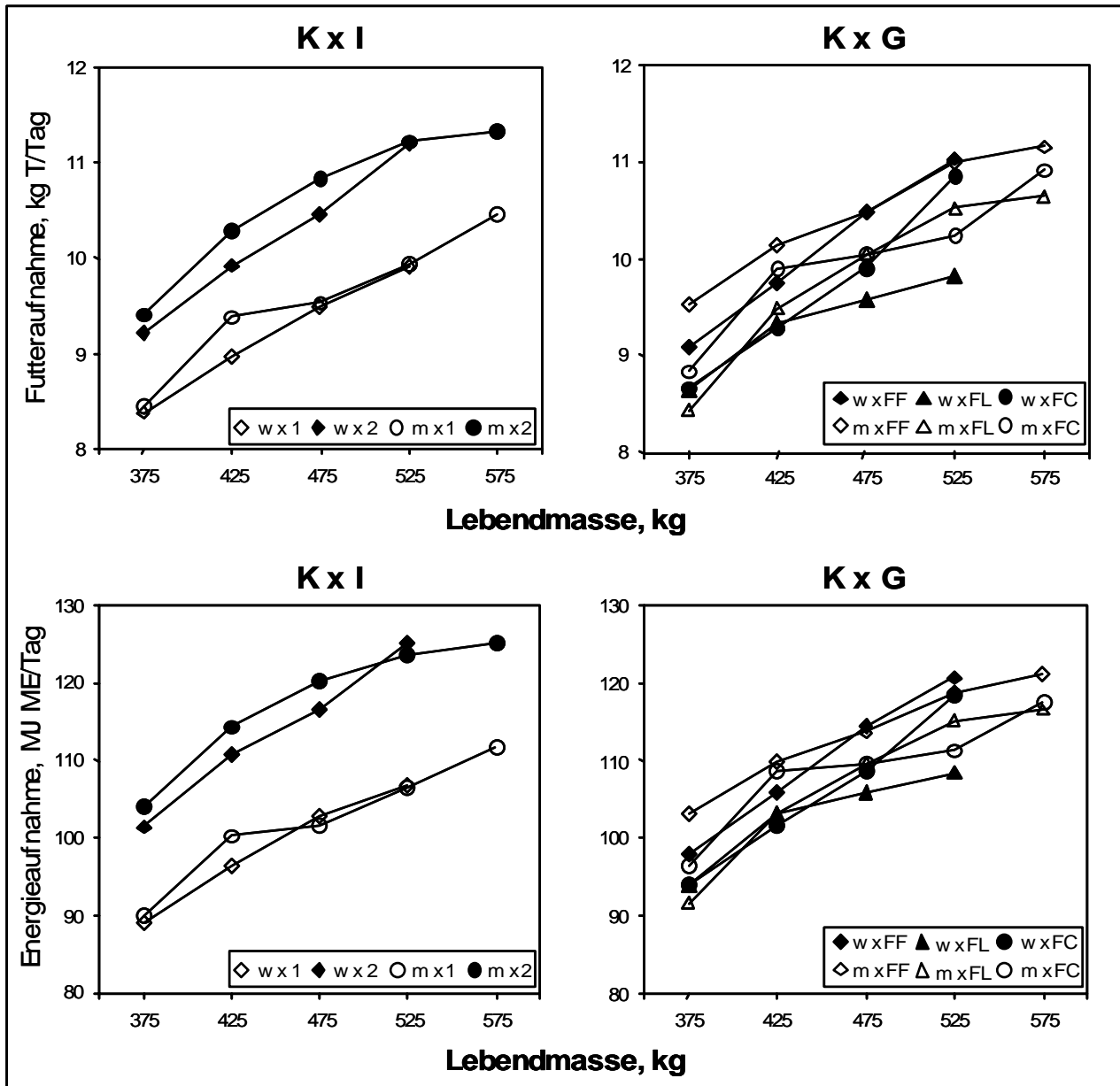


Abb. 2: Futter- und Energieaufnahme in den Untergruppen K x I bzw. K x G

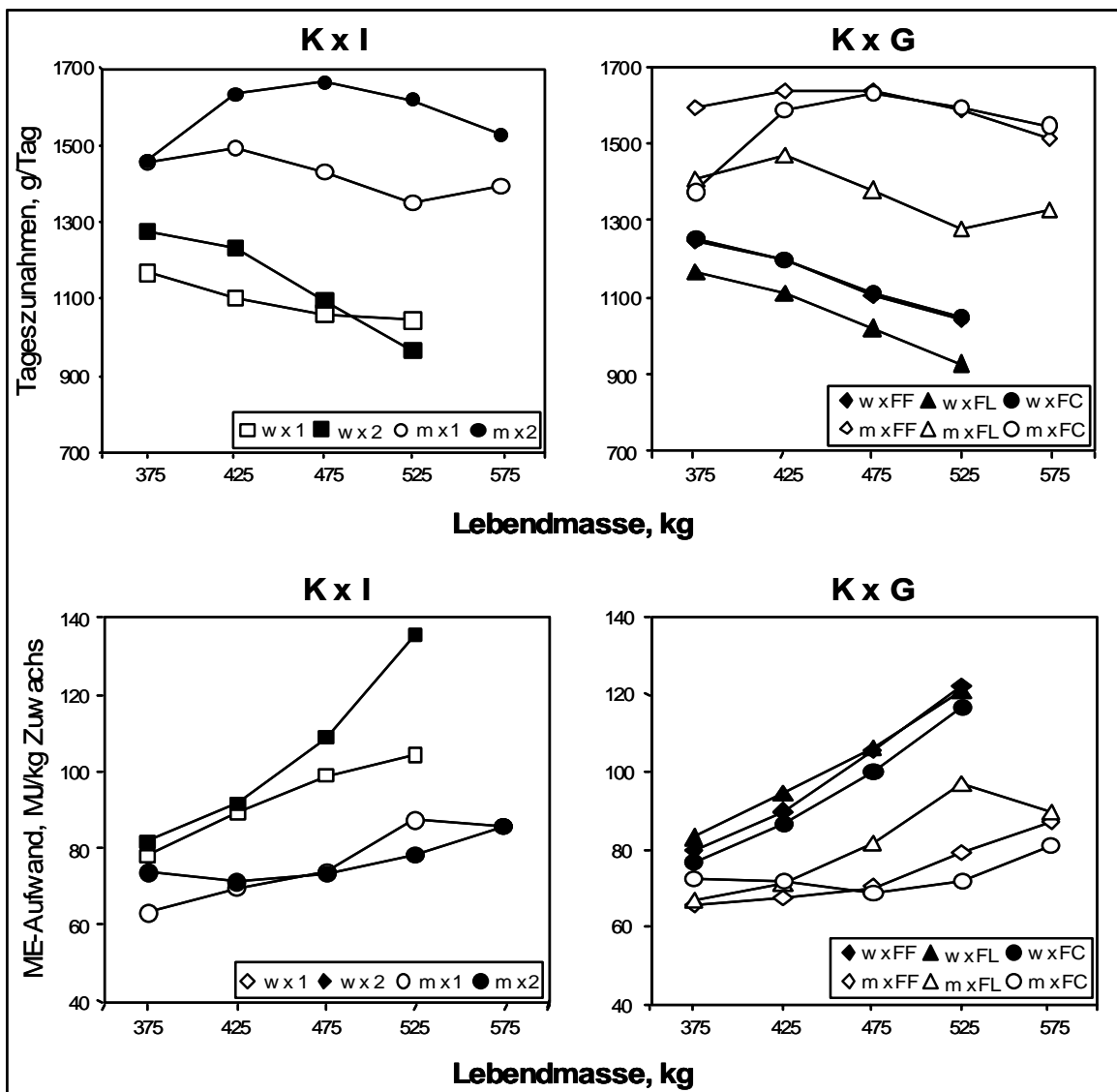


Mastleistung im Versuchsverlauf

In Abbildung 2 ist die Futter- und Energieaufnahme für die Untergruppen Kategorie x KF-Intensität bzw. Geschlecht x Rasse im Versuchsverlauf dargestellt. Die Erhöhung der Kraftfuttermittellieferung führte sowohl bei den Stieren als auch bei den Kalbinnen über die gesamte Versuchsperiode zu einer um etwa 1 kg T bzw. 10 MJ ME höheren täglichen Futter- und Energieaufnahme. Zu Versuchsbeginn nahmen die Stiere tendenziell etwas mehr an Gesamtfutter und Energie als die Kalbinnen auf. Unabhängig von der Fütterungsintensität erreichten sowohl die FF-Stiere als auch die FF-Kalbinnen über die gesamte Versuchsperiode eine signifikant höhere Futter- und Energieaufnahme als die vergleichbaren FL- bzw. FC-Tiere.

Wie in Abbildung 3 ersichtlich, bestanden sowohl im Verlauf der täglichen Zunahmen als auch dem Energieaufwand pro kg Zuwachs deutliche Unterschiede zwischen Kalbinnen und Stieren. Die Tageszunahmen der Kalbinnen lagen bei niedriger Kraftfutterintensität um 290–390 g unter denen der Stiere. Bei hoher Kraftfutterintensität nahm die Differenz zwischen den Kalbinnen und Stieren von knapp 200 g zu Mastbeginn auf 650 g bei 525 kg LM deutlich zu. Im Gegensatz zu den Stieren hatte zu Mastende die Kraftfuttermittellversorgung bei den Kalbinnen keinen Effekt mehr auf die Höhe der Tageszunahmen. Unabhängig von der Fütterungsintensität wiesen sowohl die Stiere als auch die Kalbinnen der FL-Kreuzungen in nahezu allen Lebendmassenbereichen die geringsten täglichen Zunahmen auf und lagen die FF- und FL-Tiere innerhalb der Kategorien auf vergleichbarem Niveau. Nur zu Mastbeginn vielen hier die FC-Stiere von den FF-Stieren ab. Bei den Kalbinnen nahmen die Tageszunahmen im Mastverlauf kontinuierlich ab, die Stiere erreichten demgegenüber den Wachstumsgipfel im Bereich von 425–475 kg Lebendmasse.

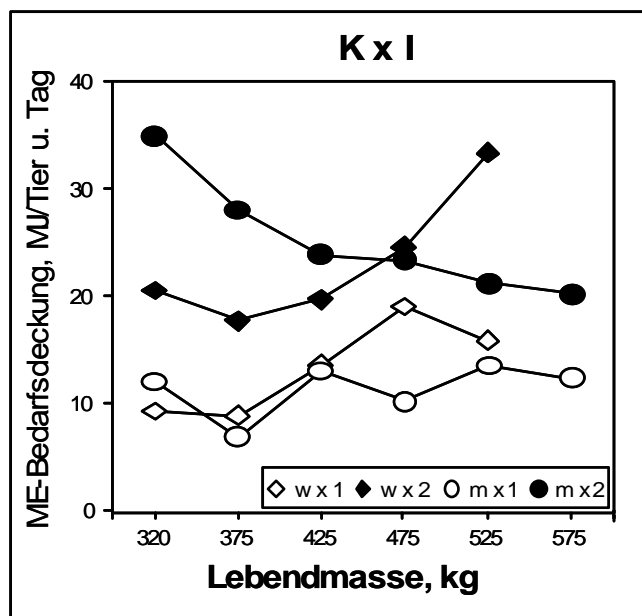
Abb. 3 Energieaufwand und Tageszunahmen in den Untergruppen K x I bzw. K x R



Im Vergleich zu den Stieren war der Energieaufwand pro kg Zuwachs bei den Kalbinnen über die gesamte Mastperiode höher als bei den Stieren. Dieser stieg bei den Kalbinnen, insbesondere bei hoher Fütterungsintensität, im Mastverlauf auch stärker an. Auffallend ist der höhere Energieaufwand der FL-Kalbinnen zu Versuchsbeginn. Die FC-Kalbinnen wiesen über die gesamte Mastperiode den geringsten Energieaufwand auf. Bei den Stieren unterschied sich zu Mastbeginn der Energieaufwand nicht signifikant zwischen den genetischen Herkünften. Ab etwa 450–500 kg Lebendmasse zeigten die FL-Stiere den höchsten Energieaufwand pro kg LM-Zuwachs und benötigten die FC-Stiere weniger an Energie als die FF-Tiere.

Stellt man die Energieversorgungsempfehlungen der GfE (1995) für Kalbinnen und Stiere der Rasse Fleckvieh der Energieaufnahme der Tiere gegenüber, dann zeigte sich für alle zwei Kategorien und beide Kraftfutterintensitäten eine bei den erreichten Zunahmen über dem Bedarf hinausgehende Energieaufnahme (Abb. 4). Bei Kraftfutterintensität 1 betrug diese 10–20 MJ ME/Tier und Tag, bei hohem KF-Niveau 15–35 MJ ME. Der Energiebedarf der FF-Tiere lag daher über den gesamten Versuch über den Versorgungsempfehlungen.

Abb. 4: Energiebedarfsdeckung der Tiere der Rasse Fleckvieh (Bilanz in MJ ME/Tag = Energieaufnahme – Energiebedarf laut GfE (1995))



Ökonomische Ergebnisse

In den Tabellen 9 bis 10 sind die betriebswirtschaftlichen Auswertungsergebnisse für die Haupt- und ausgewählte Untergruppen angeführt (weitere Ergebnisse siehe Tabellenanhang).

Unter den angesetzten Erlös/Kostensätzen zeigte sich bei Berücksichtigung von **Grassilagekosten von 0,11 Euro/kg T** in den direktkostenfreien Leistungen ein sehr „angespanntes“ Bild. Diese

variieren nämlich je nach Versuchsgruppe zwischen ± 70 Euro je gemästetem Tier. Unabhängig von den anderen Versuchsfaktoren zeigten sich sowohl für die Kalbinnen als auch die Stiere keine positiven direktkostenfreien Leistungen. Hinsichtlich der genetischen Herkunft wichen die FF Tiere deutlich von den FL und FC Tieren ab. Die FL-Tiere konnten die im Mastversuch festgestellten geringeren Tageszunahmen durch die bessere Futtermittelverwertung, Ausschachtung sowie Schlachtkörperqualität kompensieren. Mit steigender Fütterungsintensität wurden die direktkostenfreien Leistungen tendenziell verringert und stiegen bei Schlachtung mit höherer Mastendmasse (Schlachttermin 2) an. Bei den Stieren erreichten nur die Tiere der Herkunft FC positive direktkostenfreie Leistungen und schnitten die FF Tiere am schlechtesten ab. Die FC-Tiere erreichten direktkostenfreie Leistungen von 37,2 Euro/Tier im Kraftfutterniveau 1 bzw. 24,9 Euro/Tier im Kraftfutterniveau 2. Bei den Kalbinnen erzielten nur die FL Tiere bzw. die FC Tiere im Kraftfutterniveau 1 hinsichtlich der direktkostenfreien Leistungen ein positives Ergebnis. Im Kraftfutterniveau 2 zeigte sich für alle Kalbinnen-Versuchsgruppen keine positiven direktkostenfreien Leistungen.

In der Auswertungsvariante 2 wurden **geringe Grassilagekosten (9 Cent/kg T)** unterstellt. In diesem Fall verringern sich die Futterkosten je Tier um etwa 20 bis 25 Euro, wodurch im Mittel aller Versuchsgruppen, im Gegensatz zu Berechnungsvariante 1, die direktkostenfreien Leistungen mit etwa 20 Euro je Tier bereits im positiven Bereich lagen. Wie oben bereits ausgeführt, führte die Erhöhung der Kraftfuttermittelversorgung (Niveau 1 auf Niveau 2) zu keiner Verbesserung der ökonomischen Ergebnisse. Da der Futteraufwand bei höherer Mastendmasse zunahm, wirkten sich die günstigeren Grundfutterpreise bei Schlachttermin 2 (+27 Euro) positiver als bei Schlachttermin 1 (+19 Euro) auf die ökonomischen Ergebnisse aus. Hinsichtlich der Rangierung der Kategorien und genetischen Herkünfte kam es in Variante 2 zu keinen wesentlichen Änderungen zu den Aussagen aus Variante 1. Bei den Kalbinnen schnitten die FL-Tiere und bei den Stieren die FC-Tiere im Kraftfutterniveau 1 am besten ab.

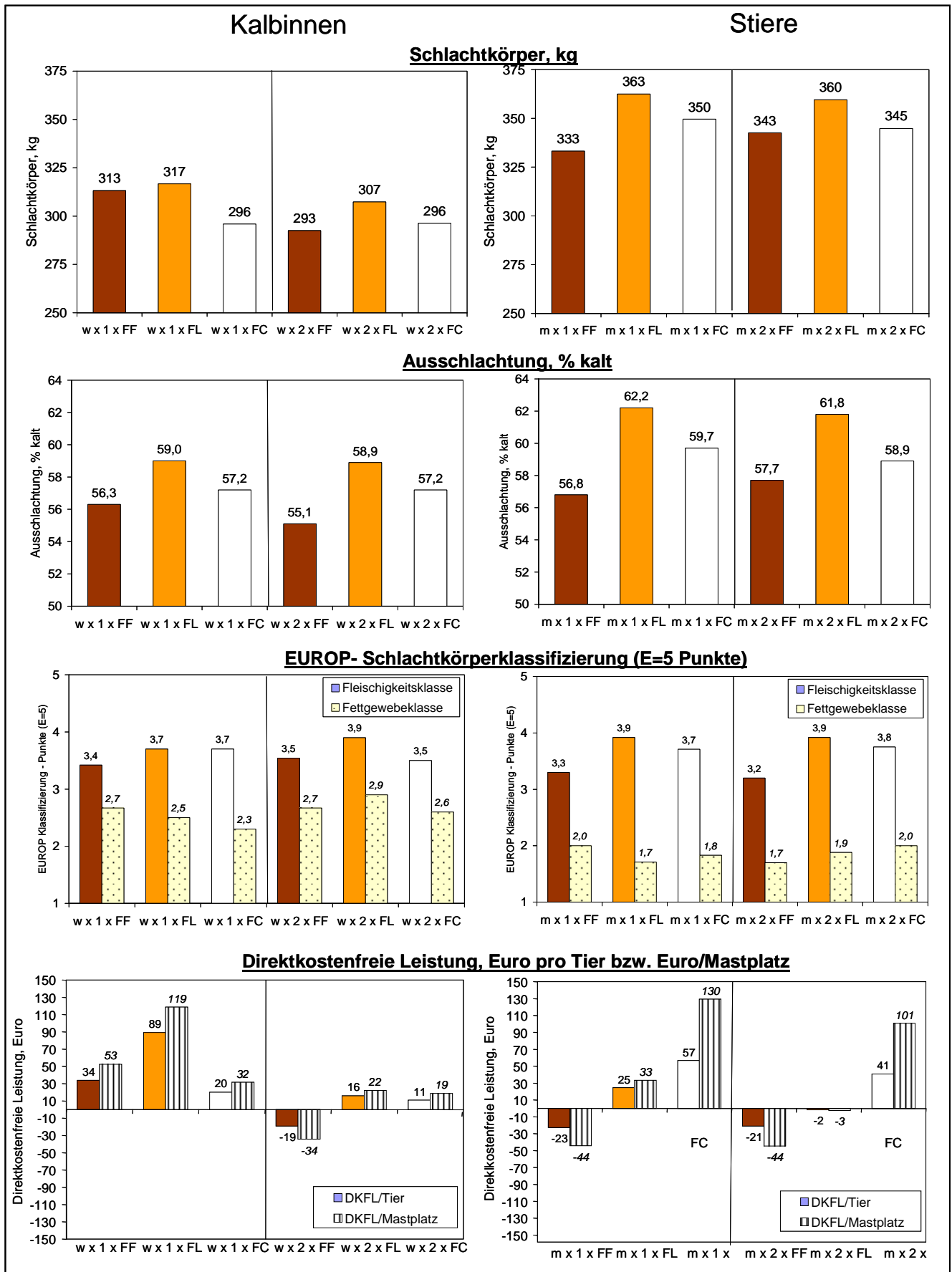
Tab. 9: Ökonomische Ergebnisse in den Hauptgruppen

		Kategorie (K)		Genetik (G)			KF-Intensität (I)		Schlachttermin (S)		s _e	P-Werte			
		W	M	FF	FL	FC	1	2	1	2		K	G	I	S
Fleischigkeitsklasse	Punkte (E=5)	3,63	3,63	3,36	3,86	3,66	3,62	3,63	3,50	3,76	0,62	0,961	<0,001	<0,001	<0,001
Fettgewebeklasse	Punkte	2,61	1,85	2,26	2,25	2,18	2,17	2,29	2,17	2,29	0,44	0,979	0,886	0,002	0,721
Schlachtkörpermasse	kg	303,6	348,7	320,4	336,5	321,7	328,5	323,8	307,4	344,9	15,4	0,041	0,007	0,008	0,015
Ausschlachtung-kalt	%	57,3	59,5	56,5	60,5	58,3	58,5	58,3	57,7	59,1	2,2	0,365	0,230	0,093	0,050
Ausschlachtung-warm	%	57,8	60,3	57,1	61,1	58,9	59,2	58,9	58,3	59,7	2,2	0,015	0,989	0,000	0,000
Kälberkosten	Euro/Tier	672,7	867,9	774,4	746,0	790,6	772,0	768,7	770,4	770,3	48,9	0,813	0,063	0,826	0,963
Variante 1 (11 Cent/kg T GS)															
Futterkosten	Euro/Tier	281,7	251,4	256,7	313,0	230,0	258,1	275,0	219,0	314,1	59,9	0,371	0,030	0,995	0,389
Futterkosten	Euro/Tag	1,28	1,43	1,41	1,28	1,37	1,25	1,48	1,34	1,37	0,10	0,070	0,683	0,646	0,710
Direktkosten	Euro/Tier	1042,8	1199,4	1110,6	1156,0	1096,7	1116,7	1125,4	1063,7	1178,4	52,0	0,798	0,702	0,841	0,318
Erlös (inkl. Prämie)	Euro/Tier	1043,7	1189,5	1079,9	1161,5	1108,5	1124,7	1108,6	1050,6	1182,6	72,1	0,792	0,404	0,495	0,708
DKFL/Tier	Euro	0,9	-9,8	-30,7	5,5	11,9	7,9	-16,8	-13,1	4,2	79,1	0,299	0,019	0,139	0,085
DKFL/Tag	Euro	0,00	-0,06	-0,17	0,02	0,07	0,04	-0,09	-0,08	0,02	0,47	0,723	0,960	0,493	0,406
DKFL/kg Zuwachs	Euro	0,00	-0,02	-0,15	0,03	0,08	0,05	-0,09	-0,05	0,02	0,36	0,500	0,515	0,462	0,768
DKFL/Mastplatz	Euro	1,4	-18,9	-57,0	7,8	23,5	13,2	-30,5	-26,8	6,3	154,6	0,145	0,555	0,651	0,787
Variante 2 (9 Cent/kg T GS)															
Futterkosten	Euro/Tier	258,0	229,3	233,6	287,0	210,2	232,9	254,3	200,3	286,9	55,0	0,006	0,000	0,038	0,000
DKFL/Tier	Euro	25,1	12,8	-7,2	32,0	32,0	33,6	4,3	6,0	32,0	77,5	0,390	0,040	0,043	0,072
DKFL/Tag	Euro	0,11	0,07	-0,04	0,13	0,19	0,16	0,02	0,04	0,14	0,47	0,825	0,009	0,038	0,166
DKFL/Mastplatz	Euro	39,0	24,5	-13,4	45,1	63,8	55,5	7,8	12,3	47,9	154,1	0,896	0,012	0,037	0,144

Tab. 10: Ökonomische Ergebnisse in den Untergruppen K x I x G

		Kategorie x KF-Intensität x Genetik											
		w x 1 x FF	w x 1 x FL	w x 1 x FC	w x 2 x FF	w x 2 x FL	w x 2 x FC	m x 1 x FF	m x 1 x FL	m x 1 x FC	m x 2 x FF	m x 2 x FL	m x 2 x FC
Fleischigkeitsklasse	Punkte (E=5)	3,42	3,70	3,70	3,54	3,90	3,50	3,30	3,92	3,71	3,20	3,92	3,75
Fettgewebeklasse	Punkte	2,67	2,50	2,30	2,67	2,90	2,60	2,00	1,71	1,83	1,70	1,88	2,00
Schlachtkörpermasse	Kg	313,2	316,7	295,9	292,5	307,3	296,3	333,2	362,5	349,6	342,6	359,5	344,8
Ausschlachtung-kalt	%	56,3	59,0	57,2	55,1	58,9	57,2	56,8	62,2	59,7	57,7	61,8	58,9
Ausschlachtung-warm	%	56,8	59,6	57,8	55,6	59,4	57,7	57,6	63,0	60,5	58,5	62,5	59,7
Kälberkosten	Euro/Tier	688,4	654,5	687,2	680,4	642,5	683,5	863,3	842,0	896,5	865,5	845,0	895,3
Variante 1 (11 Cent/kg T GS)													
Futterkosten	Euro/Tier	275,2	280,4	257,9	271,1	338,2	267,4	235,3	306,2	193,5	245,1	327,3	201,0
Futterkosten	Euro/Tag	1,25	1,08	1,20	1,44	1,36	1,37	1,38	1,20	1,34	1,55	1,49	1,52
Direktkosten	Euro/Tier	1051,1	1032,5	1031,8	1031,5	1077,9	1032,0	1175,9	1248,5	1160,5	1183,7	1265,2	1162,3
Erlös (inkl. Prämie)	Euro/Tier	1056,7	1095,8	1026,2	991,6	1068,9	1023,0	1128,5	1242,9	1197,8	1142,6	1238,3	1187,2
DKFL/Tier	Euro	5,7	63,4	-5,6	-39,9	-9,0	-9,0	-47,4	-5,5	37,2	-41,2	-26,9	24,9
DKFL/Tag	Euro	0,03	0,24	-0,03	-0,21	-0,04	-0,05	-0,28	-0,02	0,26	-0,26	-0,12	0,19
DKFL/kg Zuwachs	Euro	0,02	0,24	-0,02	-0,18	-0,03	-0,04	-0,19	-0,02	0,18	-0,17	-0,09	0,12
DKFL/Mastplatz	Euro	8,7	84,1	-8,9	-71,6	-12,5	-15,6	-93,3	-7,6	85,2	-86,4	-41,9	61,8
Variante 2 (9 Cent/kg T GS)													
Futterkosten	Euro/Tier	247,5	255,0	232,9	250,7	313,7	248,0	210,9	276,8	174,5	225,4	302,4	185,6
DKFL/Tier	Euro	33,9	89,3	19,9	-19,1	16,0	10,8	-22,5	24,5	56,7	-21,1	-1,6	40,7
DKFL/Tag	Euro	0,14	0,34	0,09	-0,08	0,06	0,05	-0,09	0,09	0,28	-0,09	-0,01	0,20
DKFL/Mastplatz	Euro	52,5	118,7	31,5	-34,3	22,2	18,7	-44,3	33,1	129,5	-44,4	-2,5	100,9

Abb. 5: Schlachtleistung und Wirtschaftlichkeit in den Untergruppen K x I x G
(Variante 2: Grassilagekosten 9 Cent/kg T)



4 Diskussion

Die Mastleistung von Rindern wird wesentlich von der Fütterung, der Genetik, der Kategorie und der Vorbehandlung der Tiere beeinflusst. Der vorliegende Versuch wurde mit männlichen und weiblichen abgesetzten Mutterkuhjungrindern der genetischen Herkunft Fleckvieh x Fleckvieh (FF), Fleckvieh x Limousin (FL) und Fleckvieh x Charolais (FC) durchgeführt. Auf Grund des Vermarktungs- und Prämiensystems kamen vorwiegend Tiere aus extensiver Mutterkuhhaltung auf den Versuchsbetrieb. Da trotz optimaler Haltungs- und Fütterungsbedingungen auch in der Umstellungsphase am Versuchsbetrieb geringe Zuwachsleistungen festgestellt wurden, lagen die Tageszunahmen der Tiere von Geburt bis Versuchsbeginn mit knapp 0,85 kg auf relativ niedrigem Niveau. Im Versuch wurde eine Grassilage mittlerer Qualität (28 % XF, 9,5 MJ ME und 13 % XP je kg T) zur freien Aufnahme eingesetzt. Das Grundfutter wurde mit Kraftfutter (12,8 MJ ME und 14 % XP je kg T) in 2 Stufen (1, 2) ergänzt. Der durchschnittliche Kraftfutteranteil lag in KF-Niveau 1 bei etwa 35 % und in 2 bei etwa 50 % am Gesamtfutter. Zu Versuchsbeginn wiesen die Kalbinnen mit durchschnittlich 285 kg eine signifikant tiefere Lebendmasse als die Stiere mit 360 kg auf. Die Schlachtung der Tiere erfolgte für jede Kategorie an zwei lebendmasseabhängigen Schlachterminen. Die angestrebte Mastendmasse wurde für die Kalbinnen mit 480 kg bzw. 550 kg LM angesetzt. Um für den Vergleich der Schlachtleistung und Fleischqualität einen Überschneidungsbereich von Stieren und Kalbinnen zu haben, wurden die Hälfte der Stiere bereits früher als in der Praxis üblich mit 550 kg und die verbleibenden Stiere mit 620 kg LM geschlachtet.

In der Versuchsperiode wurde sowohl für die Stiere als auch für die Kalbinnen ein hohes Zunahmenniveau erzielt. Mit durchschnittlich 1383 g lagen die Stiere um 277 g über den Zunahmen der Kalbinnen welche 1106 g erreichten. Neben der Zuwachsleistung bestanden auch im Futter- und Energieaufwand deutliche Unterschiede zwischen den Kategorien. Pro kg Zuwachs war der Futter- und Energieaufwand der Kalbinnen etwa um 0,8 kg T bzw. 10 MJ ME erhöht. Eine Erklärung dafür stellen die geschlechtsbedingten Unterschiede im Wachstumsverlauf und Nährstoffansatz dar. Kalbinnen setzen nämlich im Vergleich zu Stieren bereits bei geringerer Lebendmasse größere Mengen an Körperfett an (CROUSE et al., 1985; GETTYS et al., 1987; HEDRICK et al., 1969; KIRCHGESSNER et al., 1994; SCHWARZ et al., 1992; STEEN und KILPATRICK, 1995; STEEN, 1995; TANNER et al., 1970). Geringere Tageszunahmen und höherer Fettansatz führen daher bei Kalbinnen zu einem höheren Futteraufwand. Einerseits erhöht sich nämlich mit sinkenden Zunahmen der relative Anteil des Erhaltungsbedarfs am Gesamtbedarf und nimmt mit stärkerem Fettansatz der Leistungsbedarf zu (KIRCHGESSNER et al., 1984). Vergleichbar mit den Ergebnissen von SCHWARZ et al. (1992), STEEN (1995) und STEINWIDDER et al. (2002) kam es auch im vorliegenden Versuch mit steigender Fütterungsintensität zu einer stärkeren Differenzierung zwischen den Kategorien und stieg auch der Energie- und Futteraufwand der Kalbinnen bei hohem

Futterniveau stärker als bei den Stieren an. Das Kraftfutterniveau zeigte nämlich bei den Kalbinnen zu Mastende keinen Effekt mehr auf die Höhe der Tageszunahmen, sondern dürfte sich vorwiegend auf den Fettansatz ausgewirkt haben. Da die Kalbinnen zu Versuchsbeginn eine geringere Lebendmasse aufwiesen und auch bei geringerer Lebendmasse geschlachtet wurden, war die mittlere Futter- und Energieaufnahme auf tieferem Niveau als bei den Stieren. Bezogen auf die metabolische Lebendmasse lagen beide Kategorien, unter Konstanz der anderen Versuchsfaktoren, über die gesamte Versuchsperiode jedoch auf gleichem Niveau. Im Mastverlauf unterschieden sich die Stiere in der Futter- und Energieaufnahme von den Kalbinnen nur zu Mastbeginn tendenziell. Nach SCHWARZ und KRICHGESSNER (1990) sollten Ergebnisse zur geschlechtsspezifischen Futteraufnahme jedenfalls unter Berücksichtigung des Verfettungsgrades der Tiere interpretiert werden. Mit ansteigendem Fettgehalt im Ganzkörper (positive Energiebilanz, physiologische Reife) dürfte die Futteraufnahme zunehmend eingeschränkt werden (FOX et al., 1988; SCHWARZ und KIRCHGESSNER, 1990; NRC, 2000). Nach FOX et al. (1988) tritt dieser Effekt aber erst bei hohem Körperfettgehalt (über 21,3 %) auf. Untersuchungen mit Fleckviehtieren von SCHWARZ und KIRCHGESSNER (1990) bzw. STEINWIDDER et al. (2002) deuten jedoch darauf hin, dass auch bei geringerem Körperfettgehalt mit zunehmender Lebendmasse eine Differenzierung der Futteraufnahme erwartet werden kann. In deren Untersuchungen war der Verzehranstieg der Kalbinnen im Mastverlauf weniger stark als bei den Stieren ausgeprägt. Eine Erklärung für die im vorliegenden Versuch geringen Futteraufnahmeunterschiede zwischen den Kategorien könnten die geringeren Zunahmen in der Vorperiode liefern. Diskontinuierlich bzw. restriktiv gemästete Tiere weisen nämlich im Vergleich zu intensiv gemästeten Tieren bei gleicher Lebendmasse einen geringeren Verfettungsgrad auf (PRICE et al., 1978; KIRCHGESSNER et al., 1984; KIRCHGESSNER et al., 1994; STEEN und KILPATRICK, 1995).

Im vorliegende Versuch zeigten sich deutliche Einflüsse der genetischen Herkunft der Tiere auf die Mastleistung. In allen Untergruppen erzielten die FL Tiere geringere tägliche Zunahmen als die vergleichbaren Tiere der Herkünfte FC und FF, deren Tageszunahmen sich innerhalb der Untergruppen nicht wesentlich unterschieden. Die FF Tiere (Stiere u. Kalbinnen) zeigten über die gesamte Versuchsperiode eine höhere Futter- und Energieaufnahme als die FL bzw. FC Tiere. Dies deckt sich auch mit Angaben in der Literatur. Im Vergleich zu milchbetonten Rassen weisen Mastrassen eine etwa 10 % geringere Futteraufnahmekapazität auf, wobei diese Differenz teilweise auf den geringeren Energiebedarf und den weniger entwickelten Pansen zurückgeführt werden kann (INRA, 1989). In beiden Kraftfutterniveaus zeigte sich bei den Stieren und bei den Kalbinnen im hohen Kraftfutterniveau für die FL Tiere der höchsten Futter- und Energieaufwand je kg Zuwachs. Die FC Tiere wiesen die höchste Futtereffizienz auf. STEINWENDER und GOLD (1989) verglichen in der Ausmast männliche Mutterkuhkälber der Rasse Fleckvieh sowie FL- und FC-Kreuzungstiere.

Die Futterbasis stellte Maissilage, Heu, Grassilage und Kraftfutter dar. Die Tiere wurden bis 670 (FF, FC) bzw. 620 kg (FL) Lebendmasse gemästet. In diesen Untersuchungen lagen die Tageszunahmen der frühreiferen FL-Kreuzungsstiere signifikant unter denen der FC-Stiere, die FF Tiere lag dazwischen. In der Energieverwertung schnitten ebenfalls die FL-Kreuzungen signifikant schlechter ab. In einem umfangreichen Versuch von KÖGEL et al. (2000) wurden ebenfalls männliche und weibliche Fleckviehtiere im Vergleich zu FL bzw. FC Tieren in der Mast ab Kalb geprüft. Bei den täglichen Zunahmen wurden die FF Tiere von den FC Tieren um 25 g bei den Stieren und 14 g bei den Kalbinnen leicht übertroffen. Die FL Tiere wiesen auch hier geringere Zunahmen als die FF Tiere (-33 g bei den Stieren, -72 g bei den Kalbinnen) auf. Bei zusätzlicher Erhebung der Futteraufnahme - bei einer eingeschränkten Anzahl männlicher Tiere - zeigte sich ein vergleichbares Bild in den Tageszunahmen. Die mittlere tägliche Energieaufnahme der FL-Stiere lag bei geringerer Mastendmasse unter den FC und FF-Tieren.

In einer Literaturobwertung von KÖGEL et al. (2000) zeigen Limousin-Kreuzungstiere im Vergleich zu Charolais-Kreuzungen um 5-10 % geringeren Zunahmen. In der vorliegenden Untersuchung wurde eine noch deutlichere Differenzierung festgestellt. Eine mögliche Erklärung dafür könnte der verstärkte Einsatz frühreifer Limousin-Linien in der Mutterkuhhaltung in Österreich darstellen. Ein beachtlicher Teil der Jungrinder wird hier nämlich unmittelbar nach dem Absetzen geschlachtet und über Markenfleischprogramme vermarktet.

Die Erhöhung der Kraftfuttermversorgung führte sowohl bei den Stieren als auch bei den Kalbinnen über die gesamte Versuchsperiode zu einer um etwa 1 kg T bzw. 10 MJ ME höheren täglichen Futter- und Energieaufnahme. Die Tageszunahmen erhöhten sich bei den Kalbinnen von 1059 auf 1153 g und bei den Stieren von 1310 auf 1457 g. Pro kg Kraftfutter stiegen demnach die mittleren täglichen Zunahmen um 62 g bei den Kalbinnen und 89 g bei den Stieren an. Da das Kraftfutterniveau bei den Kalbinnen zu Mastende keinen Effekt mehr auf die Höhe der Tageszunahmen hatte, stieg bei hoher Fütterungsintensität der Energieaufwand pro kg Zuwachs stark an. Bei den Stieren nahm der Effekt des Kraftfutterniveaus auf die Zuwachsleistung ab etwa 550 kg Lebendmasse ebenfalls bereits leicht ab. Wie oben bereits diskutiert, können diese Ergebnisse auf die Unterschiede im Wachstumsverlauf bzw. den Nährstoffansatz zurück geführt werden. Aktuelle Ergebnisse mit FF Maststieren (STEINWIDDER et al., 2006) auf Grundfutterbasis Maissilage zeigen ein vergleichbares Bild. Jene Versuchsgruppen die auf Grund intensiver Fütterung in Jugendphase höhere Zunahmen erreichten, lagen in der Zuwachsleistung zu Mastende nicht mehr über den anderen Versuchsgruppen. Auch STEINWIDDER et al. (1996) berichten von einem vergleichbaren Einfluss der Fütterungsintensität auf den Verlauf der Tageszunahmen. Sie setzten in der extensiven Ausmast von Fleckviehkalbinnen mit Grassilage als Grundfutter entweder kein bzw. 1,7 kg T Kraftfutter ein. Die Futteraufnahme (7,9 kg T) war bei Kraftfütterergänzung um durchschnittlich

0,66 kg T über der Gruppe ohne Kraftfutter, die mittleren Tageszunahmen stiegen deutlicher von 584 auf 740 g an (92 g/kg T Kraftfutter). Im Gegensatz zur vorliegenden Untersuchung, wo der Energieaufwand je kg Zuwachs mit steigender Fütterungsintensität leicht anstieg, ging dieser bei STEINWIDDER et al. (1996) von 107 auf 99 MJ ME zurück. Auch MARTINSSON (1990) sowie STEEN und KILPATRICK (2000) berichten von einer Verbesserung des Energieaufwands mit steigender Kraftfutterergänzung zur Grassilage. Dabei müssen jedoch die Fütterungsintensität in den Versuchen, die Zuwachsleistungen vor und im Versuch sowie der geprüfte Lebendmassebereich berücksichtigt werden. In jenen Fällen, in denen durch die Rationsgestaltung das genetisch festgelegte Zuwachspotential nicht ausgeschöpft wird, kann mit zunehmender Nährstoffdichte mit einem deutlichen Anstieg der Futter- und Energieaufnahme, der Tageszunahmen und damit auch einer Verringerung des Futteraufwandes gerechnet werden. Daher sind im Vergleich zur Mast auf Basis Maissilage bei der Grassilagemast auch bei höheren Kraftfuttermengen deutlichere Effekte auf die Futteraufnahme und Tageszunahmen zu erwarten und liegt die Grundfutterverdrängung durch Kraftfutter auf niedrigerem Niveau (GRUNDY et al., 1994; PATTERSON et al., 1999; STEEN und KILPATRICK, 2000, STEINWIDDER et al. 2002).

Die Gegenüberstellung der Versuchsergebnisse zu den Energie-Versorgungsempfehlungen für Mastrinder der Rasse Fleckvieh (GfE, 1995) zeigen über die gesamte Mastperiode deutliche Abweichungen. Der tägliche Energiebedarf der Tiere lag bei hoher Fütterungsintensität um 15-35 MJ ME und bei niedriger Intensität um 10-20 MJ ME über den Angaben der Versorgungsempfehlungen. Auch STEINWIDDER et al. (2006) berichten in der intensiven Stiermast ab einer Lebendmasse von 300 kg von einem über den Versorgungsempfehlungen liegenden Energiebedarf, wobei in deren Arbeit die Abweichungen aber mit 5-15 MJ ME weniger stark ausgeprägt waren.

Bei der ökonomischen Auswertung der Ergebnisse zeigte sich bei den unterstellten Kosten- und Erlössätzen für alle geprüften Gruppen eine sehr angespannte Situation. Sowohl der relativ hohe Futteraufwand je kg Zuwachs als auch die Preise für die Einstelltiere stellen Erklärungen für diese Ergebnisse dar. Bei durchschnittlichen Grassilagekosten (11 Cent/kg T) erzielten bei den Kalbinnen nur die FL-Tiere im Kraftfutterniveau 1 ein deutlich positives Ergebnis. Die FL-Tiere konnten die durch die geringeren Tageszunahmen längere Mastdauer durch die bessere Futterverwertung, die höhere Schlachtausbeute und die etwas bessere Schlachtkörperqualität kompensieren. Bei den Stieren erreichten nur die Tiere der Herkunft FC positive direktkostenfreie Leistungen. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Stiere bei relativ geringer Mastendmasse geschlachtet wurden. Dies zeigt sich auch in der mäßigen Fettabdeckung der Tiere, wodurch es teilweise auch zu Preisabschlägen kam (Fettklasse unter 2). Trotz schlechter Mastleistungsergebnisse konnten auch hier die FL-Stiere die FF-Stiere in der Rangierung der ökonomischen Ergebnisse durch die deutlich

höhere Schlachtausbeute sowie die bessere Schlachtkörperqualität übertreffen. Sowohl bei den Stieren als auch bei den Kalbinnen führte die Erhöhung der Mastintensität (Kraftfutterniveau 1 bzw. 2) zu keiner Verbesserung der ökonomischen Ergebnisse. Bei Verringerung der Grundfutterkosten von 11 auf 9 Cent/kg T Grassilage verringerten sich die Futterkosten je Tier um etwa 20 bis 25 Euro. Dadurch konnten im Mittel aller Versuchsgruppen positive direktkostenfreien Leistungen (etwa 20 Euro je Tier) festgestellt werden. Hinsichtlich der Rangierung der ökonomischen Ergebnisse entsprechend den Kategorien und genetischen Herkünften kam es bei geringeren Grundfutterkosten zu keinen wesentlichen Änderungen.

Zusammenfassung

Im Versuch wurden männliche (m) und weibliche (w) abgesetzte Mutterkuh-Jungrinder der genetischen Herkünfte Fleckvieh x Fleckvieh (FF), Fleckvieh x Limousin (FL) bzw. Fleckvieh x Charolais (FC) auf der Grundfutterbasis Grassilage bei unterschiedlicher Ergänzung mit Kraftfutter (1 bzw. 2) gemästet. In Kraftfutterniveau 1 stieg die tägliche Kraftfuttermenge von 2,6 kg T zu Versuchsbeginn auf 3,5 kg T pro Tier und Tag ab Mastmitte an. In Kraftfutterniveau 2 erhöhte sich dieses von 4,0 kg auf 5,3 kg T zu Mastende. Die durchschnittliche Lebendmasse lag zu Versuchsbeginn für die Kalbinnen bei 285 kg und für die Stiere bei 360 kg. Die Schlachtung der Tiere, innerhalb der jeweiligen Kategorien, erfolgte für Kalbinnen bei 480 bzw. 550 kg und für die Stiere bei 550 bzw. 620 kg.

Die Tageszunahmen der Stiere lagen mit 1383 g signifikant über denen der Kalbinnen welche 1106 g erzielten. Bei gleicher Lebendmasse war die Futteraufnahme der Kalbinnen und Stiere auf vergleichbarem Niveau. Demgegenüber wurde für die Kalbinnen mit 91,1 MJ ME ein signifikant höherer Energieaufwand je kg Zuwachs als für die Stiere (81,3 MJ ME) festgestellt. In den täglichen Zunahmen vielen die Tiere der genetischen Herkunft FL mit 1119 g signifikant von FF mit 1317 bzw. FC mit 1298 g ab. Die Fleckviehtiere erreichten in allen Varianten die höchste Futteraufnahme. Der Energieaufwand je kg Zuwachs stieg von Gruppe FC (82,5 MJ ME) über FF (85,6 MJ ME) und FL (90,5 MJ ME) signifikant an. Die Steigerung der Fütterungsintensität durch Erhöhung der Kraftfutterzulage um 1,6 kg T von durchschnittlich 3,3 auf 4,9 kg T führte zu einem Anstieg der Tageszunahmen um 120 g von 1185 auf 1305 g. Die mittlere Gesamtfutteraufnahme stieg dabei von 9,1 auf 10,2 kg. Mit steigender Kraftfutterintensität und bei höherer Mastendmasse nahm der Energieaufwand pro kg Zuwachs von 84,1 MJ ME auf 88,3 MJ ME zu. Die besten Schlachtleistungsergebnisse wurden für die FL-Tiere festgestellt. Unter den derzeitigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zeigte sich für alle geprüften Gruppen eine angespannte ökonomische Situation. Bei günstigen Grundfutterkosten erreichten die FL-Kalbinnen bei Kraftfutterintensität 1 die höchsten direktkostenfreien Leistungen (89 Euro/Kalbin). Bei den Stieren

erreichten die FC-Tiere mit 57 bzw. 41 Euro pro Tier in Kraftfutterintensität 1 bzw. 2 die höchsten direktkostenfreien Leistungen. Sowohl bei den Stieren als auch bei den Kalbinnen führte die Erhöhung der Mastintensität (Kraftfutterniveau 1 bzw. 2) zu keiner Verbesserung der ökonomischen Ergebnisse.

Schlüsselwörter: Rindermast, Kreuzungen, Jungrinder, Mutterkuhhaltung, Mastleistung

Summary

Impact of feeding level, genetics as well as category on fattening performance and economics of intensive fattened calves from suckling cows

In the experiment weaned bulls (m) and heifers (w) of the breed Simmental x Simmental (FF), Simmental x Charolais (FC) and Simmental x Limousin (FL) from suckler cows were fattened with grass silage as forage and two concentrate levels (1 and 2). In level 1 the concentrate amount increased during the fattening period from 2.6 kg DM to 3.5 kg DM per animal and day and in level 2 from 4.0 to 5.3 kg DM. The initial live weight of the heifers was 285 and that of the bulls 360 kg. In order to measure the effect of final weight on performance the heifers were slaughtered with 480 and 550 kg and the bulls with 550 kg and 620 kg.

The bulls reached significantly higher daily gains (1383 g) than those of the heifers (1106 g). Feed intake did not differ between heifers and bulls at the same live weight. The energy requirements per kg live weight gain were higher for heifers (91.1 MJ ME/kg LW gain) than those of the bulls (81.3 MJ ME). FL heifers and bulls reached significantly lower daily gains (average 1119 g) than those of FF (1317 g) and FC (1298 g). The bulls and heifers of FF had a higher feed intake than those of FC and FL. The energy requirement per kg gain increased significantly from group FC (82,5 MJ ME) followed by FF (85,6 MJ ME) to group FL (90,5 MJ ME). With increasing the concentrate level from the average value of 3.3 to 4.9 kg DM the daily gains increased from 1185 g to 1305 g, the feed intake from 9.1 to 10.2 kg DM and the energy requirement per kg live weight gain from 84.1 MJ ME to 88.3 MJ ME. The slaughter performance of the FL heifers and bulls were best. The economic evaluation of the results showed the impotence of a low costs production. With cheap forage costs and in concentrate level 1 the FL-heifers achieved the highest payments free of direct charges (89 Euro/heifer). Within the bulls the FC bulls achieved the best economic with 57 and 41 Euro per bull of payments free of direct charges in concentrate level 1 and 2, respectively.

Key words: *cattle finishing systems, crossbreeding, weaned calves, suckler cows*

Literatur

- ALVA (Arbeitsgemeinschaft landwirtschaftlicher Versuchsanstalten) (1983): Österreichisches Methodenbuch für die Untersuchung von Futtermitteln, Futterzusatzstoffen und Schadstoffen. Wien.
- BMLFUW (2005): Rindermast 2004. Ergebnisse und Konsequenzen der Betriebszweigauswertung aus den Arbeitskreisen Rindermast in Österreich. Herausgeber: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 42 S.
- BMLFUW (2006): Rindermast 2004. Ergebnisse und Konsequenzen der Betriebszweigauswertung aus den Arbeitskreisen Rindermast in Österreich. Herausgeber: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 47 S.
- CROUSE, J.D., C.L. FERREL und L.V. CUNDIFF (1985): Effects of sex, condition, genotype and diet on bovine growth and carcass characteristics. *J. Anim. Sci.* **60**, 1219-1227.
- DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft) (1997): DLG Futterwerttabellen Wiederkäuer. 7. Auflage, DLG-Verlag Frankfurt.
- FOX, D.G., C.J. SNIFFEN und J.D. O'CONNOR (1988): Adjusting nutrient requirements of beef cattle for animal and environmental variations. *J. Anim. Sci.* **66**, 1475-1495.
- GETTYS, T.W., D.M. HENRICKS, P.M. BURROWS und B.D. SCHANBACHER (1987): Partition of food intake between maintenance and gain among bovine sex phenotypes. *Anim. Prod.* **44**, 209-217.
- GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie – Ausschuss für Bedarfsnormen) (1991): Leitlinien für die Bestimmung der Verdaulichkeit von Roh Nährstoffen an Wiederkäuern. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* **65**, 229-234.
- GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie – Ausschuss für Bedarfsnormen) (2001): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchttrinder. DLG-Verlag Frankfurt/Main.
- GRUNDY, H.F., R. HARDY und M.H. DAVIES (1994): Effect of level of barley supplementation on the performance of continental x Holstein Friesian bulls given grass silage. *Anim. Prod.* **58**, 35-40.
- HEDRICK, H.B., G.B. THOMPSON und G.F. KRAUSE (1969): Comparison of feedlot performance of half-sib bulls, steers and heifers. *J. Anim. Sci.* **29**, 687-694.
- INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) (1989): Ruminant Nutrition, Recommended Allowances and Feed Tables (Feed intake: the Fill Unit systems). Ed. R. Jarrige. INRA, Paris.
- KIRCHGESSNER, M., M.A. BECKENBAUER und F.J. SCHWARZ (1984): Kompensatorisches Wachstum von Jungbullen bei der Mast mit Maissilage nach einer Energierestriktion in der Anfangsmast. 2. Mitteilung: Nährstoffaufwand und Schlachtkörperzusammensetzung. *Wirtschaftseig. Futter* **30**, 217-228.
- KIRCHGESSNER, M., F.J. SCHWARZ, W. REIMANN, U. HEINDL und R. OTTO (1994): Untersuchungen zum Energie- und Nährstoffansatz sowie zur Verwertung der Energie für das Wachstum bei Mastrindern der Rasse Deutsches Fleckvieh. *J. Anim. Physiol. a. Nutr.* **71**, 208-222.
- KÖGEL, J., M. PICKL, B. SPANN, N. MEHLER, H. ECKHART, P. EDELMANN, J. DUDA und G. RÖHRMOSER (2000): Kreuzungsversuch mit Charolais, Blond d'Aquitaine und Limousin auf Fleckvieh-Kühe. 1. Mitteilung: Abkalbverhalten und Mastleistung. *Züchtungskunde* **72**, 102-119.

- MARTISSON, K. (1990): The effect of forage digestibility and concentrate supplementation on performance of finishing bulls. *Swedish J. Agric. Res.* **20**, 161-167.
- NRC (National Research Council 2000): Nutrient requirements of beef cattle. 7th rev. Edition, 1996, National Academy Press.
- PATTERSON, D.C., R.W.J. STEEN und C. A. MOORE (1999): The effect of ratio of silage to concentrates in the diet on performance and carcass composition of continental bulls. *Proc. British Soc. Anim. Sci.*, 42.
- PRICE, M.A., G.W. MATHISON und R.T. BERG (1978): Effects of dietary roughage level on the feedlot performance and carcass characteristics of bulls and steers. *Can. J. Anim. Sci.* **58**, 303-311.
- SCHWARZ, F.J. und M. KIRCHGESSNER (1990): Mastleistung von Jungbullen, Ochsen und Färsen der Rasse Fleckvieh. *Züchtungskunde* **62**, 384-396.
- SCHWARZ, F.J., M. KIRCHGESSNER, C. AUGUSTINI und W. BRANDSCHEID (1992): Wachstumsspezifische Veränderung der Schlachtkörperqualität von Mastrindern der Rasse Deutsches Fleckvieh. 1. Mitteilung: Wachstumsverlauf von Jungbullen, Ochsen und Färsen bei unterschiedlicher Fütterungsintensität. *Fleischwirtschaft* **72**, 1-4.
- STEEN, R.W.J. (1995): Effects of plane of nutrition and slaughter weight on growth and food efficiency in bulls, steers and heifers of three breed crosses. *Livest. Prod. Sci.* **42**, 1-11.
- STEEN, R.W.J. und D.J. KILPATRICK (1995): Effects of plane of nutrition and slaughter weight on the carcass composition of serially slaughtered bulls, steers and heifers of three breed crosses. *Livest. Prod. Sci.* **43**, 205-213.
- STEEN, R.W.J. und D.J. KILPATRICK (2000): The effects of the ratio of grass silage to concentrates in the diet and restricted dry matter intake on the performance and carcass composition of beef cattle. *Livest. Prod. Sci.* **62**, 181-192.
- STEINWENDER, R. UND H. GOLD (1989): Produktionstechnik und Gebrauchskreuzungen in der Mutterkuhhaltung. *Die Bodenkultur* **40**, 335-354.
- STEINWIDDER, A., L. GRUBER, R. STEINWENDER, T. GUGGENBERGER, M. GREIMEL und A. SCHAUER (1996): Einfluß der Fütterungsintensität und der Lebendmasse zum Zeitpunkt der Schlachtung auf die Mast- und Schlachtleistung von Fleckvieh-Kalbinnen. *Die Bodenkultur* **47**, 49-64.
- STEINWIDDER, A., J. FRICKH, K. LUGER, T. GUGGENBERGER, A. SCHAUER, J. HUBER und L. GRUBER (2002): Einfluss von Rationsgestaltung, Geschlecht und Mastendmasse auf Futteraufnahme und Mastleistung bei Fleckvieh-Tieren. *Züchtungskunde* **74**, 104-120.
- STEINWIDDER, A., L. GRUBER, T. GUGGENBERGER, J. GASTEINER, A. SCHAUER, G. MAIERHOFER und J. HÄUSLER (2006): Einfluss der Rohprotein- und Energieversorgung in der Fleckvieh-Jungbullenmast. *Züchtungskunde* **78**, 136-152.
- TANNER, J.E., R.R. FRAHM, R.L. WILLHAM und J.V. WHITEMAN (1970): Sire x sex interactions and sex differences in growth and carcass traits of angus bulls, steers and heifers. *J. Anim. Sci.* **31**, 1058-1064.
- WEISSBACH, F. und S. KUHLA (1995): Stoffverluste bei der Bestimmung des Trockenmassegehaltes von Silagen und Grünfütter: Entstehende Fehler und Möglichkeiten der Korrektur. *Übers. Tierernährg.* **23**, 189-214.

TABELLENANHANG

Tab. 8a: Mastleistung in den Untergruppen K x G sowie I x G

		Kategorie x Genetik						Kraftfutterintensität x Genetik					
		w x FF	w x FL	w x FC	m x FF	m x FL	m x FC	1 x FF	1 x FL	1x FC	2 x FF	2 x FL	2 x FC
Tiere	Anzahl	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Lebendmasse Beginn	kg	297	266	292	360	324	395	327	298	344	330	292	342
Lebendmasse Ende	kg	532	529	523	603	608	598	570	569	562	565	568	559
Versuchstage	Tage	204	254	204	164	236	139	193	257	176	171	233	160
Tageszunahmen	g/Tag	1151	1035	1131	1482	1203	1465	1262	1054	1238	1371	1184	1359
Alter Versuchsende	Tage	516	566	496	570	587	515	551	593	519	535	561	492
Futterraufnahme													
Grassilage	kg T	5,60	4,71	5,17	6,37	5,53	5,81	6,34	5,19	5,77	5,63	5,05	5,20
Kraftfutter	kg T	3,99	3,91	3,97	4,23	4,13	4,29	3,32	3,24	3,34	4,90	4,80	4,93
Gesamtfutter	kg T	9,59	8,62	9,14	10,60	9,66	10,10	9,66	8,43	9,11	10,53	9,85	10,13
Gesamtfutter	kg T/LM ^x	0,105	0,097	0,101	0,103	0,096	0,096	0,099	0,089	0,093	0,108	0,105	0,104
Nährstoffaufnahme													
Energie	MJ ME	104,2	94,9	99,8	114,6	105,6	109,8	102,8	91,0	97,5	116,1	109,4	112,1
Rohprotein	g	1265	1139	1208	1414	1274	1361	1269	1105	1209	1410	1308	1360
Rohfaser	g/kg T	189	179	185	193	184	187	205	194	199	177	170	172
ME-Aufwand	MJ/kg Zuw.	90,5	91,7	88,2	77,3	87,8	74,9	81,5	86,3	78,8	84,7	92,4	82,5
XP-Aufwand	g/kg Zuw.	1099	1100	1068	954	1059	929	1006	1048	977	1028	1105	1001
Futterraufwand	kg T/kg Zuw.	8,33	8,33	8,08	7,15	8,03	6,89	7,65	8,00	7,36	7,68	8,32	7,45

Tab. 8b: Mastleistung in den Untergruppen vom 1. Schlachttermin (S = 1)

		Kategorie x KF-Intensität x Genetik											
		w x 1 x FF	w x 1 x FL	w x 1 x FC	w x 2 x FF	w x 2 x FL	w x 2 x FC	m x 1 x FF	m x 1 x FL	m x 1 x FC	m x 2 x FF	m x 2 x FL	m x 2 x FC
Tiere	Anzahl	4	5	5	5	6	5	5	4	4	5	6	5
Lebendmasse Beginn	kg	297	270	302	300	268	286	355	317	406	357	319	405
Lebendmasse Ende	kg	503	496	491	494	498	491	576	571	564	565	576	569
Versuchstage	Tage	184	221	177	148	210	169	145	239	105	135	189	107
Tageszunahmen	g/Tag	1122	1021	1066	1312	1095	1215	1525	1063	1504	1538	1363	1529
Futteraufnahme													
Grassilage	kg T	5,97	4,57	5,27	4,96	4,67	4,51	6,8	5,49	5,56	6,12	5,47	5,97
Kraftfutter	kg T	3,17	3,08	3,18	4,69	4,64	4,64	3,41	3,28	3,49	4,99	4,88	3,17
Gesamtfutter	kg T	9,14	7,66	8,45	9,65	9,31	9,14	10,20	8,77	9,05	11,12	10,35	9,14
Gesamtfutter	kg T/LM ^x	0,102	0,089	0,095	0,109	0,108	0,105	0,102	0,091	0,088	0,112	0,106	0,102
Nährstoffaufnahme													
Energie	MJ ME	97,2	83,1	90,6	106,6	103,5	101,7	108,2	94,4	97,1	121,5	114,1	115,2
Rohprotein	g	1196	1019	1126	1297	1229	1210	1369	1145	1229	1488	1378	1426
Rohfaser	g/kg T	205	191	198	174	169	169	208	196	195	182	174	171
ME-Aufwand	MJ/kg Zuw.	86,6	81,4	85,0	81,3	94,5	83,7	71,0	88,8	64,6	79,0	83,7	75,3
XP-Aufwand	g/kg Zuw.	1066	998	1056	989	1122	996	898	1077	817	967	1011	933
Futteraufwand	kg T/kg Zuw.	8,15	7,50	7,93	7,36	8,50	7,52	6,69	8,25	6,02	7,23	7,59	5,98

Tab. 8c: Mastleistung in den Untergruppen vom 2. Schlachtermin (S = 2)

		Kategorie x KF-Intensität x Genetik											
		w x 1 x FF	w x 1 x FL	w x 1 x FC	w x 2 x FF	w x 2 x FL	w x 2 x FC	m x 1 x FF	m x 1 x FL	m x 1 x FC	m x 2 x FF	m x 2 x FL	m x 2 x FC
Tiere	Anzahl	6	5	5	5	4	5	5	6	6	5	4	5
Lebendmasse Beginn	kg	296	271	283	296	255	295	362	334	386	368	326	383
Lebendmasse Ende	kg	573	568	561	558	556	552	627	640	633	645	643	624
Versuchstage	Tage	261	300	254	236	290	224	198	268	192	182	255	156
Tageszunahmen	g/Tag	1063	989	1096	1109	1037	1149	1339	1143	1287	1526	1242	1542
Futteraufnahme													
Grassilage	kg T	6,12	4,93	5,86	5,34	4,68	5,03	6,46	5,77	6,40	6,08	5,39	5,94
Kraftfutter	kg T	3,29	3,22	3,25	4,82	4,68	4,83	3,41	3,36	3,45	5,11	5,01	5,15
Gesamtfutter	kg T	9,42	8,15	9,10	10,16	9,36	9,86	9,88	9,14	9,85	11,19	10,40	11,10
Gesamtfutter	kg T/LM ^x	0,099	0,088	0,098	0,108	0,104	0,106	0,095	0,088	0,092	0,105	0,101	0,104
Nährstoffaufnahme													
Energie	MJ ME	100,7	88,2	97,3	112,5	104,7	109,6	105,0	98,3	105,0	123,6	115,5	122,0
Rohprotein	g	1228	1057	1180	1339	1249	1317	1283	1198	1300	1517	1377	1487
Rohfaser	g/kg T	203	191	200	173	167	171	205	197	204	178	170	179
ME-Aufwand	MJ/kg Zuw.	94,7	89,2	88,8	101,4	101,0	95,4	78,4	86,0	81,6	81,0	93,0	79,1
XP-Aufwand	g/kg Zuw.	1155	1069	1077	1207	1204	1146	958	1048	1010	994	1109	964
Futteraufwand	kg T/kg Zuw.	8,86	8,24	8,30	9,16	9,03	8,58	7,38	8,00	7,65	7,33	8,37	7,20

Tab. 10a: Ökonomische Ergebnisse in den Untergruppen K x G sowie I x G

		Kategorie x Genetik						Kraftfutterintensität x Genetik					
		w x FF	w x FL	w x FC	m x FF	m x FL	m x FC	1 x FF	1 x FL	1x FC	2 x FF	2 x FL	2 x FC
Fleischigkeitsklasse	Punkte (E=5)	3,48	3,80	3,60	3,25	3,92	3,73	3,36	3,81	3,70	3,37	3,91	3,63
Fettgewebeklasse	Punkte	2,67	2,70	2,45	1,85	1,79	1,92	2,33	2,10	2,07	2,18	2,39	2,30
Schlachtkörpermasse	kg	302,9	312,0	296,1	337,9	361,0	347,2	323,2	339,6	322,8	317,5	333,4	320,5
Ausschlachtung-kalt	%	55,7	59,0	57,2	57,3	62,0	59,3	56,6	60,6	58,5	56,4	60,4	58,1
Ausschlachtung-warm	%	56,2	59,5	57,7	58,0	62,7	60,1	57,2	61,3	59,1	57,1	60,9	58,7
Kälberkosten	Euro/Tier	684,4	648,5	685,4	864,4	843,5	895,9	775,8	748,2	791,9	772,9	743,7	789,4
Variante 1(11 Cent/kg T GS)													
Futterkosten	Euro/Tier	273,2	309,3	262,6	240,2	316,7	197,3	255,2	293,3	225,7	258,1	332,7	234,2
Futterkosten	Euro/Tag	1,34	1,22	1,29	1,46	1,34	1,42	1,33	1,14	1,28	1,51	1,43	1,47
Direktkosten	Euro/Tier	1041,3	1055,2	1031,9	1179,8	1256,8	1161,4	1113,5	1140,5	1096,2	1107,6	1171,5	1097,1
Erlös (inkl. Prämie)	Euro/Tier	1024,2	1082,4	1024,6	1135,5	1240,6	1192,5	1092,6	1169,4	1112,0	1067,1	1153,6	1105,1
DKFL/Tier	Euro	-17,1	27,2	-7,3	-44,3	-16,2	31,1	-20,9	28,9	15,8	-40,5	-17,9	8,0
DKFL/Tag	Euro	-0,08	0,11	-0,04	-0,27	-0,07	0,22	-0,11	0,11	0,09	-0,24	-0,08	0,05
DKFL/kg Zuwachs	Euro	-0,07	0,10	-0,03	-0,18	-0,06	0,15	-0,09	0,11	0,07	-0,17	-0,06	0,04
DKFL/Mastplatz	Euro	-28,5	36,9	-12,2	-90,3	-23,6	73,9	-36,8	38,8	30,2	-79,3	-26,3	16,7
Variante 2(9 Cent/kg T GS)													
Futterkosten	Euro/Tier	249,1	284,4	240,4	218,1	289,6	180,0	229,2	265,9	203,7	238,0	308,1	216,8
DKFL/Tier	Euro	7,4	52,6	15,3	-21,8	11,5	48,7	5,7	56,9	38,3	-20,1	7,2	25,8
DKFL/Tag	Euro	0,04	0,21	0,07	-0,13	0,05	0,35	0,03	0,22	0,22	-0,12	0,03	0,16
DKFL/Mastplatz	Euro	12,3	71,3	25,5	-44,5	16,7	115,8	10,0	76,3	73,2	-39,4	10,6	53,9

Tab. 10b: Ökonomische Ergebnisse in den Untergruppen vom 1. Schlachttermin

		Kategorie x KF-Intensität x Rasse											
		w x 1 x FF	w x 1 x FL	w x 1 x FC	w x 2 x FF	w x 2 x FL	w x 2 x FC	m x 1 x FF	m x 1 x FL	m x 1 x FC	m x 2 x FF	m x 2 x FL	m x 2 x FC
Tiere	Anzahl	4	5	5	5	6	5	5	4	4	5	6	5
Fleischigkeitsklasse	Punkte (E=5)	3,50	3,60	3,60	3,33	3,80	3,40	3,40	4,00	3,75	2,80	3,33	3,50
Fettgewebeklasse	Punkte	2,50	2,40	2,20	2,33	2,80	2,40	2,00	1,75	2,00	1,60	2,00	2,00
Schlachtkörpermasse	kg	302,7	295,6	273,2	266,1	286,2	278,2	315,0	351,6	332,2	322,8	334,8	330,4
Ausschlachtung-kalt	%	56,5	58,1	55,5	53,7	58,7	56,9	56,8	61,9	58,7	57,5	59,8	58,4
Ausschlachtung-warm	%	57,0	58,8	56,1	54,2	59,1	57,4	57,5	62,7	59,5	58,4	60,4	59,3
Kälberkosten	Euro/Tier	692,7	656,2	691,8	673,7	649,6	684,1	866,1	838,1	902,1	851,8	833,7	904,9
Variante 1 (11 Cent/kg T GS)													
Futterkosten	Euro/Tier	222,8	230,2	205,5	198,6	291,5	221,6	205,1	283,4	132,1	205,2	275,8	156,5
Futterkosten	Euro/Tag	1,21	1,04	1,16	1,34	1,39	1,31	1,42	1,19	1,26	1,52	1,46	1,46
Direktkosten	Euro/Tier	991,5	972,4	972,4	937,5	1028,6	978,0	1141,5	1217,0	1091,4	1122,7	1192,3	1119,6
Erlös (inkl. Prämie)	Euro/Tier	1044,1	1022,0	948,2	885,4	995,4	960,2	1072,3	1213,4	1147,2	1050,9	1138,7	1129,7
DKFL/Tier	Euro	52,6	49,6	-24,2	-52,1	-33,2	-17,8	-69,3	-3,6	55,8	-71,8	-53,6	10,0
DKFL/Tag	Euro	0,29	0,22	-0,14	-0,35	-0,16	-0,11	-0,48	-0,02	0,53	-0,53	-0,28	0,09
DKFL/kg Zuwachs	Euro	0,26	0,22	-0,13	-0,27	-0,14	-0,09	-0,31	-0,01	0,35	-0,35	-0,21	0,06
DKFL/Mastplatz	Euro	96,7	76,6	-45,9	-116,8	-53,8	-35,4	-158,2	-5,2	169,6	-174,4	-96,1	29,9
Variante 2 (11 Cent/kg T GS)													
Futterkosten	Euro/Tier	200,3	209,6	186,0	183,7	270,6	205,8	183,6	256,3	119,5	188,7	254,7	144,9
DKFL/Tier	Euro	75,5	70,7	-4,3	-36,9	-11,9	-1,7	-47,4	24,0	68,6	-54,9	-32,0	21,8
DKFL/Tag	Euro	0,41	0,32	-0,02	-0,25	-0,06	-0,01	-0,33	0,10	0,65	-0,41	-0,17	0,20
DKFL/Mastplatz	Euro	138,8	109,2	-8,2	-82,7	-19,3	-3,4	-108,2	34,5	208,6	-133,4	-57,4	65,1

Tab. 10c: Ökonomische Ergebnisse in den Untergruppen vom 2. Schlachttermin

		Kategorie x KF-Intensität x Rasse											
		w x 1 x FF	w x 1 x FL	w x 1 x FC	w x 2 x FF	w x 2 x FL	w x 2 x FC	m x 1 x FF	m x 1 x FL	m x 1 x FC	m x 2 x FF	m x 2 x FL	m x 2 x FC
Tiere	Anzahl	6	5	5	5	4	5	5	6	6	5	4	5
Fleischigkeitsklasse	Punkte (E=5)	3,33	3,80	3,80	3,75	4,00	3,60	3,20	3,83	3,67	3,60	4,50	4,00
Fettgewebeklasse	Punkte	2,83	2,60	2,40	3,00	3,00	2,80	2,00	1,67	1,67	1,80	1,75	2,00
Schlachtkörpermasse	kg	323,7	337,8	318,5	318,9	328,4	314,4	351,4	373,4	367,1	362,4	384,3	359,2
Ausschlachtung-kalt	%	56,0	60,0	59,0	56,5	59,2	57,6	56,9	62,6	60,6	58,0	63,7	59,4
Ausschlachtung-warm	%	56,6	60,4	59,5	57,0	59,7	58,0	57,6	63,3	61,4	58,7	64,6	60,1
Kälberkosten	Euro/Tier	684,1	652,7	682,7	687,0	635,3	682,9	860,4	846,0	890,9	879,1	856,4	885,8
Variante 1 (11 Cent/kg T GS)													
Futterkosten	Euro/Tier	327,6	330,7	310,3	343,7	384,9	313,2	265,5	329,0	255,0	284,9	378,7	245,6
Futterkosten	Euro/Tag	1,26	1,10	1,22	1,45	1,33	1,40	1,34	1,23	1,33	1,57	1,48	1,57
Direktkosten	Euro/Tier	1110,7	1092,5	1091,2	1125,6	1127,2	1086,0	1210,3	1279,9	1229,6	1244,8	1338,1	1205,0
Erlös (inkl. Prämie)	Euro/Tier	1069,4	1169,6	1104,2	1097,8	1142,5	1085,8	1184,8	1272,5	1248,3	1234,3	1337,8	1244,8
DKFL/Tier	Euro	-41,3	77,1	13,0	-27,8	15,3	-0,1	-25,5	-7,4	18,7	-10,5	-0,3	39,8
DKFL/Tag	Euro	-0,16	0,26	0,05	-0,12	0,05	0,00	-0,13	-0,03	0,10	-0,06	0,00	0,25
DKFL/kg Zuwachs	Euro	-0,15	0,26	0,05	-0,11	0,05	0,00	-0,10	-0,02	0,08	-0,04	0,00	0,17
DKFL/Mastplatz	Euro	-54,7	89,3	17,7	-40,4	18,3	-0,2	-43,7	-9,6	33,0	-19,5	-0,4	84,8
Variante 2 (9 Cent/kg T GS)													
Futterkosten	Euro/Tier	294,6	300,4	279,8	317,7	356,9	290,1	238,2	297,3	229,4	262,1	350,2	226,2
DKFL/Tier	Euro	-7,6	107,9	44,1	-1,2	43,8	23,4	2,3	25,0	44,7	12,8	28,8	59,6
DKFL/Tag	Euro	-0,03	0,36	0,17	-0,01	0,15	0,10	0,01	0,09	0,23	0,07	0,11	0,38
DKFL/Mastplatz	Euro	-10,1	124,9	59,9	-1,7	52,4	35,8	3,9	32,3	78,8	23,8	38,9	127,0