

Einfluss von Genotyp, Geschlecht und Lebendmasse auf die Mast- und Schlachtleistung sowie die Fleischqualität von Ziegenkitzen

F. Ringdorfer, R. Leitgeb und R. Tscheliesnig

The effect of genotype, sex and final weight on growth and slaughter performance and meat quality of goat kids

1. Einleitung

In Österreich wurden im Dezember 1999 insgesamt 57.993 Ziegen gehalten. Das ist gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 6,91 % (STATISTIK ÖSTERREICH, 2000). Ziegen werden zur Fleisch- und Milcherzeugung gehalten. Für die Fleischziegenhalter ist die Frage nach dem optimalen Mastendgewicht von großem Interesse. Der Großteil der anfallenden Ziegenkitze wird als junges Kitz (8–10 kg Schlachtkörpergewicht) vermarktet, die Erzeugung von schwereren Schlachtkörpern sollte aber nicht außer acht gelassen werden, da sie wirtschaftlich für Ziegenhalter von Bedeutung sein kann. Die Burenziege als Fleischziegenrasse wäre aufgrund ihres eher asaisonalen Brunstzykluses in der Lage, das ganze Jahr über Kitze bereitzustellen.

Die Mast der männlichen Ziegenkitze auf hohe Mastend-

gewichte wirft die Frage auf, ob die männlichen Tiere durch die eintretende Geschlechtsreife einen zu ausgeprägten Geschmack im Fleisch entwickeln und deshalb höhere Mastendgewichte bei männlichen Tieren nur mit Ziegenkastrierten möglich sind. Für die Milchziegenhalter wiederum könnte die Mast- und Schlachtleistung von Kreuzungskitzen von Interesse sein. Die bisherige starke Nachfrage nach reinrassigen Milchziegen für die Zucht wird auf Grund der stagnierenden Bestandesentwicklung eher abnehmen, so dass künftig wahrscheinlich mehr Kreuzungskitze aus Milchziege x Fleischziegenbock für die Fleischproduktion anfallen werden. Es ist davon auszugehen, dass durch die Kreuzung von weiblichen Milchziegen mit männlichen Fleischziegen die Qualität des Fleisches der Filialgeneration gegenüber dem heutigen Angebot steigt und die Nachfrage nach qualitativ hochwertigem Ziegenfleisch zunimmt.

Summary

In an experiment with 79 kids the effect of genotype (40 pure bred Boer kids and 39 F1 crossbred kids Saanen x Boer), sex (male and castrated male) and the final live weight (30 and 40 kg) on growth and slaughter performance was investigated. Kids were fed individually with hay, grass silage and concentrate (2.5 % of LW).

Average daily gain was higher in pure bred kids than in crossbred (169 and 158g) and was higher in intact male than in castrated male (176 and 151g). Feed efficiency was negatively influenced by castration and high final weight (\approx 1 kg DM/10 kg LW gain).

Castrated male and heavy kids had significantly better dressing percentage (50.2 and 51.6 %) than male or light kids (49.2 and 48.0 %). Pure breed Boer goats had a tendentious better dressing percentage than crossbred (50.2 and 49.3 %). Kidney fat was higher in crossbred, castrated and heavy kids than in pure breed and male kids. The proportion of fat in leg and shoulder was higher in castrated and heavy kids than in male and light kids. Genotype, sex and final weight had no effect on pH-value 1 hour after slaughtering, however, pH-value 24 hours after slaughtering was lower in heavy than in light kids (5.81 and 5.92). Castrated and heavy kids showed with 63.1 and 62.8 % significant higher content of saturated fatty acids than in male and light kids with 60.3 and 60.5 %, respectively.

Owing to the growth and slaughter performance and composition of leg and shoulder meat the final live weight should not be more than 30 kg and up to this weight castration is not necessary.

Key words: Goat, kids, growth performance, slaughter performance, sex, live weight.

Zusammenfassung

In einem Aufzuchtversuch wurde der Einfluss von Genotyp, Geschlecht und Mastendgewicht auf die Mast- und Schlachtleistung sowie Fleischqualität von Ziegenkitzen untersucht. Als Genotypen standen 40 reinrassige Burenziegenkitze und 39 F1-Kreuzungen aus weiße Edelziege x Burenbock zur Verfügung. Das Geschlecht wurde in männlich und männlich kastrierte Tiere und das Mastendgewicht in Tiere mit 30 und 40 kg Lebendmasse unterteilt. Die Ziegenkitze wurden mit Heu, Grassilage nach Aufnahme und mit Kraftfutter (in einer Menge von 2,5 % der Lebendmasse) individuell gefüttert.

Reinrassige Burenziegenkitze hatten höhere Tageszunahmen als Kreuzungstiere (169 bzw. 158 g) und männliche höhere als kastrierte Tiere (176 bzw. 151 g). Die Futtermittelverwertung verschlechterte sich durch die Kastration und die Mast auf ein höheres Mastendgewicht signifikant um etwa 1 kg TM/10 kg LM.

Kastrierte und schwerere Tiere hatten eine signifikant höhere Schlachtausbeute (50,2 und 51,6 %) als nicht kastrierte bzw. leichte Ziegenkitze (49,2 bzw. 48,0 %). Reinrassige Burenziegenkitze wiesen mit 50,2 % nur eine tendenziell höhere Schlachtausbeute als Kreuzungstiere mit 49,3 % auf. Auf den pH-Wert 24 Stunden nach der Schlachtung hatte nur das Mastendgewicht einen Einfluss. Schwere Kitze hatten mit 5,81 einen niedrigeren pH-Wert als die leichten Kitze mit 5,92.

Kreuzungstiere, kastrierte und schwere Tiere wiesen einen höheren Nierenfettanteil als reinrassige, männliche und leichte Kitze auf. Der Fettanteil in der Keule und Schulter wurde durch Kastration und hohes Mastendgewicht erhöht. Der intramuskuläre Fettgehalt im M. l. dorsi war bei den Kastraten und den schweren Tieren ebenfalls höher. Schwere und kastrierte Kitze hatten mit 63,1 und 62,8 % einen signifikant höheren Anteil an gesättigten Fettsäuren als die leichteren und männlichen Kitze mit 60,3 und 60,5 %.

Aufgrund der Mast- und Schlachtleistungsergebnisse und der organoleptischen Beurteilung sollten die Ziegenkitze nur bis 30 kg LM gehalten werden und bis zu diesem Mastendgewicht ist eine Kastration der männlichen Tiere nicht notwendig.

Schlagerwörter: Ziegen, Mastleistung, Schlachtleistung, Geschlecht, Lebendmasse.

2. Material und Methoden

Männliche (m) und männlich kastrierte (k) reinrassige Burenziegen (B), sowie Kreuzungstiere aus weißer Edelziege x Burenbock (E x B) wurden unter gleichen Bedingungen von rund 16 kg auf 30 kg (l) bzw. 40 kg LM (s) gemästet. Aufgrund der Fragestellung ergaben sich 8 Versuchsgruppen (2 Genotypen x 2 Geschlechter x 2 Mastendgewichte). Der Versuch wurde in 2 aufeinanderfolgenden Jahren mit etwa gleicher Tierzahl durchgeführt. Die Tiere wurden in Einzelboxen auf Stroheinstreu gehalten und individuell gefüttert. Die Rationen setzten sich aus Heu, Grassilage und Kraftfutter zusammen. Heu und Grassilage wurde zur freien Aufnahme verabreicht, das Kraftfutter wurde mit 2,5 % der LM rationiert. Die Tiere wurden wöchentlich gewogen und die Kraftfuttermenge entsprechend der LM wöchentlich angepasst. Frisches Wasser stand über Selbsttränken zur Verfügung. Tabelle 1 zeigt die Nähr- und Mineralstoffgehalte der eingesetzten Rationskomponenten. Die Energieberechnung erfolgte aufgrund der Ergebnisse der

Weender Futtermittelanalyse unter Verwendung tabellarischer Verdauungskoeffizienten (DLG, 1997). Die Zusammensetzung des Kraftfutters ist in Tabelle 2 angeführt.

Nach Erreichen des Mastendgewichtes wurden die Tiere nach 24-stündiger Nüchternung geschlachtet. Die Schlachtausbeute gibt das Gewicht des warmen Schlachtkörpers in Prozent des Nüchterngewichtes an. Weiters wurde das Gewicht der Schlachtabfälle, der inneren Organe und Innereien erhoben. Der pH-Wert wurde 1 bzw. 24 h nach der Schlachtung gemessen. Nach 5-tägiger Kühllagerung wurden die Schlachtkörper in die Teilstücke Hals, Kamm, Kotelett, Lende, Brust, Schulter und Keule zerteilt. Die linke Keule und linke Schulter wurden grobgeweblich in Fleisch, Fett und Knochen zerlegt. Vom M. l. dorsi wurden Proben für die organoleptische und chemische Untersuchung entnommen.

Bei der organoleptischen Untersuchung wurde das Fleisch ungewürzt beidseitig je 5 Minuten bei 180°C gegrillt und von 5 Personen subjektiv mit Noten von 1 bis 6 beurteilt. Die Bewertung der Proben erfolgte nach dem in Tabelle 3 angeführten Schema.

Tabelle 1: Nährstoffgehalte der Futtermittel in der Trockenmasse (TM)

Table 1: Nutrient content of feed stuffs in dry matter (DM)

Futtermittel	ME (MJ/kg)	XP, g/kg	XF, g/kg	Ca, g/kg	P, g/kg	Cu, mg/kg
Heu	9,35	146	259	6,7	2,8	10
Grassilage	9,78	153	248	8,3	3,0	15
Kraftfutter	12,08	208	89	10,3	5,2	13

Tabelle 2: Zusammensetzung des Kraftfutters

Table 2: Composition of concentrate

Futtermittel	%
Gerste	40
Trockenschnitzel	35
Sojaextraktionsschrot	23
Mineralstoffmischung für Schafe	2

Tabelle 3: Organoleptische Beurteilung des Brustfleisches

Table 3: Organoleptic test of breast meat

Punkte	Zartheit	Saftigkeit	Geschmack
6	sehr zart	sehr saftig	sehr geschmackvoll
5	zart	saftig	geschmackvoll
4	überdurchschnittlich	überdurchschnittlich	überdurchschnittlich
3	unterdurchschnittlich	unterdurchschnittlich	unterdurchschnittlich
2	zäh	trocken	geschmacklos
1	sehr zäh	sehr trocken	untypisch

Die Auswertung der Daten erfolgte mit dem LSMLMW-Programm von HARVEY (1987). Die paarweisen Vergleiche erfolgten mit dem BONFERRONI-HOLM-Test. Die Daten des organoleptischen Tests wurden mit dem FRIEDMANN-Test ausgewertet (ESSL, 1987).

Modell für die Haupteffekte und deren Wechselwirkung:

$$y_{ijkl} = \mu + G_i + S_j + E_k + G_*S + G_*E + S_*E + e_{ijkl}$$

y_{ijkl} = Beobachtungswert der abhängigen Variable

μ = gemeinsame Konstante

G_i = fixer Effekt des Genotyps i , $i = 1, 2$ (reinrassige Bure und F_1 -Kreuzung)

S_j = fixer Effekt des Geschlechtes j , $j = 1, 2$ (männlich und männlich kastriert)

E_k = fixer Effekt des Mastendgewichtes, $k = 1, 2$ (30 kg und 40 kg LM)

G_*S, G_*E, S_*E = Wechselwirkungen zwischen den fixen Effekten

e_{ijkl} = Restkomponente

3. Ergebnisse

3.1 Mastleistung

Als Merkmale der Mastleistung wurden die täglichen LM-Zunahmen, Mastdauer, Futteraufnahme und Futterverwertung erhoben. In Tabelle 4 ist die Anzahl der Tiere je Versuchsgruppe und die LM bei Versuchsbeginn und Mastende angeführt.

Reinrassige Burenziegenkitze waren in den täglichen Zunahmen und der Energieverwertung signifikant besser

Tabelle 4: Lebendmasse (LM) der Tiere

Table 4: Live weight of the animals

Merkmal	30 kg Mastendgewicht				40 kg Mastendgewicht				RSD	P-Wert
	B		E x B		B		E x B			
	m	k	m	k	m	k	m	k		
Versuchstiere, n	8	9	11	9	10	11	11	8		
Anfangsgewicht, kg	16,8	17,1	16,6	17,1	16,9	17,5	16,2	16,7	1,4	0,53
Mastendgewicht, kg	30,4	30,0	29,6	29,8	41,0	39,7	40,5	40,6	1,1	≤ 0,01

B = Burenziege, E x B = Edelziege x Burenbock, m = männlich, k = männlich kastriert

als die Kreuzungstiere (Tabelle 5). Auf die Futtermittelverwertung war der Einfluss des Genotyps nicht signifikant, jedoch mit 4,91 waren die Burenziegenkitze den Kreuzungen mit 5,13 kg TM/kg LM-Zunahme tendenziell deutlich überlegen.

Die tägliche Futter- und Energieaufnahme wurde weder vom Genotyp noch durch die Kastration beeinflusst. Im Mittel lag die tägliche TM-Aufnahme bei 807 g und die Energieaufnahme bei 9,1 MJ ME. Die Kastration hatte auf den Tageszuwachs, die Mastdauer und die Futter- und Energieverwertung einen signifikanten negativen Einfluss.

Die Mast auf das höhere Mastendgewicht hatte auf den täglichen LM-Zuwachs keinen wesentlichen Einfluss, die tägliche TM-Aufnahme stieg von 738 auf 877 g und die Futtermittelverwertung von 4,5 auf 5,5 kg. Für die Aufmast von 30 auf 40 kg LM verlängerte sich die Mastdauer um 9 Wochen.

In den Tabellen 6 bis 9 sind die Mastleistungsdaten für die einzelnen LM-Abschnitte angeführt. Bei den täglichen LM-Zunahmen wurden bis zur LM von 30 kg signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern und Mastendgewichten ermittelt. Die Kastration wirkte sich durchwegs negativ auf den Tageszuwachs aus. Von 30 bis 40 kg LM

waren bei den täglichen LM-Zunahmen keine Unterschiede zwischen den Genotypen und Böcken und Kastraten festzustellen.

Die tägliche Energieaufnahme nahm mit steigender LM zu. Im LM-Abschnitt unter 20 kg lag die tägliche Energieaufnahme bei 6 MJ ME. Bei den Tieren mit höherem Mastendgewicht verdoppelte sich die tägliche Energieaufnahme von Versuchsbeginn bis Mastende.

Die TM-Aufnahme wurde stark vom Mastendgewicht beeinflusst. Bei Versuchsbeginn wurden ca. 500 g und bei Mastende 1100 g TM pro Tier und Tag verzehrt. Der Anstieg der TM-Aufnahme von Versuchsbeginn bis Mastende zeigt bei allen untersuchten Einflussfaktoren einen linearen Verlauf.

Der Kraftfutteranteil in den Futterrationen lag bei Versuchsbeginn bei 60 % und stieg auf 70 bis 75 % gegen Mastende hin an. Der Verlauf des Kraftfutteranstieges in den Rationen war linear. Bei den schwereren Burenziegenböcken war die TM-Aufnahme im LM-Bereich von 35 kg bis Mastende gegenüber den anderen Versuchsgruppen deutlich geringer. Durch die an die LM angepasste Kraftfutterzuteilung stieg bei dieser Versuchsgruppe der Kraftfutteranteil in der Ration auf knapp 80 % an.

Tabelle 5: Mastleistung nach Genotyp, Geschlecht und Mastendgewicht

Table 5: Growth performance in dependence on genotype, sex and final weight

Merkmal	Genotyp		Geschlecht		Endgewicht		RSD	P-Werte					
	B	E x B	m	k	l	s		G	S	E	GxS	GxE	SxE
Mastdauer, Tage	112	118	109	121	80	150	17	0,08	≤0,01	≤0,01	0,51	0,75	0,40
Tageszunahme, g	169	158	176	151	166	161	22	0,05	≤0,01	0,27	0,94	0,13	0,95
TM-Aufnahme, g/Tag	814	801	807	808	738	877	88	0,52	0,95	≤0,01	0,84	0,23	0,37
Kraftfutteranteil, % der Ges.TM	68,1	68,4	67,8	68,7	66,3	70,2	7,17	0,86	0,59	0,02	0,73	0,36	0,08
ME-Aufnahme, MJ/Tag	9,19	9,07	9,11	9,15	8,31	9,95	0,87	0,53	0,85	≤0,01	0,80	0,21	0,46
Futtermittelverwertung, kgTM/kg LM	4,91	5,13	4,62	5,42	4,49	5,55	0,51	0,06	≤0,01	≤0,01	0,60	0,59	0,09
Energieverwertung, MJME/kg LM	55,5	58,2	52,2	61,5	50,6	63,1	5,8	0,05	≤0,01	≤0,01	0,59	0,52	0,13

B = Burenziege, E x B = Edelziege x Burenbock, m = männlich, k = männlich kastriert, G = Genotyp, S = Geschlecht, E = Mastendgewicht

Tabelle 6: Tägliche LM-Zunahme, g

Table 6: Daily LW gain, g

LM-Abschnitt	30 kg Mastendgewicht				40 kg Mastendgewicht				RSD	P-Wert
	B		E x B		B		E x B			
	m	k	m	k	m	k	m	k		
Versuchsbeginn bis < 20 kg	218	212	167	164	198	145	191	150	51	0,01
20 kg bis < 25 kg	179 ^{ab}	157 ^{ab}	157 ^{ab}	140 ^b	191 ^a	150 ^b	181 ^{ab}	148 ^{ab}	29	≤ 0,01
25 kg bis < 30 kg	175 ^{ab}	162 ^{ab}	183 ^a	135 ^b	172 ^{ab}	138 ^b	166 ^{ab}	144 ^{ab}	29	≤ 0,01
30 kg bis < 35 kg	–	–	–	–	163	141	155	145	28	0,31
35 kg bis Versuchsende	–	–	–	–	168	154	150	153	36	0,70
Versuchsbeginn – Versuchsende	186 ^a	165 ^{ab}	172 ^{ab}	142 ^b	176 ^{ab}	148 ^b	171 ^{ab}	149 ^b	22	≤ 0,01

B = Burenziege, E x B = Edelziege x Burenbock, m = männlich, k = männlich kastriert

Unterschiedliche Kleinbuchstaben bedeuten signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen, P < 0,05

Tabelle 7: Tägliche Energieaufnahme, MJ ME

Table 7: Daily energy intake, MJ ME

LM-Abschnitt	30 kg Mastendgewicht				40 kg Mastendgewicht				RSD	P-Wert
	B		E x B		B		E x B			
	m	k	m	k	m	k	m	k		
Versuchsbeginn bis < 20 kg	6,09 ^{ab}	5,63 ^{ab}	5,60 ^{ab}	5,84 ^{ab}	5,92 ^{ab}	6,61 ^a	5,49 ^b	5,83 ^{ab}	0,78	0,05
20 kg bis < 25 kg	8,50	8,32	7,89	7,92	8,24	8,40	8,35	8,22	0,66	0,37
25 kg bis < 30 kg	10,22	9,56	10,07	9,57	9,94	9,81	10,11	9,95	0,90	0,68
30 kg bis < 35 kg	–	–	–	–	10,81	11,28	11,43	11,23	1,32	0,74
35 kg bis Versuchsende	–	–	–	–	11,60	12,69	12,24	12,87	1,33	0,18
Versuchsbeginn – Versuchsende	8,68 ^a	8,31 ^a	8,06 ^a	8,20 ^a	9,72 ^b	10,04 ^b	9,99 ^b	10,00 ^b	0,87	≤ 0,01

B = Burenziege, E x B = Edelziege x Burenbock, m = männlich, k = männlich kastriert

Unterschiedliche Kleinbuchstaben bedeuten signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen, P < 0,05

Tabelle 8: Tägliche TM-Aufnahme, g

Table 8: Daily DM intake, g

LM-Abschnitt	30 kg Mastendgewicht				40 kg Mastendgewicht				RSD	P-Wert
	B		E x B		B		E x B			
	m	k	m	k	m	k	m	k		
Versuchsbeginn bis < 20 kg	544	499	506	523	528	591	496	522	73	0,09
20 kg bis < 25 kg	763	740	700	699	737	753	742	732	67	0,33
25 kg bis < 30 kg	913	842	891	839	882	866	893	880	95	0,69
30 kg bis < 35 kg	–	–	–	–	945	989	1004	987	139	0,80
35 kg bis Versuchsende	–	–	–	–	1004	1115	1066	1126	134	0,20
Versuchsbeginn – Versuchsende	777 ^a	736 ^a	717 ^a	723 ^a	854 ^b	888 ^b	879 ^b	882 ^b	88	≤ 0,01

B = Burenziege, E x B = Edelziege x Burenbock, m = männlich, k = männlich kastriert

Unterschiedliche Kleinbuchstaben bedeuten signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen, P < 0,05

Tabelle 9: Kraftfutteranteil in der Rations-Trockenmasse, %

Table 9: Proportion of concentrate in the ration DM, %

LM-Abschnitt	30 kg Mastendgewicht				40 kg Mastendgewicht				RSD	P-Wert
	B		E x B		B		E x B			
	m	k	m	k	m	k	m	k		
Versuchsbeginn bis < 20 kg	63,8	67,6	58,5	62,2	64,9	60,7	57,8	64,6	10,6	0,45
20 kg bis < 25 kg	61,9	65,9	67,2	68,7	65,2	62,2	65,2	64,8	6,7	0,36
25 kg bis < 30 kg	64,0	70,6	67,0	70,7	67,5	69,5	67,0	67,8	8,0	0,65
30 kg bis < 35 kg	–	–	–	–	76,2	71,8	71,7	72,2	10,6	0,75
35 kg bis Versuchsende	–	–	–	–	79,5	71,6	75,9	73,4	8,5	0,19
Versuchsbeginn – Versuchsende	63,2	68,0	64,3	67,2	70,7	67,2	67,5	68,5	9,7	0,04

B = Burenziege, E x B = Edelziege x Burenbock, m = männlich, k = männlich kastriert

Unterschiedliche Kleinbuchstaben bedeuten signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen, P < 0,05

3.2 Schlachtleistung

Die Ergebnisse der Schlachtleistung sind in Tabelle 10 zusammengefasst. Die reinrassigen Burenziegen wiesen im Vergleich zu den Kreuzungstieren tendenziell höhere Ausschachtungsprozente auf. Ein signifikanter Einfluss auf die Schlachtrausbeute war durch die Kastration gegeben, wobei bei den kastrierten Tieren höhere Ausschachtungsprozente ermittelt wurden. Die Tiere mit 30 kg Mastendgewicht hat-

ten erwartungsgemäß niedrigere Ausschachtungsprozente (48,0) als die Tiere mit 40 kg Mastendgewicht (51,6).

Der mittlere pH-Wert 1 h nach der Schlachtung lag bei den Burenziegenkitzen bei 6,60 und bei den Kreuzungstieren bei 6,67. Nach 24 h Kühlung sanken die pH-Werte bei den Burenziegenkitzen auf 5,85 und bei den Kreuzungstieren auf 5,88. Die Differenzen waren weder bei pH-Wert 1 noch beim pH-Wert 24 signifikant. Hinsichtlich des Mastendgewichtes wiesen die leichteren Schlacht-

körper einen höheren und die schwereren Schlachtkörper einen niedrigeren pH-Wert auf.

Der Nierenfettanteil wurde sowohl vom Genotyp wie auch vom Geschlecht und Mastendgewicht stark beeinflusst. Die Kreuzungstiere und kastrierten Tiere wiesen mit 717 bzw. 722 g Nierenstockfett eine deutlich stärkere Verfettung auf als die reinrassigen Burenziegenkitze mit 584 g bzw. die männlichen Tiere mit 580 g. Die Tiere mit 40 kg Mastendgewicht hatten mit 926 g deutlich mehr Nierenstockfett als die Tiere mit 30 kg Mastendgewicht mit 376 g.

Die Gewichte der Schlachtnebenprodukte sind in Tabelle 11 angeführt. Die reinrassigen Burenziegenkitze hatten einen schwereren Kopf, schwerere Füße und ein schwereres Fell als die Kreuzungstiere. Die Gewichte der inneren Organe und Verdauungstrakte unterschieden sich zwischen den Genotypen nicht signifikant. Der größte Einfluss auf die Schlachtnebenprodukte war erwartungsgemäß durch das Mastendgewicht gegeben.

Die Schlachtkörperteile sind in Tabelle 12 angeführt. Die

Burenziegenkitze wiesen einen höheren Anteil an Brust, Schulter und Keule als die Kreuzungstiere auf. Die Kastration bewirkte einen geringeren Hals- und Kammanteil. Bei den mit 40 kg LM geschlachteten Tieren nahm der Brustanteil um 1 % zu und der Schulter- bzw. Keulenanteil um 1 bzw. 2 % ab.

Die grobgeweblichen Teile von Schulter und Keule sind in Tabelle 13 enthalten. Bei der Zerlegung der Schulter wurden 61,6 % Fleisch, 19,2 % Fett und 19,0 % Knochen ermittelt. Der Genotyp hatte auf die grobgewebliche Zusammensetzung keinen Einfluss, die Kastration verursachte hingegen einen um knapp 3 % geringeren Fleischanteil und einen um 3 % höheren Fettanteil in der Schulter. Die Differenzen im Fleisch- und Fettanteil in der Schulter zwischen Böcken und Kastraten waren mit $P \leq 0,01$ signifikant. Die Kastration hatte auf den Knochenanteil in der Schulter keinen Einfluss. Durch die Aufmast auf 40 kg LM stieg der Fettanteil in der Schulter um 3,5 % an und der Knochenanteil nahm um 2 % ab.

Tabelle 10: Merkmale der Schlachtleistung nach Genotyp, Geschlecht und Mastendgewicht

Table 10: Slaughter performance in dependence on genotype, sex and final weight

Merkmal	Genotyp		Geschlecht		Endgewicht		RSD	P-Werte					
	B	E x B	m	k	l	s		G	S	E	GxS	GxE	SxE
Schlachtgewicht warm, kg	16,9	16,5	16,7	16,8	13,6	19,9	0,78	0,03	0,67	$\leq 0,01$	0,09	0,37	0,27
Schlachtgewicht kalt, kg	16,4	16,1	16,2	16,3	13,0	19,5	0,85	0,05	0,53	$\leq 0,01$	0,09	0,45	0,36
Ausschlachtungs-%	50,2	49,3	49,2	50,2	48,0	51,6	2,03	0,06	0,04	$\leq 0,01$	0,92	0,48	0,87
pH-Wert 1	6,60	6,67	6,61	6,66	6,61	6,66	0,16	0,05	0,26	0,12	0,50	0,26	0,16
pH-Wert 24	5,85	5,88	5,84	5,89	5,92	5,81	0,17	0,41	0,24	$\leq 0,01$	0,49	0,44	0,53
Nierenfett, g	584	717	580	722	376	926	173	$\leq 0,01$	$\leq 0,01$	$\leq 0,01$	0,01	0,01	$\leq 0,01$

B = Burenziege, E x B = Edelziege x Burenbock, m = männlich, k = männlich kastriert, G = Genotyp, S = Geschlecht, E = Mastendgewicht

Tabelle 11: Schlachtnebenprodukte nach Genotyp, Geschlecht und Mastendgewicht

Table 11: Slaughter by-products in dependence on genotype, sex and final weight

Merkmal	Genotyp		Geschlecht		Endgewicht		RSD	P-Werte					
	B	E x B	m	k	l	s		G	S	E	GxS	GxE	SxE
Blut, kg	1,27	1,21	1,25	1,23	1,09	1,39	0,14	0,10	0,47	$\leq 0,01$	0,64	0,01	0,39
Kopf, kg	2,11	1,99	2,14	1,97	1,75	2,36	0,15	$\leq 0,01$	$\leq 0,01$	$\leq 0,01$	0,77	0,14	0,06
Füße, g	895	844	852	887	759	979	0,06	$\leq 0,01$	$\leq 0,01$	$\leq 0,01$	0,81	0,12	0,31
Fell, kg	2,65	2,39	2,68	2,36	2,06	3,01	0,22	$\leq 0,01$	$\leq 0,01$	$\leq 0,01$	0,40	0,06	$\leq 0,01$
Herz, g	131	130	130	131	114	147	0,01	0,98	0,56	$\leq 0,01$	0,66	0,96	0,75
Leber, g	540	531	529	542	486	585	0,05	0,41	0,24	$\leq 0,01$	0,83	0,78	0,65
Lunge, g	302	301	291	312	277	326	0,07	0,96	0,19	$\leq 0,01$	0,09	0,07	0,25
Verdauungstrakt, kg	7,6	8,1	7,7	8,0	7,3	8,4	1,0	0,05	0,13	$\leq 0,01$	0,65	0,90	0,38
Pansen, kg	4,41	4,64	4,53	4,52	4,38	4,67	0,85	0,25	0,94	0,14	0,74	0,90	0,68
Labmagen, g	462	483	445	500	432	513	0,11	0,41	0,03	$\leq 0,01$	0,69	0,75	0,97
Dünndarm, g	870	853	864	860	885	839	0,20	0,71	0,93	0,31	0,41	0,84	0,99
Dünndarmlänge, m	21,5	21,1	21,3	21,3	21,2	21,5	1,6	0,22	0,92	0,39	0,47	0,98	0,10
Dickdarm, kg	1,16	1,20	1,16	1,20	1,04	1,32	0,18	0,28	0,27	$\leq 0,01$	0,63	0,25	0,24

B = Burenziege, E x B = Edelziege x Burenbock, m = männlich, k = männlich kastriert, G = Genotyp, S = Geschlecht, E = Mastendgewicht

Tabelle 12: Teilstücke des Schlachtkörpers nach Genotyp, Geschlecht und Mastendgewicht

Table 12: Carcass traits in dependence on genotype, sex and final weight

Merkmal	Genotyp		Geschlecht		Endgewicht		RSD	P-Werte					
	B	E x B	m	k	l	s		G	S	E	GxS	GxE	SxE
Hals, %	8,2	8,3	8,8	7,72	8,1	8,4	0,8	0,73	≤ 0,01	0,22	0,75	0,99	0,02
Kamm, %	5,7	5,9	6,0	5,62	5,8	5,8	0,5	0,10	≤ 0,01	0,97	0,07	0,89	0,06
Kotelett, %	7,5	7,7	7,6	7,56	7,7	7,5	0,5	0,03	0,50	0,37	0,10	0,94	0,78
Lende, %	6,7	7,0	6,8	6,90	7,0	6,7	0,6	0,03	0,53	0,10	0,89	0,27	0,10
Brust, %	20,3	19,8	19,9	20,15	19,5	20,6	1,4	0,13	0,39	≤ 0,01	0,62	0,46	0,30
Schulter, %	18,6	17,9	18,2	18,24	18,6	17,8	0,8	≤ 0,01	0,86	≤ 0,01	0,98	0,63	0,03
Keule, %	29,1	28,5	28,6	29,0	29,8	27,7	0,9	0,01	0,05	≤ 0,01	0,49	0,06	0,15

B = Burenziege, E x B = Edelziege x Burenbock, m = männlich, k = männlich kastriert, G = Genotyp, S = Geschlecht, E = Mastendgewicht

Tabelle 13: Gewebeannteil in den Teilstücken Schulter und Keule nach Genotyp, Geschlecht und Mastendgewicht

Table 13: Dissection tissue of shoulder and leg in dependence on genotype, sex and final weight

Merkmal	Genotyp		Geschlecht		Endgewicht		RSD	P-Werte					
	B	E x B	m	k	l	s		G	S	E	GxS	GxE	SxE
Schulter													
Fleisch, %	61,2	61,9	63,0	60,1	62,2	60,9	3,1	0,31	≤ 0,01	0,08	0,65	0,56	0,10
Fett, %	19,9	18,6	17,8	20,7	17,5	21,0	3,4	0,10	≤ 0,01	≤ 0,01	0,71	0,68	0,12
Knochen, %	18,7	19,3	19,1	18,9	20,0	17,9	1,3	0,06	0,70	≤ 0,01	0,92	0,90	0,88
Keule													
Fleisch, %	67,5	66,8	68,0	66,3	67,4	66,9	2,2	0,17	≤ 0,01	0,31	0,84	0,54	0,10
Fett, %	13,2	13,1	12,2	14,2	12,1	14,2	2,1	0,77	≤ 0,01	≤ 0,01	0,87	0,34	0,04
Knochen, %	19,0	19,8	19,5	19,3	20,2	18,6	1,2	≤ 0,01	0,34	≤ 0,01	0,91	0,64	0,63

B = Burenziege, E x B = Edelziege x Burenbock, m = männlich, k = männlich kastriert, G = Genotyp, S = Geschlecht, E = Mastendgewicht

Ein ähnliches Bild wie für die Schulter ergibt sich auch für die Verteilung der Gewebe in der Keule. Der mittlere Fleischanteil in der Keule lag bei 67,2 %, der Fettanteil bei 13,1 % und der Knochenanteil bei 19,2 %. Der Fleisch- und Fettanteil in der Keule wurde durch die Kastration stark beeinflusst. Die Böcke wiesen gegenüber den Kastraten um 2 % mehr Fleisch und um 2 % weniger Fett in der Keule auf. Der Knochenanteil in der Keule war bei den Kreuzungstieren signifikant höher als bei den Böcken und bei den Tieren mit 40 kg Mastendgewicht signifikant geringer als bei den Tieren mit 30 kg Mastendgewicht.

3.3 Chemische Analyse

Muskelgewebe aus dem Lendenstück wurde auf Wasser, Fett, Rohprotein und Cholesterin untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 14 angeführt. Der Wassergehalt war im Lendenstück der Kastraten und bei den Tieren mit 40 kg Mastendgewicht signifikant niedriger als bei den Böcken und bei den Tieren mit 30 kg Mastendgewicht. Der Rohproteingehalt lag zwischen 19,0 und 20,2 % und wurde weder vom Geschlecht noch vom Mastendgewicht signifikant beeinflusst. Die Kompensation des niedrigeren Wassergehaltes im M. l. dorsi erfolgte fast ausschließlich über den höheren Fettgehalt.

Tabelle 14: Wasser, Fett, Rohprotein und Cholesterin im M. l. dorsi nach Genotyp, Geschlecht und Mastendgewicht

Table 14: Water, fat, protein and cholesterin in the M. l. dorsi in dependence on genotype, sex and final weight

Merkmal	Genotyp		Geschlecht		Endgewicht		RSD	P-Werte					
	B	E x B	m	k	l	s		G	S	E	GxS	GxE	SxE
Wasser, %	75,7	75,4	76,1	75,1	76,0	75,1	0,7	0,10	≤ 0,01	≤ 0,01	0,78	0,04	≤ 0,01
Fett, %	1,9	2,2	1,6	2,5	1,7	2,4	0,5	0,07	≤ 0,01	≤ 0,01	0,13	0,09	≤ 0,01
Protein, %	21,5	21,6	21,5	21,7	21,5	21,7	0,6	0,48	0,11	0,32	0,11	0,40	0,47
Cholesterin, mg/100g	57,2	57,0	55,7	58,5	59,3	54,9	3,0	0,93	≤ 0,01	≤ 0,01	0,25	0,89	0,05

B = Burenziege, E x B = Edelziege x Burenbock, m = männlich, k = männlich kastriert, G = Genotyp, S = Geschlecht, E = Mastendgewicht

Tabelle 15: Fettsäurenverteilung im Nierenfett nach Genotyp, Geschlecht und Mastendgewicht

Table 15: Fatty acids pattern of tallow in dependence on genotype, sex and final weight

Merkmal	Genotyp		Geschlecht		Endgewicht		RSD	P-Werte					
	B	E x B	m	k	l	s		G	S	E	GxS	GxE	SxE
Gesättigte FS, %	61,2	62,2	60,5	62,8	60,3	63,0	3,0	0,33	0,03	0,01	0,08	0,08	0,30
Ungesättigte FS, %	30,2	28,6	30,0	28,8	30,1	28,6	2,9	0,12	0,24	0,14	0,23	0,38	0,65
Mehrfach unges. FS, %	2,7	2,7	2,8	2,6	2,9	2,5	0,3	0,72	0,05	£0,01	0,50	0,14	0,80

B = Burenziege, E x B = Edelziege x Burenbock, m = männlich, k = männlich kastriert, G = Genotyp, S = Geschlecht, E = Mastendgewicht

Das Fettsäurenmuster des Nierenfettes ist in Tabelle 15 angeführt. Der überwiegende Anteil der gesättigten Fettsäuren besteht aus Palmitin- und Stearinsäure. Der Anteil lag bei 61,5 %. Die Kastration und das höhere Mastendgewicht führten zu höheren Anteilen an gesättigten Fettsäuren im Nierenstockfett. Die Kreuzungstiere wiesen im Vergleich zu den reinrassigen Burenziegenkitzen einen tendenziell höheren Anteil an gesättigten Fettsäuren im Nierenfett auf.

Die einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren lagen im Mittel bei 29,6 bzw. 2,7 % und wurden weder vom Genotyp noch vom Geschlecht beeinflusst. Die Kastration und das Mastendgewicht hingegen übten auf den Anteil an gesättigten Fettsäuren im Nierenstockfett einen signifikanten Einfluss aus. Bei den Tieren mit dem höheren Mastendgewicht war der Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren im Nierenstockfett mit $P \leq 0,01$ signifikant geringer als bei den leichteren Tieren.

3.4 Organoleptische Prüfung

Die Ergebnisse der subjektiven Beurteilung des M. l. dorsi sind in Tabelle 16 angeführt. Bei der Zartheit und beim Geschmack traten signifikante Unterschiede zwischen den untersuchten Kriterien auf. Generell ist aus den Ergebnissen abzuleiten, daß die subjektive Ziegenfleischqualität von Tieren mit 30 kg Mastendgewichte besser ist als von Tieren

mit 40 kg Mastendgewicht. Diese Tendenz ist bei der Zartheit und beim Geschmack stärker ausgeprägt als bei der Saftigkeit. Zwischen Ziegenböcken und Ziegenkastrierten wurden nur geringe Unterschiede festgestellt.

4. Diskussion

4.1 Mastleistung

Von BIRNKAMMER (1987) werden von Burenziegen tägliche Zunahmen von 140-250 g angegeben. In diesem Versuch wurden tägliche Zunahmen von 170 g erreicht. Sie liegen damit im unteren Bereich. Die Ursache für die relativ schlechte LM-Entwicklung dürfte in der angewandten restringierten Kraftfutterzuteilung liegen. Der Anteil des Kraftfutters an der Gesamtfutteraufnahme lag zwischen 60 bis 75 %. Die Tageszunahmen von 170 g der bis 30 kg Mastendgewicht gefütterten F1-Kreuzungstiere sind mit den Ergebnissen von GOLZE (1996) weitestgehend vergleichbar.

Es besteht auch weitgehende Übereinstimmung darüber, dass Bocklämmer höhere Tageszunahmen aufweisen und das Futter effizienter verwerten als Kastrierten. Im vorliegenden Versuch hatten die kastrierten Lämmer um 25 g niedrigere Tageszunahmen und einen um 0,8 kg TM höheren Futteraufwand/kg LM-Zuwachs als die Bocklämmer. Die Bocklämmer haben aber den Nachteil, dass sie erheblich

Tabelle 16: Ergebnisse der organoleptischen Prüfung

Table 16: Results of the organoleptic test in dependence on final weight, genotype and sex

Merkmal	30 kg Mastendgewicht				40 kg Mastendgewicht				S_x	P
	B		B x E		B		B x E			
	m	k	m	k	m	k	m	k		
Zartheit, Punkte	4,08 ^a	4,16 ^a	4,10 ^a	3,32 ^{ab}	3,33 ^{ab}	2,91 ^b	3,51 ^{ab}	3,53 ^{ab}	0,22	< 0,01
Saftigkeit, Punkte	3,80	3,73	3,72	3,50	3,43	3,19	3,35	3,33	0,18	0,17
Geschmack, Punkte	4,32 ^a	4,16 ^{ab}	4,32 ^a	4,16 ^{ab}	3,90 ^{ab}	3,49 ^b	3,74 ^{ab}	3,90 ^{ab}	0,19	0,01

B = Burenziege, E x B = Edelziege x Burenbock, m = männlich, k = männlich kastriert

Unterschiedliche Kleinbuchstaben bedeuten signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen, $P < 0,05$

unruhiger und schwerer zu halten sind (SNELL, 1996), was auch durch Beobachtungen bei der Versuchsdurchführung bestätigt werden kann.

Aus den Mastleistungsergebnissen des vorliegenden Versuches und den Angaben von BIRNKAMMER (1987) und GOLZE (1996) kann man ableiten, dass Mastendgewichte um 40 kg zu hoch sind und die Kastration zu deutlich niedrigeren Tageszunahmen und zu höherem Futteraufwand/kg LM-Zuwachs führt.

4.2 Schlachtleistung

Die Merkmale der Schlachtleistung werden recht unterschiedlich von Genotyp, Geschlecht und Mastendgewicht beeinflusst. Die Schlachtausbeute wird vom Geschlecht und vor allem vom Mastendgewicht beeinflusst. Kastrierte und schwere Tiere haben eine höhere Schlachtausbeute, die aber in erster Linie durch den höheren Verfettungsgrad verursacht wird. Die von SNELL (1996) an Schlachtkörpern von Kastraten gemachten Beobachtungen hinsichtlich höherem Fett- und geringerem Muskelfleischanteil werden auch durch die vorliegende Untersuchung weitestgehend bestätigt. Die relativ hohe Schlachtausbeute von 51,6 % bei den Tieren mit höherem Mastendgewicht steht zwar im Widerspruch zu den Ergebnissen von NADERER (1999), der Ziegen allgemein eine niedrige Schlachtausbeute zuschreibt, decken sich aber mit den Versuchsergebnissen von HOLTZ (1981) und EL MUOLA et al. (1999) recht gut.

Ziegenfleisch scheint gegenüber anderen Fleischarten generell einen hohen pH-Wert im Frischfleisch aufzuweisen. Der optimale pH-Wert 24 h nach der Schlachtung liegt nach EWALD (1999) zwischen 5,6 und 5,8. Der pH-Wert in der vorliegenden Untersuchung fiel nach 24 h Kühlagerung auf Werte zwischen 5,8 und 5,9 ab und lag damit nur knapp über dem Optimalwert. Genotyp und Geschlecht beeinflussten den pH-Wert nicht, wohl aber die LM bei Versuchsende. Leichtere Tiere hatten einen höheren pH-Wert. Der Fettanteil, gemessen am Nierenstockfett, hängt im gleichen Maß vom Genotyp und Geschlecht ab, Kastraten und Kreuzungstiere wiesen höhere Werte auf. Einen überproportional höheren Nierenfettanteil am Schlachtkörper hatten die schweren Tiere im Vergleich zu den leichten. Dies wird auch von NADERER (1999) bestätigt.

Die inneren Organe Herz, Leber und Lunge wurden vorwiegend vom Mastendgewicht bestimmt. Ähnliche Ergebnisse erzielten GIBB et al. (1993) an anderen Ziegenrassen.

Die Körperproportionen wurden unterschiedlich beein-

flusst. Kreuzungstiere zeigten einen höheren Rückenanteil und einen niedrigeren Schulter- und Keulenanteil als reinrassige Burenziegen. Ziegenbockklämmer hatten im Vergleich zu den Kastraten einen höheren Hals- und Kammanteil. Das höhere Mastendgewicht bewirkt einen höheren Brustanteil und einen geringeren Schulter- und Keulenanteil.

Die chemische Analyse des M. l. dorsi ergab einen Wasser-gehalt zwischen 75 und 76 %, einen Fettgehalt von 1,9 bis 2,5 % und einen Proteingehalt von 21,5 bis 21,7 %. Ein ermittelter intramuskulärer Fettgehalt von 2 % kann als gut bezeichnet werden und gibt nach NADERER (1999) dem Kitzfleisch den charakteristischen Geschmack. Die vorliegenden Schlachtleistungsergebnisse lassen den Schluss zu, dass ein Mastendgewicht von 40 kg aufgrund der stärkeren Verfettung nicht anzustreben ist. Dies wird auch durch die Ergebnisse der organoleptischen Beurteilung des M. l. dorsi untermauert. Das Fleisch von den schwereren Tieren wurde subjektiv schlechter beurteilt. Im Hinblick auf die Fleischqualität und die Mastleistung sollte bei Ziegenkitzen das Mastendgewicht von 30 kg nicht wesentlich überschritten werden. Bis zu diesem Mastendgewicht ist die Kastration der männlichen Tiere nicht notwendig.

Literatur

- BIRNKAMMER, H. (1987): Burenziege – eine leistungsstarke Fleischziege. *Tierzüchter* 11, 465.
- DLG (1997): DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer. 7. Auflage, DLG-Verlag, Frankfurt/Main.
- EL MUOLA, I. H. A., S. A. BABIKER, O. A. EL KHIDIR and S. E. IBRAHIM (1999): Meat production from female goat kids compared with males. *J. Agri. Sci. (Camb.)* 133, 223–226.
- ESSL, A. (1987): Statistische Methoden in der Tierproduktion. Verlagsunion Agrar.
- EWALD, B. (1999): Die Eigenschaften von Ziegenfleisch. *Der Ziegenzüchter* 15 (6), 2–8.
- GIBB, M. J., J. E. COOK and T. T. TREACHER (1993): Performance of British Saanen, Boer x British Saanen and Anglo-Nubian castrated male kids from 8 weeks to slaughter at 28, 33 or 38 kg live weight. *Anim. Prod.* 57, 263–271.
- GOLZE, M. (1996): Burenziege mal Milchziege. *Dt. Schafzucht* 21, 522–525.
- HARVEY, W. R. (1987): User's Guide for LSMLMW PC-1 Version, Mixed model least squares and maximum likelihood computer program. Ohio State University.

- HOLTZ, W. (1981): Die Burenziege und ihre Bedeutung für die Entwicklung von Fleischziegen für schwierige Standorte. *Der Tierzüchter* 9, 364–366.
- NADERER, J. (1999): Hohes Schlachtkörpergewicht und gute Fleischqualität bei Lämmern der Burenziege. *Der Ziegenzüchter* 15 (6), 3–7.
- SNELL, H. (1996): Kastration von Ziegenböcken – wann ist es erlaubt, wann macht es Sinn? *Dt. Schafzucht* 12, 308–309.
- STATISTIK ÖSTERREICH (2000): Allgemeine Viehzählung 1. Dezember 1999.

Anschrift der Verfasser

Dr. Ferdinand Ringdorfer, Institut für Viehwirtschaft und Ernährungsphysiologie landwirtschaftlicher Nutztiere, Abteilung für Kleine Wiederkäuer, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, A-8952 Irdning; e-mail: Ferdinand.Ringdorfer@bal.bmlf.gv.at, Internet: www.bal.bmlf.gv.at

Ao. Univ.-Prof. Dr. Rudolf Leitgeb, Universität für Bodenkultur, Institut für Nutztierwissenschaften, Abteilung Tierernährung, Gregor-Mendel-Strasse 33, A-1180 Wien; e-mail: rleitgeb@edv1.boku.ac.at, Internet: www.boku.ac.at

Dipl. Ing. Robert Tscheliesnig, Agrarbezirksbehörde Leoben, Max Tandlerstr. 14, A-8700 Leoben; e-mail: robert.tscheliesnig@stmk.gv.at

Eingelangt am 13. Juni 2001

Angenommen am 12. Dezember 2001