

Mast- und Schlachtleistung sowie Fleischqualität von Kitzen bei Aufzucht mit Ziegenvollmilch bzw. Milchaustauscher

Ferdinand Ringdorfer^{1*}, Reinhard Huber¹ und Margit Velik¹

Zusammenfassung

In einem Fütterungsversuch mit 42 Saanenziegen Kitzen wurde der Einfluss der Ziegenvollmilch (VO, $n=22$) auf die Mast- und Schlachtleistung sowie die Fleischqualität im Vergleich zum Einsatz eines Milchaustauschers (MAT, $n=20$) untersucht. Die Kitze wurden über einen Zeitraum von 63 Tagen mit einer kalten Sauertränke zur freien Aufnahme gefüttert. Ab der 3. Lebenswoche standen Heu und Kraftfutter zur freien Aufnahme zur Verfügung. Gruppe MAT hatte mit 287 g tägliche Zunahmen einen signifikant höheren Wert als Gruppe VO mit 267 g. In der Futtermittelverwertung (MJME/kg Zunahme) bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen ($P=0,8802$). Ebenso war in der Heu- und KF-Aufnahme kein Unterschied ($P=0,4646$ bzw. $P=0,2985$).

Die Schlachtausbeute betrug für Gruppe VO 50,49 %, für Gruppe MAT 49,67 % ($P=0,1298$). Beim Anteil der Teilstücke bestand lediglich bei der Schulter ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen ($P=0,0417$), wobei die Gruppe VO 18,89 % und die Gruppe MAT 18,15 % Schulteranteil hatte.

Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen wurden beim Fettsäuremuster gefunden. Die Probe wurde aus dem Muskelfleisch des *m. semitendinosus* gezogen. Gruppe VO hatte mit 41,29 % einen höheren Anteil an gesättigten FS im Vergleich zur Gruppe MAT mit 35,03 % ($P<0,01$). Der Anteil an n-3 FS war in Gruppe VO höher ($P<0,1$) und der Anteil an n-6 FS in Gruppe MAT ($P<0,1$).

Das Fleisch der Gruppe VO war heller und hatte einen niedrigeren a^* -Wert ($P<0,1$). In den Qualitätsmerkmalen Grillverlust und Scherkraft bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen ($P=0,4113$ bzw. $P=0,1897$).

Für die Erzeugung von 1 kg Schlachtkörper waren in Gruppe VO 17,44 kg Ziegenmilch und in Gruppe MAT 2,18 kg Milchaustauscher notwendig. Daraus ergeben sich Kosten für die Milch von Euro 12,21 bzw. Euro 5,99 für 1 kg Schlachtkörper.

Schlagwörter: Kitzfleisch, Fleischqualität, Aufzuchtmethode, Milchaustauscher

Summary

In a feeding trial with 42 Saanen goat kids, the influence of goat milk (VO, $n=22$) on growth performance and carcass and meat quality was studied in comparison with the use of a milk replacer (MAT, $n=20$). The kids were fed over a period of 63 days with a cold acidified milk or milk replacer. From the 3rd week of life hay and concentrate were available *ad libitum*. MAT group had with 287 g daily gain a significantly higher value than VO group with 267 g, in feed conversion ratio (MJME/kg BW gain) there was no difference between the groups ($P=0.8802$). Likewise, in the hay and concentrate intake there was no difference ($P=0.4646$ and $P=0.2985$).

The dressing percentage was 50.49 % for VO group and 49.67 % for group MAT ($P=0.1298$). The proportion of the parts consisted only by the shoulder a significant difference between the groups ($P=0.0417$), whereas group VO has 18.89 %, and group MAT 18.15 % shoulder portion.

Significant differences between groups were found in the fatty acid pattern. The sample was from the muscle of the *m. semitendinosus*. VO group has with 41.29 % a higher proportion of SFA compared to the MAT group with 35.03 % ($P<0.01$). The proportion of n-3 FA was in group VO higher ($P<0.1$) and the proportion of n-6 FA in group MAT ($P<0.1$).

The meat of the VO group was lighter and had a lower a^* value ($P<0.1$). The quality features barbecue loss and shear force did not differ between the groups ($P=0.4113$ and $P=0.1897$).

For the production of 1 kg of carcass in group VO 17.44 kg goat milk and in group MAT 2.18 kg milk replacer were necessary. This results in costs of milk of Euro 12.21 and Euro 5.99 for 1 kg carcass.

Keywords: kid meat, meat quality, rearing method, milk replacer

Einleitung

In der Milchziegenhaltung ist die Erzeugung von möglichst viel verkaufsfähiger Ziegenmilch das vorrangige Ziel. Da aber nicht nur Milch produziert wird, sondern auch Kitze anfallen, stellt sich oft die Frage, wie ziehe ich diese auf,

bei der Mutter mit Ziegenmilch oder mutterlos mit einem Milchaustauscher. Die Aufzucht sollte möglichst wirtschaftlich und effizient erfolgen. Die Aufzuchtmethode könnte einen Einfluss auf die Leistungen der Tiere haben bzw. sich auf die Qualität des Produktes auswirken. Um diesen Fragen nachzugehen, wurde an der HBLFA Raumberg-

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Nutztierforschung, Abtlg. Schafe und Ziegen, Abtlg. Produktqualität, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

* Ansprechpartner: Dr. Ferdinand Ringdorfer, email: ferdinand.ringdorfer@raumberg-gumpenstein.at

Gumpenstein ein Fütterungsversuch mit anschließender Schlachtung der Tiere und Beurteilung der Fleischqualität durchgeführt, dessen Ergebnisse folgend dargestellt werden.

Material und Methoden

Tiere

Für diesen Versuch wurden reinrassige Kitze der Saanenziegenherde der HBLFA Raumberg-Gumpenstein eingesetzt. Insgesamt wurden 42 Kitze in den Versuch gestellt, wovon 18 männlich und 24 weiblich waren. In der Gruppe VO waren 22 Tiere, in der Gruppe MAT 20 Kitze.

Fütterung

Nach 3 bis 5 Tagen Biestmilchaufnahme wurden die Kitze in zwei Gruppen eingeteilt. Eine Gruppe bekam die Vollmilch der Ziegen (VO), die zweite Gruppe wurde mit einem in Handel erhältlichen Milchaustauscher (MAT) gefüttert. Beide Gruppen bekamen die Tränke als kalte Sauertränke zur freien Aufnahme. Die Ansäuerung der Ziegenmilch erfolgte durch Beimischen von 2ml/l einer 80 % igen Ameisensäure. Der Milchaustauscher enthielt bereits Säuerungsmittel im Pulver und musste daher nicht angesäuert werden. Im Gegensatz zu den Empfehlungen von QUANZ (2005), wonach in den ersten beiden Wochen 200 g MAT und später 150 bis 100 g MAT je Liter Wasser angerührt werden sollten, wurde im vorliegenden Versuch die Konzentration über die gesamte Periode von 9 Wochen mit 130 g MAT pro Liter Wasser gleich gehalten. Die Verabreichung der Kaltränke erfolgte über Gummisauger, die über eine Leitung mit Rückschlagventil mit dem Vorratsbehälter verbunden waren. Zusätzlich zur Milch bzw. zum Milchaustauscher wurde den Kitzen ab der 3. Lebenswoche Kraftfutter und Heu angeboten. Das Kraftfutter war eine grobgeschrotete Mischung aus 40 % Gerste, 35 % Trockenschnitzel, 23 % Sojaextraktionsschrot, 2 % Mineralstoffmischung für Schafe. Zur Bindung der Feinteile wurde 2 % Rapsöl dazu gemischt. Das Kraftfutter hatte 17 % Rohprotein und 12,3 MJ ME. Als Heu wurde ein 2. Schnitt eines Dauergrünlandes verwendet, mit 13 % Rohprotein und 9,0 MJ ME. Zusätzlich stand Wasser zur freien Aufnahme zur Verfügung.

Schlachtleistung und Fleischqualität

Nach einer 9-wöchigen Aufzucht wurden alle Kitze am betriebseigenen Schlachthof geschlachtet. 10 von jeder Gruppe wurden nach einer Woche Reifung im Kühlraum in die Teilstücke zerlegt und aus der Keule wurde eine Probe für die Bestimmung der Fleischqualität gezogen. Folgende Parameter der Fleischqualität wurden untersucht: Fleischfarbe, Scherkraft, Grillverlust aus dem *m. semimembranosus* sowie das Fettsäuremuster und die chemische Analyse auf TS, Fett, Protein und Rohasche aus dem *m. semitendinosus*.

Statistische Auswertung

Die Auswertung der Daten erfolgt mit dem Statistikprogramm Statgraphic (STATGRAPHIC 2000), wobei als Einflussfaktoren auf die Merkmale die Versuchsgruppe (VO und MAT) und das Geschlecht (männlich und weiblich) zum Tragen kamen. Die Signifikanzgrenze wurde mit $P < 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse und Diskussion

Mastleistung

Zu den Parametern der Mastleistung zählen die täglichen Zunahmen, die Futteraufnahme und die Futterverwertung. Die täglichen Zunahmen ergeben sich aus der Differenz des Lebendgewichtes zu Versuchsbeginn und Versuchsende dividiert durch die Versuchstage.

In *Tabelle 1* sind die Anzahl der Kitze getrennt nach Geschlecht und Versuchsgruppe, das Lebendgewicht sowie die täglichen Zunahmen in Gramm zusammengefasst. Demnach zeigten die Tiere der Versuchsgruppe MAT eine um 20 Gramm höhere tägliche Zunahme. Deutlich größer ist der Unterschied zwischen den Geschlechtern, die männlichen Tiere erreichten tägliche Zunahmen von 302 g, die weiblichen 253 g. In Untersuchungen von ANDRIGHETTO (1994), wo kalte Sauertränke mit steigender Konzentration (18 bis 23 % TM) und konstanter Konzentration (20 % TM) verglichen wurde, übte die Konzentration keinen Einfluss auf die Zunahme aus. Diese lagen bei 200 g/Tag und somit deutlich unter jenen des vorliegenden Versuches, obwohl hier die Tränkekonzentration deutlich niedriger war.

Die Ergebnisse der Futteraufnahme und Futterverwertung sind in *Tabelle 2* dargestellt. Es gab signifikante Unterschiede in der Milchaufnahme sowohl zwischen den Versuchsgruppen wie auch zwischen den Geschlechtern. Die Kitze der MAT Gruppe hatten insgesamt um 20 kg mehr Tränke aufgenommen als die VO Gruppe. Männliche Kitze haben um 27 kg mehr Tränke aufgenommen als weibliche. TACCHINI et al. (2006) untersuchten 2 verschiedene Milchaustauscher bis zum 57. Lebenstag und erzielten eine tägliche Milchaustauscheraufnahme von 193 g TM, im vorliegenden

Tabelle 1: Anzahl, LG und tägl. Zunahmen der Tiere nach Versuchsgruppe und Geschlecht

Merkmal	Versuchsgruppe		Geschlecht	
	VO	MAT	Männlich	Weiblich
Anzahl Tiere	22	20	18	24
LG Versuchsbeginn, kg	4,52	4,18	4,87 ^b	3,83 ^a
LG Versuchsende, kg	21,34	22,29	23,84 ^b	19,78 ^a
Tägl. Zunahme, g	267 ^a	287 ^b	302 ^b	253 ^a

Unterschiedliche Kleinbuchstaben zeigen einen signifikanten Unterschied an, $P < 0,05$

Tabelle 2: Futteraufnahme und Futterverwertung nach Versuchsgruppe und Geschlecht

Merkmal	Versuchsgruppe		Geschlecht	
	VO	MAT	Männlich	Weiblich
Gesamttränkemenge, kg	182,42 ^a	202,35 ^b	205,77 ^b	179,00 ^a
Gesamttheumenge, kg	3,45	3,24	3,54	3,18
GesamtKFmenge, kg	0,59	0,64	0,76 ^b	0,48 ^a
Tränke/kg Zunahme, kg	10,99	11,27	10,97	11,28
MJ ME/kg Zunahme	49,03	49,27	48,42	49,88

Unterschiedliche Kleinbuchstaben zeigen einen signifikanten Unterschied an, $P < 0,05$

Versuch betrug die tägliche Milchaustauscheraufnahme 351 g TM. Die durchschnittlich tägliche Tränkemenge betrug 2,9 bzw. 3,2 kg für die Gruppe VO bzw. MAT. Die höhere Tränkeaufnahme in der MAT Gruppe erklärt sich durch die relativ niedrige Konzentration. In einem ähnlich angestellten Versuch mit Angoraziegenkitzen wurde eine tägliche Milchaufnahme für die Gruppe Vollmilch von 1,6 l/Tag und für Milchaustauscher 1,2 l/Tag erreicht. Dabei wurde jedoch ab der 7. Woche die Milchmenge reduziert und war am Ende der 10. Woche bei null (SAHLU et al. 1992).

Bei der Heuaufnahme gab es keine Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen und dem Geschlecht. Im Durchschnitt hatten die Tiere insgesamt rund 3,5 kg Heu aufgenommen. Die Kraftfutteraufnahme war sehr gering und unterschied sich zwischen den Versuchsgruppen nicht, wohl aber nahmen männliche Tiere mit insgesamt 0,76 kg signifikant mehr auf als weibliche mit 0,48 kg.

Im Tränkebedarf pro kg Zunahme gab es weder bei der Versuchsgruppe noch beim Geschlecht einen signifikanten Unterschied. Im Durchschnitt wurden rund 11 kg Tränke pro kg Lebendgewichtszunahme verbraucht. Umgerechnet auf den Milchaustauscheraufwand ergibt sich für 1 kg Zunahme eine MAT-Menge von 1,3 kg. Dies deckt sich zu 100 % mit den Angaben von Ergebnissen von DELGADO-PERTIÑEZ et al. (2009), allerdings wurden hier nur die ersten 4 Lebenswochen untersucht. Die Gruppe VO brauchte 11 kg Ziegenvollmilch für 1 kg Zunahmen, die Untersuchungen von DELGADO-PERTIÑEZ et al. (2009) ergaben für die ersten 4 Wochen einen Wert von 7,6 Liter. Untersuchungen von HUBER et al. 2007 zur mutterlosen Kitzaufzucht mit Kuhmilch ergaben einen Tränkeaufwand von 10,7 l Kuhmilch pro kg Zunahme.

Der Energiebedarf pro kg Lebendgewichtszunahme betrug rund 49 MJ ME, wobei kein signifikanter Unterschied zwischen den Versuchsgruppen und dem Geschlecht bestand.

Schlachtleistung

Als Merkmale der Schlachtleistung werden in *Tabelle 3* das Schlachtkörpergewicht warm und kalt, die Schlachtausbeute (ist das Schlachtkörpergewicht warm in Prozent zum Lebendgewicht), der Kühlverlust, die pH-Werte 1 und 24 Stunden nach der Schlachtung sowie das Nierenfett angeführt.

Hinsichtlich der Schlachtleistung hat das Tränkeverfahren keinen Einfluss gezeigt. Lediglich der Kühlverlust war in der VO Gruppe mit 1,37 % signifikant niedriger als in der MAT Gruppe mit 2,22 %. In der Literatur sind für die Schlachtausbeute Werte von 65 % (ANDRIGHETTO et al.

1994) oder 56 % (WEBB et al. 2005) zu finden, im vorliegenden Versuch wurden 50 % erzielt. Dies kann dadurch erklärt werden, dass in den Literaturangaben der Kopf am Schlachtkörper war. Beim Kühlverlust wurde ein signifikanter Unterschied zwischen den Versuchsgruppen festgestellt.

Beim Anteil der Teilstücke (*Tabelle 4*) wurde lediglich für die Schulter ein signifikanter Unterschied zwischen den Versuchsgruppen und zwischen den Geschlechtern festgestellt. Männliche Tiere bzw. Tiere der Gruppe Vollmilch hatten mit 18,9 % einen signifikant höheren Wert. Bei allen anderen Teilstücken hatte weder das Tränkeverfahren noch das Geschlecht einen Einfluss gezeigt. Der Rücken, bestehend aus Kamm, Kotelett und Lende, und die Keulen machen zusammen rund 50 % des Schlachtkörpers aus. Der Rücken macht rund 20 % und die Keulen rund 30 % des Schlachtkörpers aus, wobei mit steigendem Schlachtkörpergewicht der prozentuelle Keulenanteil abnimmt und der Brustanteil zunimmt (RINGDORFER et al. 2002).

Fleischqualität

Als Merkmale der Fleischqualität wurden mittels chemischer Analyse die Trockenmasse, das Rohprotein, das Rohfett, der Rohaschegehalt und das Fettsäuremuster bestimmt. Die Werte dazu sind in *Tabelle 5* zusammengestellt.

Tabelle 3: Merkmale der Schlachtleistung nach Versuchsgruppe und Geschlecht

Merkmal	Versuchsgruppe		Geschlecht	
	VO	MAT	Männlich	Weiblich
Schlachtkörper warm, kg	10,75	11,08	11,85 ^b	9,99 ^a
Schlachtausbeute, %	50,49	49,67	49,70	50,46
Schlachtkörper kalt, kg	10,60	10,84	11,59 ^b	9,84 ^a
Kühlverlust, %	1,37 ^a	2,22 ^b	2,13 ^b	1,46 ^a
pH-Wert 1	6,19	6,14	6,19	6,13
pH-Wert 24	5,78	5,71	5,73	5,77
Nierenfett, kg	0,53	0,63	0,57	0,59

Tabelle 4: Prozentueller Anteil der Teilstücke nach Versuchsgruppe und Geschlecht

Merkmal	Versuchsgruppe		Geschlecht	
	VO	MAT	Männlich	Weiblich
Hals	8,66	8,96	9,04	8,58
Schultern	18,89 ^b	18,15 ^a	18,94 ^b	18,09 ^a
Rücken	20,35	20,25	20,49	20,11
Brust	16,37	16,53	16,17	16,73
Keulen	29,38	29,15	29,20	29,33

Unterschiedliche Kleinbuchstaben zeigen einen signifikanten Unterschied an, P<0,05

Tabelle 5: Chemische Zusammensetzung des Fleisches sowie Gehalt an Fettsäuren nach Versuchsgruppe und Geschlecht

Merkmal	Versuchsgruppe		Geschlecht	
	VO	MAT	Männlich	Weiblich
Trockenmasse, g	240	242	242	240
Rohprotein, g	209	209	210	208
Rohfett, g	22	24	22	24
Rohasche, g	12 ^a	13 ^b	12	12
Gesättigte Fettsäuren, %	41,29 ^b	35,03 ^a	38,26	38,07
Einfach unges. FS, %	44,43 ^a	49,20 ^b	45,55	48,09
Mehrfach unges. FS, %	14,27	15,74	16,18 ^b	13,83 ^a
CLA, %	0,76 ^b	0,40 ^a	0,58	0,58
n-3-FS, %	3,75 ^b	0,70 ^a	2,32	2,14
n-6-FS, %	9,75 ^a	14,64 ^b	13,28 ^b	11,11 ^a
n-6/n-3	2,69 ^a	21,15 ^b	11,82	12,01

Unterschiedliche Kleinbuchstaben zeigen einen signifikanten Unterschied an, P<0,05

Tabelle 6: Fleischfarbe, Grillverlust und Scherkraft nach Versuchsgruppe und Geschlecht

Merkmal	Versuchsgruppe		Geschlecht	
	VO	MAT	Männlich	Weiblich
Helligkeit	48,14 ^b	41,92 ^a	45,74	44,32
Farbe-A, Rotton	6,37 ^a	11,08 ^b	8,42	9,04
Farbe-B, Gelbton	12,74	11,93	12,22	12,45
Farbsättigung	63,74 ^b	46,96 ^a	56,12	54,58
Helligkeit-Oxidiert	49,10 ^b	43,49 ^a	46,99	45,60
Farbe-A-oxidiert, Rotton	7,98 ^a	12,74 ^b	10,02	10,70
Farbe-B-oxidiert, Gelbton	13,97	13,80	13,88	13,89
Farbsättigung-oxidiert	60,68 ^b	47,41 ^a	54,72	53,37
Grillverlust warm, %	24,22	25,80	25,42	24,61
Grillverlust kalt, %	33,04	34,60	34,50	33,14
Scherkraft, kg	3,85	4,34	4,27	3,92

Unterschiedliche Kleinbuchstaben zeigen einen signifikanten Unterschied an, $P < 0,05$

Es konnte nur für den Rohaschegehalt ein signifikanter Unterschied zwischen den Versuchsgruppen festgestellt werden. Milchaustauscher getränkte Kitze hatten mit 13 g Rohaschegehalt einen höheren Wert als Kitze mit Vollmilch getränkt.

Bei den Fettsäuren ist ein deutlicher Einfluss des Tränkeverfahrens festzustellen. Der Gehalt an den für die menschliche Ernährung eher unerwünschten gesättigten FS ist bei der Milchaustauschergruppe mit 35 % deutlich niedriger im Vergleich zur Vollmilchgruppe mit 41 %. Hier wäre also eine Aufzucht mit Milchaustauscher günstiger. Auf der anderen Seite haben mit Milchaustauscher getränkte Kitze einen deutlich niedrigeren Gehalt an Omega-3-FS als Vollmilch getränkte und einen deutlich höheren Anteil an Omega-6-Fettsäuren im Vergleich zu Vollmilch getränkten Kitzen. Das Verhältnis von n-6 zu n-3 Fettsäuren ist mit 2,7:1 in der VO Gruppe günstiger, empfohlen wird ein Wert von 5:1 (GABMANN 2003).

Weitere Fleischqualitätsparameter sind die Fleischfarbe, der Grillverlust und die Scherkraft. Die entsprechenden Zahlen dazu sind in *Tabelle 6* angeführt. Das Tränkesystem übt doch einen deutlichen Einfluss auf die Fleischfarbe aus. Die Fleischfarbe ist sehr wichtig für die Bewertung eines Schlachtkörpers. Speziell in Italien bevorzugen die Konsumenten helles oder rosa Fleisch (TODARO et al. 2002). Die Gruppe VO hatte ein deutlich helleres, weniger rotes Fleisch als die MAT Gruppe.

Wirtschaftlichkeit

Für den Vergleich der Wirtschaftlichkeit der beiden Tränkeverfahren wurde nur die Menge Tränke herangezogen, weil erstens die Heu- und Kraftfuttermengen sehr gering waren und zweitens auch kein Unterschied zwischen den Tränkeverfahren bestand. Für die Erzeugung von 1 kg Schlachtkörper wurden 17,44 kg Ziegenvollmilch bzw. 2,18 kg Milchaustauscher eingesetzt. 1 kg MAT kostete Euro 2,75, für die Ziegenmilch wurde ein Preis von Euro 0,70 eingesetzt. Demnach kostet 1 kg Schlachtkörper mit Ziegenvollmilch produziert Euro 12,21 und mit MAT produziert Euro 5,99.

Schlussfolgerungen

Eine mutterlose Kitzaufzucht mit einer kalten Sauertränke funktioniert sehr gut. Unter den Bedingungen, dass die

Tränke 9 Wochen zur freien Aufnahme angeboten wird, werden tägliche Zunahmen von 267 bis 287 g erreicht, was durchaus als sehr gut bezeichnet werden kann. Beim Einsatz eines Milchaustauschers werden die besseren täglichen Zunahmen erreicht, die Futterverwertung ist aber nicht von der Tränkeart beeinflusst. Auch in der Schlachtleistung gibt es kaum Unterschiede zwischen den beiden Tränkeverfahren. Bezüglich Fleischqualität bestehen im Fettsäuremuster und in der Fleischfarbe deutliche Unterschiede zwischen den Tränkeverfahren, wobei hier die VO Gruppe etwas besser abschneidet.

Wirtschaftlich betrachtet ist jedoch der Einsatz eines Milchaustauschers rentabler, vorausgesetzt die Ziegenvollmilch kann um Euro 0,70 pro Liter verkauft werden.

Literatur

- ANDRIGHETTO, I., L. BAILONI, M. ZANCAN und P. DALVIT, 1994: Effect of concentration of cold acidified milk replacers, breed and rearing season on the performance of goat kids. *Small Ruminant Research*, 13, 232-229.
- DELGADO-PERTÍÑEZ, M., J.L. GUZMÁN-GUERRERO, F.P. CARAVACA, J.M. CASTEL, F.A. RUIZ, P. GONZALEZ-REDONDO und M.J. ALCALDE, 2009: Effect of artificial vs. natural rearing on milk yield, kid growth and cost in Payoya autochthonous dairy goats. *Small Ruminant Research*, 84, 108-115.
- GABMANN, B., 2003: Übersicht, Kommentar und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr. 2. Teil: Nahrungsfett, Fettsäuren und Cholesterin. *Ernährungs-Umschau*, 50, Heft 4, 128-133.
- HUBER, R. und F. RINGDORFER, 2007: Mutterlose Kitzaufzucht mit Kuhmilch. 3. Fachtagung für Ziegenhaltung, 16. November 2007, Bericht LFZ Raumberg-Gumpenstein, 15-17.
- QUANZ, G., 2005: Milchaustauscheraufzucht von Schaf/Ziegenlämmern. Foliensatz aus dem Spezialseminar des Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen.
- RINGDORFER, F., R. LEITGEB und R.TSCHELIESNIG, 2002: Einfluss von Genotyp, Geschlecht und Lebendmasse auf die Mast- und Schlachtleistung sowie die Fleischqualität von Ziegenlämmern. *Die Bodenkultur* 53, 53-62.
- SAHLU, T., H. CARNEIRO, H.M. EL SHAER und J.M. FERNANDEZ, 1992: Production performance and physiological responses of Angora goat kids fed acidified milk replacer. *J. Dairy sci.* 75, 1643-1650.
- STATGRAPHICS plus 5, 2000: Manugistics Leveraged Intelligence. User Manual. Maryland, USA.
- TACCHINI, F., C. REBORA, S. Van Den BOSCH, A. GASCON und M. PEDRANI, 2006: Formulation and testing of a whey-based kid goat's milk replacer. *Small Ruminant Research*, 63, 274-281.
- TODARO, M., A. CORRAO, C.M.A. BARONE, R. SCHINELLI, M. OCCIDENTE und P. GIACCONE, 2002: The influence of age at slaughter and litter size on some quality traits of kid meat. *Small Ruminant Research*, 44, 75-80.
- WEBB, E.C., N.H. CASEY und L. SIMELA, 2005: Goat meat quality. *Small Ruminant Research*, 60, 153-166.