

Kitzfleischerzeugung – Welchen Einfluss hat die Fütterung auf Leistung und Umweltwirkungen?

Michael Kirchstetter^{1*}

Zusammenfassung

Die Leistungsparameter der Mast- und Schlachtleistung bzw. Fleischqualität unterliegen verschiedenen Einflüssen. Die Kraftfuttermenge hatte Einfluss auf Schlachtgewicht, die täglichen Zunahmen in der Versuchs- und Lebenszeit, die tägliche TM-Aufnahme sowie die Mastdauer. Auch die Ausschachtung sowie das Schlachtgewicht war bei kraftfutterreicheren Rationen höher. Bei der Ausschachtung schnitten F1-Kreuzungen (Saanenziege x Burenbock) besser ab als Saanenziegen in Reinzucht. Die reinrassigen Saanenziegenkitze hatten geringere Tageszunahmen als Kreuzungstiere und männliche Tiere höhere als weibliche. Mithilfe der Ökobilanzierungs-Software FarmLife wurden die Umweltwirkungen der Produktion betrachtet. Hierbei zeigte sich ein durchgehend signifikanter Einfluss des Kraftfutters sowie eine partielle Signifikanz der Genetik auf das Treibhauspotenzial, den Energieverbrauch und das aquatische Eutrophierungspotenzial N. Der Einfluss des Grundfutters war in beiden Betrachtungen überraschend gering.

Schlagwörter: Ziegen, Mast- und Schlachtleistung, Fleischqualität, Ökobilanz, FarmLife

Summary

The performance parameters of the fattening and slaughtering quality and performance are subject to various influences. The amount of concentrated feed had an impact on slaughter weight, the daily increases in the trial and lifetime, the daily DM-intake and the fattening period. The slaughter weight as well as the carcass weight was higher with rations rich in concentrated foods. The

¹ TU München, D-85354 Freising

* Ansprechpartner: Michael Kirchstetter, email: michael.kirchstetter@tum.de



percentage of usable carcass of the F1 crossbreeds (Saanen goat x Burenbock) performed better than purebred Saanen goats. They had lower daily intake (DI) than crossbred animals, simultaneously male animals had higher DI than females. The Life Cycle Assessment Software FarmLife looked at the environmental impact of the animal production. A significant impact of concentrated feed and a partial significance of genetics on global warming potential, energy requirement and aquatic eutrophication potential N were found. The influence of the basic mixed ration was surprisingly low in both considerations.

Keywords: goat, fattening and slaughter performance, meat, Life Cycle Assessment, farmlife

Einleitung

Obwohl die Landwirtschaft einen hohen sozioökonomischen und ökologischen Stellenwert hat (BMEL 2018), stehen Landwirte in der öffentlichen Kritik für intensive Produktionsverfahren und ihre Auswirkungen auf die Umwelt. Insbesondere die Tierhaltung mit ihren Treibhausgasemissionen steht im Vordergrund. Ergebnisse über verschiedene Aufzucht-möglichkeiten der Nachkommen sollen Potenziale für eine verbesserte Produktion zeigen – ökonomisch sowie ökologisch. Diese Resultate sind somit ein wertvoller Bestandteil für die Gesamtbeurteilung von Milchziegenbetrieben.

Primär wurde der Einfluss von Genotyp, Geschlecht, Grundfutter- (GF) und Kraftfutter- (KF) Aufnahme sowie Mastendgewichtsklasse (MEGK) auf die Mast- und Schlachtleistung von Ziegenkitzen untersucht. Zusätzlich sollten ökologische Aussagen zur Ziegenmast in Betrieben mit gekoppelten Produktionsverfahren erarbeitet werden.

Dafür wurden Nachkommen von Saanenziegen verwendet, die entweder mit einem Saanenbock oder einen Burenbock gedeckt wurden. Die daraus hervorgegangenen Kitze (F1-Generation) wurden aufgeteilt in verschiedene Fütterungsgruppen die sich in Grundfutterart, Kraftfutterniveau und Endgewicht unterschieden.

Bedingt durch das Versuchsdesign entstehen sehr unterschiedliche Aufwand/Ertrags-Relationen, die neben der Mast- und Schlachtleistung auch zu deutlich variierenden Bedingungen in ökologischer Hinsicht führen. Die genetischen Unterschiede der Versuchstiere führen zu einer unterschiedlichen Effizienz der Nährstoffverwertung, die sich auf die Umwelt auswirkt.

Der Versuch soll beantworten, welches Ausmaß die Einkreuzung von Fleischböcken in die Milchziegenrasse der Saanenziegen auf die Leistungsmerkmale und die Ökobilanz hat.

Material und Methoden

Mastleistung

Der Versuch wurde im Versuchsstall für Schafe und Ziegen der Höheren Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein durchgeführt. Von jedem Tier wurden alle wesentlichen Produktions- und Leistungsdaten (z.B. Geburtsgewicht, Lebendmasseentwicklung, Futteraufnahme, Schlachtgewicht, Verfettung, Teilstückanteile) individuell erfasst. Diese können Aussagen über den Einfluss des Genotyps (reinrassig oder gekreuzt), der Futtergrundlage (GF-Ration) und des KF-Niveau treffen. Durch eine statistische Auswertung der Mastdaten werden signifikante Einflüsse auf die Kitzfleischerzeugung ermittelt.

Sowohl die männlichen als auch die weiblichen Nachkommen aus dem laufenden Projekt werden einer Mast- und Schlachtleistungsprüfung unterzogen. In *Tabelle 1* wird der Versuch mit dem 2 x 2 x 2 x 2-faktoriellen Design dargestellt.

65 Tiere teilen sich in männlich („M“; n = 33) und weiblich („W“; n = 32) auf. Weitergehend werden 31 reinrassige („R“) und 34 gekreuzte Tiere („K“) unterschieden, die sich wiederum in der GF-Ration unterscheiden („MaSi“; n = 33; „MiRa“; n = 32). „MaSi“ steht für GF aus 100 % Maissilage. Als „MiRa“ wird eine Mischration aus $\frac{1}{3}$ Heu, $\frac{1}{3}$ Grassilage und $\frac{1}{3}$ Maissilage bezeichnet. Die letzte Unterteilung ist zwischen zwei KF-Anteilen („20“; n = 31; „40“; n = 34). „20“ steht für 20 % Kraftfutter in der Ration, „40“ für 40 %. Der GF-Anteil besteht aus 90 % Silage und 10 % Heu, um eine ausreichende Versorgung mit strukturwirksamer Rohfaser (RF) sicherzustellen. Das Kraftfutter (KF) ist ein Gemisch aus 75 % Energiekraftfutter (EKF) und 25 % Proteinkraftfutter (PKF). Das Verhältnis PKF zu EKF unterscheidet sich zwischen den beiden Grundfuttergruppen. Das

Tabelle 1: Aufbau des Mastversuchs der Nachkommen

Geschlecht	Genetik	Grundfutter (GF)	KF-Niveau
M	R	MaSi	20
			40
		MiRa	20
			40
	K	MaSi	20
			40
		MiRa	20
			40
W	R	MaSi	20
			40
		MiRa	20
			40
	K	MaSi	20
			40
		MiRa	20
			40

EKF setzt sich zusammen aus 40 % Mais, 20 % Weizenschrot, 20 % Gerstenschrot und 20 % Trockenschnitzel. Das PKF besteht zu $\frac{1}{3}$ aus Sojaextraktionsschrot 44 und $\frac{2}{3}$ aus Rapsextraktionsschrot.

Das Mastendgewicht wurde nach je nach Geschlecht in drei Gewichtsklassen eingeteilt. Kreuzungen und Reinrassige wurden gleichbehandelt. In *Tabelle 2* sind die Endgewichtsklassen (MEGK) mit den geschlechtsspezifischen Gewichten dargestellt.

Tabelle 2: Mastendgewichtseinteilung nach Geschlecht, kg

Geschlecht	leicht (l)	mittel (m)	schwer (s)
weiblich	27	29	31
männlich	30,7	33	35,3

Ökobilanz

Um eine Ökobilanz-Auswertung zu ermöglichen, wurde für jede Rationsversion ein Betrieb simuliert, um fachlich richtig vorzugehen. Hierbei sind somit die Milchproduktion sowie die Aufzucht der Remontierung im gemischten Betrieb inbegriffen. Ergebnisse aus anderen abgeschlossenen und laufenden Projekten an der Forschungsstation Raumberg-Gumpenstein wurden dafür miteinbezogen (RINGDORFER und HUBER 2017). Durch die umfassenden Daten der gesamten Produktionsprozesse (beginnend beim Kitz bis zum Abgang der Ziege) ist die Leistung in Nahrungsenergie in Megajoule (MJ) der Produktionsverfahren für Milch und Fleisch errechenbar.

Die durch die Produktion und vorgelagerten Prozesse entstehenden Umweltwirkungen (UW) werden mithilfe der Ökobilanzierungssoftware „FarmLife“ auf den Output an für den Menschen verwertbare Energie sowie auf die verwendeten Hektar (ha) umgelegt (BAUMGARTNER et al. 2015). Diese zwei Bezugsgrößen werden als sog. funktionelle Einheit (FE) bezeichnet. Dabei können Aussagen bezüglich des Wirkungsgrades (effizient/ineffizient) sowie Intensität (intensiv/extensiv) der eingesetzten Betriebsmittel getroffen werden (GUGGENBERGER und STEINER 2015). Eine genauere Erklärung des Vorgehens von FarmLife ist in den Arbeiten von BAUMGARTNER et al. (2015) und HERNDL und BAUMGARTNER (2016) zu finden.

Bei der Analyse werden die Modellbetriebe anhand der Inputgruppen (Tierhaltung, zugekauftes KF und GF, Gebäude- und Maschinenausstattung, Energieträgereinsatz, Dünger und Feldemissionen, etc.) betrachtet. Eine Auflistung der Inputgruppen mit einer Beschreibung der dabei betrachteten Prozesse findet sich bei BAUMGARTNER et al. (2015). Im Rahmen der Ökobilanzierung wurde für jede Versuchsgruppe und Tierart ein Modellbetrieb erstellt, der sich an der aufgenommenen Futtermenge festlegt. Dieser Versuch bedingte die Erstellung bzw. Modellierung von 32 Betriebsvarianten.

Es ist zu erwähnen, dass vorliegender Beitrag zwei getrennte Projekte zusammenführt. Für die Auswertung der Mast- und Schlachtleistung sowie für die Ökobilanzierung wurde je eine eigenständige, wissenschaftliche Arbeit verfasst. Dies sollte bei der Interpretation berücksichtigt werden.

Ergebnisse

Mast- und Schlachtleistung

Die Mastleistungen der Tiere unterscheiden sich je nach Versuchsgruppe (Tabelle 1). Die absoluten Werte sind in Tabelle 3 aufgeführt und waren Grundlage für die folgende statistische Auswertung (Tabelle 4). Das Geburtsgewicht (GebLg), die Tage der Mast nach dem Absetzen der Milch (Masttage), tägliche Zunahmen (tgl. Zun) und die Ausschachtung sind neben der Futtermittelaufnahme aufgeführt. Bei Letzterem fasst „GF“ die Heu- und Silageaufnahme während der Mast zusammen.

Tabelle 3: Leistungsmerkmale ausgewählter Parameter je Versuchsgruppe

Versuchsgruppe	GebLg [kg]	Futtermittelaufnahme, Summe Mastperiode			Masttage [T]	tgl. Zun [g]	Ausschlachtung [%]
		GF [kg]	KF [kg]	Gesamt [kg]			
M. R. MaSi. 20	4,80	41,533	17,614	59,147	84	207,3	43,2
M. R. MaSi. 40	4,82	23,354	35,146	58,500	68	230,4	43,8
M. R. MiRa. 20	4,60	44,628	18,740	63,368	82	208,8	43,0
M. R. MiRa. 40	4,87	22,492	38,189	60,681	79	207,0	44,2
M. K. MaSi. 20	4,25	40,621	18,404	57,998	81	210,3	44,8
M. K. MaSi. 40	4,74	19,219	30,748	48,694	69	228,4	47,3
M. K. MiRa. 20	4,56	48,763	21,769	70,012	97	188,6	43,7
M. K. MiRa. 40	5,40	20,298	28,652	45,975	61	237,3	45,7
W. R. MaSi. 20	4,20	42,888	18,438	62,353	101	156,8	42,3
W. R. MaSi. 40	4,05	22,450	36,480	60,203	84	177,5	44,7
W. R. MiRa. 20	4,45	48,194	22,926	71,640	109	151,0	43,9
W. R. MiRa. 40	4,15	21,350	45,276	69,600	91	175,3	46,8
W. K. MaSi. 20	4,77	35,760	14,644	50,404	89	170,3	43,9
W. K. MaSi. 40	4,50	22,506	41,821	64,327	87	170,6	47,4
W. K. MiRa. 20	4,13	42,825	19,007	61,832	103	168,3	44,8
W. K. MiRa. 40	4,53	21,709	32,542	54,251	75	197,0	47,7

Tabelle 4: p-Werte der Versuchsmerkmale

Merkmal	p - Werte				
	Genotyp	Geschlecht	GF	KF	MEGK
Anfangsgewicht	0,071	≤ 0,001 ***	0,638	0,275	0,318
Mastendgewicht	0,823	≤ 0,001 ***	0,299	0,031 *	≤ 0,001 ***
tägl. Zun. Versuchszeit	0,416	≤ 0,001 ***	0,528	≤ 0,001 ***	0,349
tägl. Zun. Lebenszeit	0,457	≤ 0,001 ***	0,838	0,006 *	0,405
TM-Aufnahme täglich	0,085	0,001 *	0,347	≤ 0,001 ***	0,034 *
TM-Aufnahme gesamt	0,174	0,250	0,359	0,265	0,003 *
Mastdauer	0,617	0,018 *	0,632	0,010 *	0,041 *
Ausschlachtung	0,003 **	0,183	0,651	≤ 0,001 ***	0,993
Schlachtgewicht T0	0,004 **	≤ 0,001 ***	0,612	≤ 0,001 ***	≤ 0,001 ***

* signifikant: $p < 0,05$; ** hoch signifikant: $p \leq 0,01$; *** höchst signifikant: $p \leq 0,001$

Beim Anfangs- und Mastendgewicht waren zwischen männlichen und weiblichen Tieren höchst signifikante Unterschiede. Als Anfangsgewicht wird hier das Gewicht bei Beginn der Mastperiode (ab dem 59. Lebenstag) bezeichnet. Die Kraftfuttermenge und die MEGK hatten signifikanten bzw. höchst signifikanten Einfluss auf das Mastendgewicht. Der Genotyp hatte einen annähernd signifikanten Einfluss auf die Anfangsgewichte, jedoch nicht auf die Endgewichte.

Das Geschlecht hat bei der Mastdauer einen signifikanten, bei der Trockenmasseaufnahme einen hoch signifikanten, und bei den täglichen Zunahmen der Versuchs- und Lebenszeit sogar einen höchst signifikanten Einfluss. Der Einfluss der Kraftfuttergruppe hatte bei der Mastdauer einen signifikanten Einfluss, bei den täglichen Zunahmen über die Lebenszeit einen hoch signifikanten, und bei der täglichen Zunahme sowie bei der TM-Aufnahme einen höchst signifikanten Einfluss.

Bei der MEGK ist die Signifikanz der TM-Aufnahme zu erkennen welche sich auf den Tag bezieht. Aus der *Tabelle 4* ist zudem abzulesen, dass sich der Genotyp und die Art des Grundfutters nicht signifikant auf die Mastleistungsmerkmale auswirken.

Innerhalb des Schlachtkörpers unterscheiden sich die Gewichte der Teilstücke je nach Versuchsgruppe, welche in *Tabelle 5* dargestellt sind. Die statistische Auswertung aus *Tabelle 6* baute darauf auf.

Bei der statistischen Auswertung der allgemeinen Schlachtleistungsmerkmale wird ersichtlich, dass die Schlachtgewichtsmerkmale von jeder Gruppe, außer der Grundfuttergruppe, beeinflusst wurden. Bei der Ausschachtung ist der Einfluss des Genotyps und der Kraftfuttergruppe signifikant bzw. höchst signifikant. Die Schlachtleistungsmerkmale pH-Wert, Muskelfülle und Verfettung wurden laut Auswertung nicht von den fünf Parametern beeinflusst.

Tabelle 5: Gewichte der Teilstücke des Schlachtkörpers

Versuchsgruppe	Hals [kg]	Kamm [kg]	Lende [kg]	Kotelett [kg]	Brust [kg]	Keule [kg]	Schulter [kg]
M. R. MaSi. 20	0,638	0,415	0,443	0,489	1,319	1,993	1,248
M. R. MaSi. 40	0,548	0,400	0,458	0,481	1,333	2,076	1,300
M. R. MiRa. 20	0,593	0,381	0,429	0,500	1,302	2,050	1,275
M. R. MiRa. 40	0,627	0,413	0,505	0,523	1,254	2,083	1,341
M. K. MaSi. 20	0,598	0,414	0,469	0,492	1,408	2,154	1,254
M. K. MaSi. 40	0,583	0,441	0,494	0,542	1,443	2,230	1,377
M. K. MiRa. 20	0,644	0,409	0,514	0,513	1,242	2,090	1,338
M. K. MiRa. 40	0,673	0,400	0,518	0,545	1,324	2,133	1,356
W. R. MaSi. 20	0,460	0,308	0,421	0,387	1,094	1,795	1,117
W. R. MaSi. 40	0,468	0,348	0,452	0,476	1,149	1,860	1,140
W. R. MiRa. 20	0,426	0,303	0,418	0,372	1,250	1,849	1,127
W. R. MiRa. 40	0,522	0,346	0,442	0,479	1,194	2,026	1,203
W. K. MaSi. 20	0,492	0,345	0,425	0,435	1,153	1,839	1,074
W. K. MaSi. 40	0,489	0,355	0,484	0,480	1,325	1,867	1,174
W. K. MiRa. 20	0,456	0,323	0,471	0,432	1,259	1,897	1,101
W. K. MiRa. 40	0,490	0,358	0,482	0,455	1,288	1,989	1,197

Tabelle 6: p-Werte der prozentualen Gewichtsanteile von Schlachtkörperteilstücken

Merkmal	p - Werte				
	Genotyp	Geschlecht	GF	KF	MEGK
Hals	0,401	0,181	0,341	0,317	0,545
Kamm	0,634	0,001 ***	0,082	0,577	0,856
Lende	0,040 *	0,004 **	0,513	0,524	0,035 *
Kotelett	0,354	0,317	0,385	0,440	0,516
Brust	0,338	0,063	0,249	0,423	0,303
Keule	0,266	0,021 *	0,250	0,227	0,197
Schulter	0,007 **	0,185	0,118	0,376	0,795

* signifikant: $p < 0,05$; ** hoch signifikant: $p \leq 0,01$; *** höchst signifikant: $p \leq 0,001$

Der Genotyp hat signifikanten Einfluss auf das Gewicht der Lende sowie hoch signifikanten Einfluss auf das Gewicht der Schulter. Zusätzlich hat das Geschlecht Einfluss auf die Gewichte von Kamm, Lende und Keule, wie in *Tabelle 6* ersichtlich.

Ökobilanz

Von mehreren möglichen Umweltwirkungen (UW) der Mast wurden drei statistisch ausgewertet und in *Tabelle 7* dargestellt. Die aquatische Eutrophierung N (UW 12), das

Tabelle 7: p-Werte und Signifikanzen der möglichen Ursachen je funktioneller Einheit (FE) und Umweltwirkung (UW)

UW	FE	Ursache	p-Wert	α
12	MJ	Genetik	0,0003	***
		KFMT	0,0000	***
		Genetik*KFMT	0,0040	**
	ha	Genetik	0,1347	
		KFMT	0,0000	***
		Genetik*KFMT	0,0732	
25	MJ	Genetik	0,0005	***
		KFMT	0,0026	**
		Genetik*KFMT	0,0375	*
	ha	Genetik	0,0377	*
		KFMT	0,0000	***
		Genetik*KFMT	0,0362	*
29	MJ	Genetik	0,0920	
		KFMT	0,0001	***
		Genetik*KFMT	0,2416	
	ha	Genetik	0,6939	
		KFMT	0,0000	***
		Genetik*KFMT	0,2485	

* signifikant: $p < 0,05$; ** hoch signifikant: $p \leq 0,01$; *** höchst signifikant: $p \leq 0,001$

Treibhauspotenzial (UW 25) und der Energiebedarf (UW 29) wurden als aussagekräftige Parameter erachtet, wobei keine Wertung zwischen diesen vorgenommen wird.

Auf der Basis der **FE** findet in der Ökobilanzierung die Bewertung statt, d.h. es werden die errechneten und geschätzten UW-Werte auf gewisse Einheiten bezogen. FarmLife verwendet für die Auswertung der Ökobilanzergebnisse auf Betriebsebene zwei Einheiten, Megajoule (MJ) verdauliche Energie und Hektar (ha).

Über alle UW wurde der höchst signifikante Einfluss des KF festgestellt. Durch den geringen Einfluss und die fehlenden Signifikanzen wurde das GF aus dem Modell genommen. Der Einfluss der Genetik ist bei der **FEMJ** in den UW12 und 25 höchst signifikant, bei der **FEha** nur bei UW25 mit einfacher Signifikanz. Die Wechselwirkung des KF und der Genetik ist immer gegeben, wenn beide mindestens einfache Signifikanzen aufzeigten und ist als Genotyp-Umwelt-Interaktion zu werten. Die nicht erwähnten Kategorien hatten keinen statistisch bemerkbaren Einfluss.

Bei Einsatz von mehr KF bei den Nachkommen wurden höhere Werte bei FEMJ und FEha festgestellt. Das höhere KF-Niveau steigerte die Werte der UW12 um 29 bzw. 37 % (FEMJ/FEha); bei der UW25 um 7 bzw. 13 % (FEMJ/FEha) und bei UW29 um 16 bzw. 24 % (FEMJ/FEha).

Tabelle 8: Prozentuale Anteile der Umweltwirkung (UW) je Produktgruppe (PG) in Bezug auf den Gesamtbetrieb

UW	PG		
	1	2	3
12	71,0 %	20,5 %	8,5 %
25	77,6 %	11,4 %	11,0 %
29	69,6 %	22,8 %	7,6 %

UW = Umweltwirkung; PG = Produktgruppe

Mit welcher Relevanz diese Werte einzuschätzen sind, zeigt sich in *Tabelle 8*. Das Mastverfahren hat am Gesamtbetrieb einen geringen Anteil an den absoluten Werten der UW. Die Produktgruppen (**PG**) repräsentieren die Milchproduktion (PG 1), Fleischproduktion (PG 2) und Zucht (PG 3). Letzteren sind die Tiere der Remontierung und die Böcke auf den Modellbetrieben zugeordnet. Der Unterschied der Mittelwerte in Prozent ist deutlich erkennbar.

Diskussion

Die Merkmale der Mast- und Schlachtleistung werden recht unterschiedlich von Fütterung, Genotyp, Geschlecht und Mastendgewicht beeinflusst.

Die Gesamt-FA wäre unter realen Bedingungen wahrscheinlich höher, durch Sozialkontakt in Gruppenhaltung (THIRUVENKADAN et al. 2009; STENBERG 2017) und sog. Futterneid zwischen den Ziegen. Durch höhere Mengen an KF, wie sie in der KF40-Gruppe gefüttert wurden, konnten bessere Ergebnisse erzielt werden als in der KF20-Gruppe. Auch die Ausschlachtung sowie das Schlachtgewicht war bei kraftfutterreicheren Rationen signi-

fikant höher. Aus den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass durch die Kraftfuttermenge das Schlachtgewicht, die täglichen Zunahmen (Versuchs- sowie Lebenszeit), die tägliche TM-Aufnahme sowie die Mastdauer beeinflusst werden kann. Dies ist durch Arbeiten von BENDER et al. (2013), NAGPAL et al. (1995) und RINGDORFER et al. (2002) ebenfalls beobachtet worden.

Betrachtet man die Auswertung der Mastleistung beider Geschlechter, so ist zu erkennen, dass die männlichen Tiere schon ein signifikant höheres Anfangsgewicht hatten. Zudem wurden höhere tgl. Zunahmen im Mastabschnitt als auch höhere tgl. Zunahmen auf die Lebenszeit beobachtet. Diese gesteigerten Werte decken sich mit den Arbeiten von LU und POTCHOIBA 1990; BUSHARA et al. 2015; WARMINGTON und KIRTON 1990; GERSTMAYR et al. 1995; MAHGOUB und LU 1998. Die höheren Leistungen könnten auf die signifikant höheren täglichen TM-Aufnahmen zurückzuführen sein, jedoch wäre die Untersuchung der residualen Futteraufnahme ein weiterer interessanter Aspekt. Gemessen am Gewichtsanteil zum Schlachtkörper konnte ein unterschiedlicher Kamm-, Lenden- und Keulenanteil am Schlachtkörper zwischen den Geschlechtern festgestellt werden.

Bei den Schlachtleistungsmerkmalen konnte der Genotyp-Einfluss beobachtet werden. Proportional zum gesamten Schlachtkörper hatten reinrassige Kitze im Durchschnitt kleinere Lenden- jedoch größere Schulteranteile als die gekreuzte F1-Generation. Die Ausprägung wichtiger Teilstücke ist somit mit den gekreuzten Tieren ansatzweise gegeben. Der Genotyp hatte in der Auswertung keinen Einfluss auf das Mastendgewicht, dies kann wiederum durch die MEGK begründet werden, denn bei Erreichung des Zielgewichtes für die jeweilige Klasse war die Mast zu Ende. Obwohl davon ausgegangen wurde, dass sich die Kreuzungstiere in den Mastleistungsmerkmalen unterscheiden, konnte keine statistische Signifikanz festgestellt werden. Kreuzungstiere zeigten sogar eine geringe Ausschachtung (44,0 bzw. 45,8 %) gegenüber reinrassigen Nachkommen. Dies stimmt zwar mit NADERER (1999) überein, der Ziegen allgemein eine niedrige Schlachtausbeute zuschreibt, steht jedoch im Widerspruch zu RINGDORFER et al. (2002), der höhere Ergebnisse beobachtete. GERSTMAYR et al. (1995) und JOHNSON et al. (1995) beobachteten, dass die durch Kreuzung erwarteten Verbesserungen der Mastleistung ausblieben.

Insgesamt hatten die Kreuzungstiere auch höhere Schlachtgewichte über den Fleischreifungszeitraum verglichen mit den reinrassigen Kitzen. Während des Versuchs war bereits zu erkennen, dass sich der Körperbau zwischen den genetischen Gruppen unterschied. Auch in den Werten der Ausschachtung wird dies deutlich. Diese Ergebnisse konnten bereits bei Arbeiten von GOLZE und WALTHER (2006) festgestellt werden, sind jedoch bei den Arbeiten von PRALOMKARN et al. (1995) und BENDER et al. (2013) nicht beobachtbar.

Die MEGK der drei Gruppen hatte während des Versuchs einen Einfluss auf die tägliche TM-Aufnahme. Durch die längere Versuchszeit, die für die MEGK „schwer“ notwendig war, steigerten die Tiere durch die höhere FA gegen Ende der Mast ihre Werte der durchschnittliche TM-Aufnahme. Der prozentuale Anteil der Lende gemessen am

Schlachtkörper war bei der schweren MEGK höher im Vergleich zu den anderen Gruppen. Veränderungen in den Körperproportionen bei steigendem Alter sind nicht ungewöhnlich und wurden oft dokumentiert (WILSON 1958; COLOMER-ROCHER et al. 1992). Kombiniert mit dem höheren Anteil an Fett in der Lende könnte darauf geschlossen werden, dass die Einlagerung von inter- sowie intramuskulärem Fett den Gewichtsunterschied hervorruft. Unter realen Bedingungen würden nicht alle Tiere das Alter erreichen, das sie im Versuch erreicht haben. Der arttypische Geruch intensiviert sich und die Saftigkeit und Zartheit des Fleisches nehmen ab. Diese Attribute führen zu abnehmender Verbraucherakzeptanz (GOETSCH et al. 2011). Der Grund für das hohe Alter war die Vorgabe der Vergleichbarkeit mit den anderen Tierarten in dem Versuchsdesign des Forschungsprojektes.

Die häufige Behauptung, dass kraftfutterbasierte Mast je Produkteinheit ein niedrigeres Treibhauspotenzial (UW25) aufweist, gilt lediglich im Vergleich mit Mastsystemen, welche kein KF einsetzen (OGINO et al. 2016; VRIES et al. 2015). Die niedrigere Zuwachsrate und demzufolge längere Mastdauer bzw. geringeres Endgewicht waren dort die ausschlaggebenden Größen.

Der Vergleich zweier KF-Intensitäten gibt ein anderes Bild: Die absoluten Werte jeder funktionellen Einheit erhöhen sich mit steigendem KF-Niveau. Diese Werte in den UW lassen einen abnehmenden Zugewinn an Einsparmöglichkeiten vermuten, welche durch steigende KF-Gaben weiter verschlechtert wird.

Bei Kraftfuttermitteln können Transportkraftstoffe und Elektrizität maßgeblich zu den Auswirkungen auf die Umwelt beitragen. Primär durch den höheren Bedarf an Energieträgern bei der Bodenbearbeitung (Diesel) und insbesondere, wenn eine Weiterverarbeitung, wie Trocknung oder ein Transport über weite Distanzen unternommen wird (ZIMMERMANN 2006; WOLFF et al. 2016; OGINO et al. 2016).

Einen großen Einfluss des ökologischen Rucksacks des KF haben die Eiweißfuttermittel Raps und Sojaextraktionsschrot (WOLFF et al. 2016). Mögliche Alternativen für diese Futtermittel in der Fleisch- sowie Milchproduktion könnten einen Vorteil in der Ökobilanz bringen (SCHUSTER und MOOSMEYER 2011). Der Einsatz heimischer Futtermittel wird in diesem Zusammenhang bei Milchziegen häufig empfohlen (HUBER et al. 2009).

Da auch erkannt wurde, dass die Milchproduktion einen viel größeren Anteil an den gesamtbetrieblichen Umweltwirkungen hat, ist eine genauere Betrachtung dieses Produktionsverfahrens von höherer Relevanz. Die Endauswertung des Forschungsprojektes „Einfluss der Fütterung von Milchschaafen und Milchziegen auf die Nährstoffeffizienz, Umweltwirkung und Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion im Vergleich zur Milchkuh“ welche an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein durchgeführt wird, kann dazu detailliertere Informationen geben.

Literaturverzeichnis

BAUMGARTNER, D.U., M. BYSTRICKY und T. NEMECEK, 2015: Konzept der betrieblichen Ökobilanzierung. In: Bericht Abschlusstagung des Projektes Farmlife am 22.

und 23. September 2015 an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein. Abschlusstagung des Projektes Farmlife; Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, 13-21.

BENDER, S., G. UDE, H. GEORG, F. WEIßMANN und K. AULRICH, 2013: Entwicklung eines Konzeptes zur Erzeugung von Öko-Ziegenlammfleisch aus melkenden Beständen. Unter Mitarbeit von G. Rahmann. In: D. Neuhoff, C. Stumm und S. Ziegler (Hg.): Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Ideal und Wirklichkeit: Perspektiven ökologischer Landbewirtschaftung. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Berlin: Köster.

BMEL, 2018: Landwirtschaft verstehen. Fakten und Hintergründe. Hg. v. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Berlin.

BUSHARA, I., O. ABDELHADI, M. ELEMAM, A. IDRIS, D. MEKKI, M. AHMED, A.M. ABU NIKHIALA und I. ELIMAM, 2015: Effect of sex of kids and Litter size on Taggar goat Kids performance. In: Archiva Zootechnica 16.

COLOMER-ROCHER, F., A.H. KIRTON, G.J.K. MERCER und D.M. DUGANZICH, 1992: Carcass composition of New Zealand Saanen goats slaughtered at different weights. In: Small Ruminant Research 7 (2), 161-173. DOI: 10.1016/0921-4488(92)90205-I.

GERSTMAYR, S., H. GÜNES, B.C. YALCIN und P. HORST, 1995: Effects of upgrading Turkish Angora goats with American Angoras. In: Small Ruminant Research 15 (2), 163-169. DOI: 10.1016/0921-4488(94)00012-V.

GOETSCH, A.L., R.C. MERKEL und T.A. GIPSON, 2011: Factors affecting goat meat production and quality. In: Small Ruminant Research 101 (1-3), 173-181. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2011.09.037.

GOLZE, M. und R. WALTHER, 2006: Ziegenfleischerzeugung: Mast- und Schlachtleistung sowie Produktqualität von Schlachtlämmern. Hg. v. Aid Infodienst (02/2006).

GUGGENBERGER, T. und C. STEINER, 2015: Einzelbetriebliche Rückmeldung. In: Bericht Abschlusstagung des Projektes Farmlife am 22. und 23. September 2015 an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein. Abschlusstagung des Projektes Farmlife; Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, 63-68.

HERNDL, M. und D.U. BAUMGARTNER, 2016: Einzelbetriebliche Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich. Life Cycle Assessment of Austrian Farms. Unter Mitarbeit von Thomas Guggenberger, Maria Bystricky, G. Gaillard, S.M.R.R. Marton, Jens

Lansche, Christian Fasching et al. Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein. Irdning-Donnersbachtal.

HUBER, R., F. RINGDORFER und L. GRUBER, 2009: Optimierung der Proteinversorgung von Milchziegen durch heimische Eiweißfuttermittel aus der Bioenergieerzeugung und durch die Qualität des Grundfutters. 4. Fachtagung für Ziegenhaltung, 6. November 2009, Bericht LFZ Raumberg-Gumpenstein, Irdning, 9-14.

JOHNSON, D.D., C.H. MCGOWAN, G. NURSE und M.R. ANOUS, 1995: Breed type and sex effects on carcass traits, composition and tenderness of young goats. In: Small Ruminant Research 17 (1), 57-63. DOI: 10.1016/0921-4488(95)00661-4.

LU, C.D. und M.J. POTCHOIBA, 1990: Feed intake and weight gain of growing goats fed diets of various energy and protein levels. J. Anim. Sci. 68, 1751-1759.

MAHGOUB, O. und C.D. LU, 1998: Growth, body composition and carcass tissue distribution in goats of large and small sizes. Small Ruminant Research 27 (3), 267-278. DOI: 10.1016/S0921-4488(97)00055-2.

NADERER, J., 1999: Hohes Schlachtkörpergewicht und gute Fleischqualität bei Lämmern der Burenziege. In: Der Ziegenzüchter 15 (6), 3-7.

NAGPAL, A.K., D. SINGH, V.S.S. PRASAD und P.C. JAIN, 1995: Effect of weaning age and feeding system on growth performance and carcass traits of male kids in three breeds in India. In: Small Ruminant Research 17 (1), 45-50. DOI: 10.1016/0921-4488(95)00649-6.

OGINO, A., K. SOMMART, S. SUBEPANG, M. MITSUMORI, K. HAYASHI, T. YAMASHITA und Y. TANAKA, 2016: Environmental impacts of extensive and intensive beef production systems in Thailand evaluated by life cycle assessment. In: Journal of Cleaner Production 112, 22-31. DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.08.110.

PRALOMKARN, W., S. SAITHANOO, S. KOCHAPAKDEE und B.W. NORTON, 1995: Effect of genotype and plane of nutrition on carcass characteristics of Thai native and Anglo-Nubian X Thai native male goats. In: Small Ruminant Research 16 (1), 21-25. DOI: 10.1016/0921-4488(94)00042-6.

RINGDORFER, F., R. LEITGEB und R. TSCHELIESNIG, 2002: Einfluss von Genotyp, Geschlecht und Lebendmasse auf Mast- und Schlachtleistung sowie die Fleischqualität von Ziegenkitzen. In: Die Bodenkultur (53), 53-62.

RINGDORFER, F. und R. HUBER, 2017: Milchleistung in der ersten Laktation. Hängt sie von der Intensität der Aufzucht ab? 8. Fachtagung für Ziegenhaltung, 17. November 2017, Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, 23-26.

SCHUSTER, H. und M. MOOSMEYER, 2011: Eiweißalternativen in der Milchviehfütterung. Hg. v. Landesanstalt für Landwirtschaft. Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft. Grub. Online verfügbar unter https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/schwerpunkte/dateien/eiweissalternativen_2011.pdf, zuletzt geprüft am 30.07.2019.

STENBERG, E., 2017: The effect of production system on carcass and meat quality in lambs. Studienarbeit. Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Animal Environment and Health. Online verfügbar unter http://agrovast.se/wp-content/uploads/2017/08/XptStenberg_E_170627.pdf.

THIRUVENKADAN, A., K. KARUNANITHI und K. ARUNACHALAM, 2009: Effect of housing system on growth performance of tellicherry goats. In: Indian Veterinary Journal 86, S. 500-502. Online verfügbar unter https://www.researchgate.net/publication/289900283_Effect_of_housing_system_on_growth_performance_of_tellicherry_goats.

VRIES, M. de., C.E. VAN MIDDELAAR und I.J.M. de BOER, 2015: Comparing environmental impacts of beef production systems: A review of life cycle assessments. In: Livest. Sci. 178, 279-288. DOI: 10.1016/j.livsci.2015.06.020.

WARMINGTON, B.G. und A.H. KIRTON, 1990: Genetic and non-genetic influences on growth and carcass traits of goats. In: Small Ruminant Research 3 (2), 147-165. DOI: 10.1016/0921-4488(90)90089-O.

WILSON, P. N., 1958: The effect of plane of nutrition on the growth and development of the East African dwarf goat. Part II. Age changes in the carcass composition of female kids. In: J. Agric. Sci. 51 (01), 4. DOI: 10.1017/S0021859600032755.

WOLFF, V., M. ALIG, T. NEMECEK und G. GAILLARD, 2016: Ökobilanz verschiedener Fleischprodukte. Geflügel-, Schweine- und Rindfleisch. Unter Mitarbeit von Agroscope. Schweizerische Eidgenossenschaft. Zürich, Schweiz, zuletzt geprüft am 16.09.2019.

ZIMMERMANN, A., 2006: Kosten und Umweltwirkungen der Milchviehfütterung. Beurteilung verschiedener Futtermittel und Fütterungsvarianten mittels Vollkostenrechnung und Ökobilanzierung. In: ART-Bericht.