

Einfluss des Aufzuchtverfahrens auf die Fleischproduktion und Fleischqualität bei Kitzen

E. PIASENTIER und L. ZOMER

1. Einleitung

Die künstliche Aufzucht von Tieren hat den Zweck, die handelsfähige Milchmenge zu steigern. In der Ziegenzucht wird dieses Verfahren erst seit relativ kurzer Zeit angewandt und ist noch nicht weit verbreitet, obgleich es in zunehmendem Maße, besonders in größeren Betrieben, Anklang findet. Dies ist beispielsweise in Friaul-Julisch Venetien der Fall, wo die künstliche Aufzucht allmählich das natürliche Säugen ersetzt, das allerdings immer noch beliebt ist.

Die für die Fleischproduktion bestimmten Kitze werden im Alter von 5 - 8 Wochen verkauft, speziell zur Osterzeit. Sie werden nur mit Muttermilch oder Milchaustauscher ernährt, je nach Aufzuchtverfahren. Die Kitze, die von der Mutter gesäugt werden und freien Zugang zur Ziegenmutter haben, fressen auch kleine Mengen von Ziegenfutter. Die säugenden Ziegen können einmal am Tag gemolken werden, um die handelsfähige oder im Betrieb direkt zu Käse zu verarbeitende Milchmenge zu steigern.

Zum Zeitpunkt der Einführung des Verfahrens in einem Betrieb tauchen einige Fragen über seine Wirksamkeit hinsichtlich einer größeren Milchproduktion und der quantitativen und qualitativen Auswirkungen auf die Kitze auf. Um auf diese Fragen antworten zu können, hat die Abteilung Tierwissenschaften der Universität Udine einige Vergleiche zwischen den verschiedenen Aufzuchtverfahren bei Ziegen angestellt, und zwar über

1. Produktionsleistung der Ziegen und Kitze und Qualität des Schlachtkörpers
2. Fleischqualität
3. Bevorzugung der Verbraucher.

Die vorliegende Arbeit fasst die Ergebnisse dieser Forschungen zusammen (PI-

ASENTIER und VALUSSO 1999, PIASENTIER und MILLS 1999, PIASENTIER et al. 2005).

2. Material und Methode

2.1 Produktions- und Ertragsleistungen

Es wurden Tests in zwei aufeinander folgenden Jahren an Kitzen durchgeführt, die im Februar in einem Gebirgsbetrieb geboren wurden, in dem Edelziegen und Saanenziegen im Verhältnis 2 : 1 gezüchtet werden. Die Ziegen werden mit am Betrieb angebautem und im Handel erhältlichen Futter ernährt und zwar in einer Menge von 0,3 - 0,7 kg pro Tag für milchproduzierende Tiere und 0,0 - 0,3 kg pro Tag für nicht milchproduzierende Tiere. Das mechanische Melken erfolgt durch eine mobile Melkmaschine. Im ersten Jahr wurden die Tiere in 3 Gruppen eingeteilt:

Gruppe N: natürliche Aufzucht durch Säugen

Gruppe A: künstliche Aufzucht mit Milchaustauscher über Automat

Gruppe S: künstliche Aufzucht mit Milchaustauscher über einem mit Sauger versehenen Eimer

Der im Handel erworbene Milchaustauscher bestand zu 60 % aus Magermilch und enthielt Rinderfett, Pflanzenöle, Pulvermolke, Maisstärke und Weizenmehl. Im zweiten Jahr wurden die Kitze nur in die Gruppe N und Gruppe A eingeteilt. Die im Handel erworbene Ersatzmilch bestand zu 70 % aus Milchprodukten (Molke und Molkeproteinkonzentrat), zu 23 % aus Fett (Rindertalg, Schmalz, Kokosöl), zu 5 % aus Getreideproteinen und aus einem Vitamin- und Mineralzusatz. Alle Tiere wurden auf einem ständigen

Streulager gehalten. Die Kitze der Gruppe N hatten freien Zugang zum Konzentrat und zum Heu, mit denen die Mütter gefüttert wurden. Die chemische Zusammensetzung der Nahrung und der Milch werden in der *Tabelle 1* angegeben.

Es wurde die gemolkene Milchmenge von 20 Edelziegen gemessen. 10 davon waren nicht säugende Tiere (Gruppe A), die täglich zweimal mit einer mobilen Melkmaschine gemolken wurden und 10 Tiere, die ein Kitz sechs Wochen lang säugten (Gruppe N) und dann wie die Tiere der Gruppe A behandelt wurden. Während der Säugezeit wurden die Ziegen der Gruppe N einmal am Tag, und zwar morgens, maschinell gemolken und die Milch wurde für die Käseherstellung verwendet. Die tägliche Milchmenge (LM) wurde gemessen, indem die täglich gemolkene Milch eines jeden Tieres 8 mal während der Laktation gewogen und summiert wurde. Mit den täglichen Kontrollen wurde die Gesamtmenge der während einer konventionellen Laktation von 210 Tagen (LMT) gemolkenen Milch für jedes einzelne Tier berechnet.

Bei den künstlich ernährten Kitzen wurde ein durchschnittlicher Tagesverbrauch der Gruppe an Milchaustauscher berechnet. Aufgrund der Eintragungen wurden die durchschnittlichen Werte der getrunkenen Milch für die gesamte Dauer des Tests und für Zeiträume von je 3 - 6 Tagen bewertet. Für die Kitze der Gruppe N wurde im zweiten Jahr der tägliche Milchverzehr von 10 Edelziegen geschätzt, die der Kontrolle der Milchproduktion unterzogen wurden. Die Schätzung wurde zweimal während der Säugezeit durchgeführt und zwar in der dritten und fünften Woche nach der Geburt und an den Tagen nach der Kontrolle der LM. Die tägliche Gesamtproduktion an Ziegenmilch (LP) wurde ge-

Autoren: Dr. Edi PIASENTIER, Universität Udine, Abtlg. Tierwissenschaften, Via s. Mauro 2, 33010 PAGNACCO Udine, Italien, email: edi.piasentier@uniud.it, Luca ZOMER, Verein der Schaf- und Ziegenzüchter des Trentino, IOC Muravalle 30, 38061 ALA TRENTO, Italien, email: luca_zomer@hotmail.com

Tabelle 1: Chemische Zusammensetzung der Nahrung

		Heu	Konzentrat	Milchaustauscher	
				1. Jahr	2. Jahr
Trockensubstanz (s.s.)	%	89,8	88,9	95,0	95,7
Asche	%s.s.	5,6	8,9	8,4	8,7
Rohprotein	"	7,5	21,6	23,2	22,9
Ätherextrakt	"	2,5	3,7	17,9	23,6
Rohfaser	"	35,5	7,3	0,5	0,4
Stickstofffreie Extrakte	"	48,9	58,5	50,0	44,4
NDF	"	71,7	21,4		
ADF	"	45,4	8,9		
ADL	"	7,7	1,9		

schätzt, indem die maschinell gemolkene Milchmenge nach einer Pause von 3 - 4 Stunden nach dem morgendlichen Melken über eine Zeit von 24 Stunden linear extrapoliert wurde. Während der 3 - 4 Stunden wurden die Kitz von der Mutter getrennt. Die pro Kitz getrunzene Milch wurde berechnet, indem von der LP die am Morgen gemolkene Milch abgezogen wurde. Um die Genauigkeit der Methode bewerten zu können, wurde die LP auch bei den nichtsäugenden Ziegen der Gruppe A geschätzt und mit der am Vortag gemessenen LM verglichen.

In Ausführung des Zuchtprogrammes und des Verkaufsplanes des Betriebes wurden im ersten Jahr 54 Kitz, 36 männliche und 18 weibliche Tiere geschlachtet, d.h. 76,5 % bzw. 45 % der Geborenen der beiden Geschlechter. Im zweiten Jahr wurden nur 52 männliche Tiere geschlachtet. Zwei Stunden nach dem Schlachten wurden erhoben:

- das Gewicht des Schlachtkörpers der Kitz (blutleerer, gehäuteter, entdarmter Körper ohne Klauen, mit Kopf und Innereien) für die Berechnung der Ertragsleistung
- die Farbe des Fleisches (blass, rosa oder rot), erhoben vom Muskel *rectus abdominis*
- die Farbe des subkutanen Fettes (weiss, cremefarben oder gelb)
- der Ausmastgrad auf Grundlage der Dicke der Fettschicht auf der Niere gemäß einem 3-Punktesystem: 1 = gering, 2 = normal, 3 = reichlich (COLLOMER-ROCHER et. al. 1987).

2.2 Fleischqualität

In einem Gebirgslandwirtschaftsbetrieb wurden zwei Gruppen von je acht Frisia-Valtellinese-Kitzen gebildet, wobei

eine natürlich gesäugt (Gruppe N) und eine mit einem Eimer mit Sauger künstlich (Gruppe S) ernährt wurde. Die künstliche Milch, die mit einem ähnlichen Milchaustauscher hergestellt wurde, wie sie im 1. Test verwendet wurde (Tabelle 1), wurde zweimal täglich in Form von in Wasser gelöstem Milchpulver – 15 bis 18 % je nach Alter – in zunehmender Menge bis zu 1l/Tier/Mahlzeit verabreicht. Die Kitz wurden nach der Methode ASPA (1991) mit einem Lebendgewicht von 17,30 kg geschlachtet. An einer Stichprobe des Muskels *longissimus dorsi* (LT), die in der Rückengegend entnommen wurde, wurden pH (mit Stichelektrode), Farbe (L*, a*, b*, mit Spektrumfarbmesser Minolta CM-2600d), Schwund beim Kochen (Wasserbad bei 75° für 45 Minuten), Schnittfestigkeit des gekochten Fleisches (Warner-Bratzler-Gerät montiert auf Dynamometer Lloyd LFP Plus, WBSF), chemische Zusammensetzung und Fettsäuregehalt des intramuskulären Fettes (ASPA 1996) gemessen.

2.3 Was verlangt der Verbraucher

Dieser Prüfung wurden 24 Kitz der Edelziege unterzogen. Zwölf Kitz wurden natürlich (Gruppe N) und die anderen zwölf künstlich mit einem Automat (Gruppe A) gesäugt, und zwar gemäß den Vorschriften und mit dem Milchaustauscher, der im zweiten Jahr des 1. Tests (Tabelle 1) verwendet wurde. Die Kitz wurden bei Erreichen eines Gewichtes zwischen 12,5 kg und 15,5 kg geschlachtet.

Es wurde ein *home-use test* durchgeführt, wobei ein Viertel des Schlachtkörpers beider Gruppen an 115 Verbraucher verteilt wurde. Es waren dies 32 Familien mit mindestens drei Mitgliedern mit mehr als 16 Jahren. Die Familien wur-

den aufgrund der Tatsache gewählt, dass sie wenigstens zu Ostern Ziegenfleisch essen. 16 Familien haben 2 Fleischstücke der Gruppe A und eines der Gruppe N (2A Familien) erhalten, während die anderen 16 Familien 2 Fleischstücke der Gruppe N und eines der Gruppe A (2N Familien) bekommen haben. Die Fleischproben wurden 24 h nach der Schlachtung vakuumiert, 6 Tage gekühlt gelagert und dann bei -20°C eingefroren und an die Familien verteilt.

Jede Familie sollte die Fleischstücke im Bratofen nach einem normalen Hausrezept zubereiten, ohne zu wissen, dass 2 der 3 Stücke gleich waren, und binnen eines Monats nach dem Erhalt (Osterzeit) verbrauchen. Der Koch sollte den Geruch während der Kochzeit beurteilen und jeder Verbraucher den Geschmack, das Gewebe, die Saftigkeit und die allgemeine Bekömmlichkeit des Fleisches beurteilen, und zwar aufgrund einer linearen Skala von 100, wobei 1 „vollkommen unangenehmer Geschmack“ und 100 „sehr guter Geschmack“ bedeutet (SSHA 1998). Für jeden Verbraucher und für jedes Merkmal wurden so drei Anfangsbewertungen gesammelt, eine pro Stichprobe. Im Falle einer „2A Familie“ zum Beispiel waren die 3 Bewertungen: „A1“ und „A2“ für die zwei Stichproben ein und desselben Tiers und „N“ für die Stichprobe des Kitzes der anderen Gruppe. Anhand dieser Anfangsbewertungen wurden zwei Endbewertungen erhalten, eine pro Fleischart:

A = Mittelwert (A1, A2) und N,
wenn: (A - N) > (A1 - A2)

oder nur eine endgültige Durchschnittsbewertung für beide Fleischarten:

M = Mittelwert (A, N), im gegenteiligen Fall, und zwar wenn die Differenz zwischen den 2 Bewertungen des künstlich ernährten Kitzes – bezogen auf 2 gleiche Fleischschnitte – über der Differenz ihres Mittelwertes und der Bewertung des natürlich ernährten Kitzes lag. In diesem Fall wurde die Annahme bewiesen, dass der Verbraucher effektiv keine unterschiedliche Bewertung bezüglich der Bekömmlichkeit der zwei Fleischarten abgegeben hat. Im ersten Fall hingegen ist die Bewertung bezüglich der Bekömmlichkeit der zwei Fleischarten effektiv unterschiedlich ausgefallen, wobei der Verbraucher eine der beiden be-

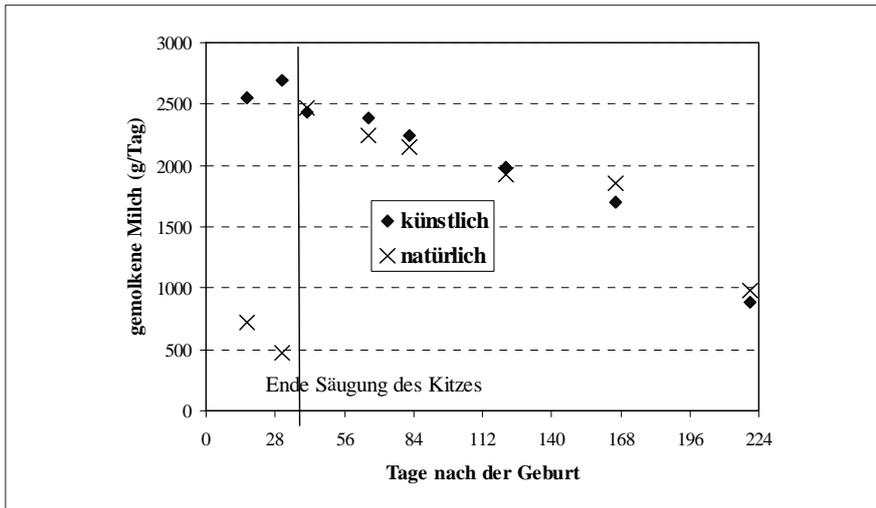


Abbildung 1: Verlauf der täglichen Milchmenge von Edelziegen bei unterschiedlicher Aufzucht des Kitzes

vorzugt hat. Dasselbe Verfahren wurde für die Berechnung der Bewertungen der „2N Familien“ bezüglich der Bekömmlichkeit angewandt. Die so erreichten Endbewertungen wurden mit einem *t-test* nach Datengruppen analysiert.

3. Ergebnisse

3.1 Produktionsleistungen und Umsatz

Milchproduktion der Ziegen

Die Aufzuchtmethode hat die Gesamtmenge der gemolkene Milch nur in den

ersten sechs Säugewochen beeinflusst, da nach der Entwöhnung die Milchabgabe der säugenden Ziege mit jener der nicht säugenden Ziegen vergleichbar war (Abbildung 1). Wenn man als Bezug konventionell 120 Säugetage festsetzt, so haben die Ziegen der Gruppe A 444 kg Milch produziert, wovon 110 kg in den ersten sechs Säugewochen und 334 kg danach (Tabelle 2). Die mechanisch gemolkene Ziegen der Gruppe N haben hingegen in den ersten sechs Säugewochen 25 kg Milch (85 kg weniger als die anderen) produziert, wenn sie morgens

Tabelle 2: Auswirkung der Art der Aufzucht des Kitzes auf die Menge und die Zusammensetzung der gemolkene Milch bei einer konventionellen Säugezeit von 120 Tagen der Edelziegen

		Art der Aufzucht		Fehlerstandardabweichung
		Künstliche Ernährung	Natürliches Säugen	
Gesamtproduktion	kg	444 ^a	362 ^b	21,0
Nach Entwöhnung	kg	334	337	16,9
Zusammensetzung:Fett	%	3,25	3,18	0,059
Protein	%	2,86	2,9	0,043
Milchzucker	%	4,58	4,62	0,040

a,b: Differenz zwischen der Art der Aufzucht $P < 0,05$

Tabelle 3: Durchschnittliches Tageswachstum (g/Tag) der Kitze bis zum 40. Lebenstag

		1. Jahr	2. Jahr
Art der Aufzucht	Natürliches Säugen	203 ^b	254 ^a
	Künstl.-Automat	221 ^a	236 ^b
	Künstl.-vom Eimer	208 ^{ab}	
Edelziege	Weiblich	177 ^c	209 ^d
	Männlich	205 ^b	230 ^c
Saanen	Weiblich	216 ^b	249 ^b
	Männlich	245 ^a	292 ^a
Fehlerstandardabweichung		32	39

a,b,c,d: Differenz in der Spalte (im Jahr) $P \leq 0,05$

gemolken wurden; in den nachfolgenden 24 Säugewochen produzierten sie 337 kg Milch, wenn sie zweimal pro Tag gemolken wurden.

Die Art der Aufzucht des Kitzes hat in der Zusammensetzung der gemolkene Milch keine bedeutenden Änderungen herbeigeführt, denn wie aus der Tabelle 2 hervorgeht, machen der Fettgehalt 3,2 % und der Proteingehalt 2,9 % aus.

Produktionsleistung der Kitze

In der Tabelle 3 wird das Wachstum der Kitze auf der Grundlage folgender Faktoren verglichen: Art der Aufzucht, Rasse und Geschlecht. Die Auswirkung der Aufzucht auf das Wachstum war in den 2 Testjahren unterschiedlich. Im ersten Jahr sind die Kitze aus der Gruppe A schneller als jene der Gruppe N gewachsen (221 g/Tag bzw. 203 g/Tag), während die Kitze aus der Gruppe S ein durchschnittliches Wachstum zeigten. Im zweiten Jahr wuchsen die künstlich gesäugten Kitze weniger schnell als jene aus der Gruppe N (236 g/Tag bzw. 254 g/Tag). Die tägliche Gewichtszunahme (TGZ) der am Automat aufgezogenen Kitze in den zwei Testjahren ist vergleichbar (221 g/Tag bzw. 236 g/Tag), während die TGZ der auf natürliche Art gesäugten Tiere im zweiten Jahr deutlich höher war (203 g/Tag vs. 254 g/Tag). Die Saanenkitze wuchsen schneller als jene der Edelziege (im Schnitt in den 2 Jahren: + 50 g/Tag die männlichen Tiere und + 40 g/Tag die weiblichen Tiere). Die männlichen Tiere beider Rassen zeigen eine höhere TGZ als die weiblichen Tiere (im Schnitt in den 2 Jahren: + 25 g/Tag die Edelziege und + 30 g/Tag die Saanen).

Die Abbildung 2 zeigt die Entwicklung des durchschnittlichen Tagesmilchverzehrs der künstlich ernährten Kitze, wobei diese, so wie auch die natürlich gesäugten Kitze, während des gesamten Zeitraumes einen optimalen Gesundheitszustand hatten und keinerlei Symptome von Durchfall oder Verstopfung zeigten. Die am Automat ernährten Kitze, welche den ganzen Tag freien Zugang zur Milch hatten, zeigten während des Wachstums in den 2 Jahren eine ähnliche Entwicklung des Milchverzehrs. Die tägliche Aufnahme stieg von 230 - 240 g Trockensubstanz/Tag in der zweiten Lebenswoche auf 310 - 320 g Trockensub-

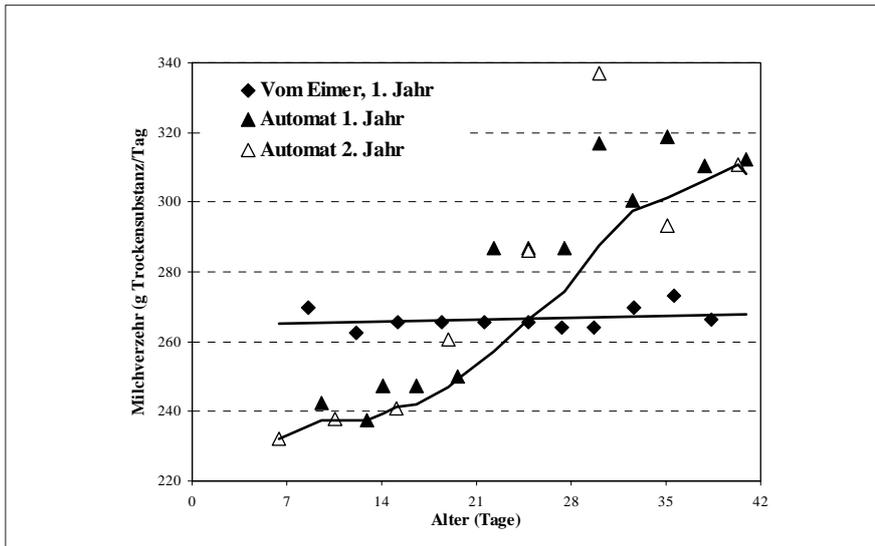


Abbildung 2: Entwicklung des Milchersatzkonsums der künstlich ernährten Saanen- und Edelziegenkitze

stanz/Tag in der sechsten Lebenswoche. Der Milchverzehr nahm in der ca. zweiwöchigen Anfangsphase langsam zu, in der Mittelphase bis zur vierten Lebenswoche wurde der anfängliche Rückstand wieder aufgeholt, in der Schlussphase war der Zuwachs der Milchaufnahme wieder niedriger.

Während der gesamten Testzeit (Tabelle 4) verzehrten die nach Belieben ernährten Kitze, obwohl sie anfangs niedrigere Milchverzehrswerte im Vergleich mit den Kitzen zeigten, die eine konstante Milchmenge vom Eimer erhielten, eine etwas höhere Menge an Trockensubstanz (278 g Trockensubstanz/Tag

durchschnittlich in den 2 Testjahren für die Gruppe A bzw. 267 g Trockensubstanz/Tag für die Gruppe S). Der durchschnittliche Umwandlungsindex des Milchersatzes (UI, Tabelle 4) erscheint für die verschiedenen Gruppen vergleichbar, und zwar unabhängig vom künstlichen Ernährungssystem und vom Jahr. Er hält sich im Rahmen von 1,27 - 1,30 kg Trockensubstanz/kg Gewichtszunahme.

Der Milchkonsum der von der Mutterziege gesäugten Kitze wurde im zweiten Jahr bei 10 Edelziegen aufgrund von 2 Messungen der Milchproduktivität in den ersten 6 Wochen nach der Geburt

geschätzt. Als Kontrolle wurde die Messung der Milchproduktivität auch an 10 nicht säugenden Ziegen durchgeführt (Tabelle 5). Bei den nicht säugenden Ziegen war die täglich produzierte Milch, die aufgrund der linearen Extrapolation des Milchflusses in einer Zeitspanne von 3 - 4 Stunden geschätzt wird, 80 g höher als die am vorhergehenden Tag gemolkene Milchmenge. Diese Diskrepanz, die statistisch nicht von Null abweicht, weist daraufhin, dass die angewandte Methode eine genaue Schätzung der täglichen Milchproduktion liefert. Demzufolge stellt die Differenz zwischen der produzierten Milch und der morgens von den säugenden Ziegen gemolkene Milch (und zwar 2,39 kg, wesentlicher Wert > 0) eine genaue Schätzung der Quantität der täglich vom natürlich ernährten Kitz gesaugten Milch in den ersten sechs Lebenswochen dar.

Da die in der Zeitspanne von 3 - 4 Stunden von den säugenden Ziegen produzierte Milch eine Gesamtmenge an Feststoffen von 11,8 % aufwies und die Kitze in den ersten 6 Lebenswochen durchschnittlich 9,2 kg wogen und um 255 g/ pro Tag wuchsen, entspricht die tägliche durchschnittliche Milchaufnahme von 2,39 kg dem Verzehr von 280 g der täglichen Trockensubstanz - 3,1 % des durchschnittlichen Lebendgewichts - und dem Umwandlungsindex der Trockensubstanz der 1,11 kg für jedes Wachstumskilo des Kitzes.

Tabelle 4: Durchschnittliche individuelle Trockensubstanzaufnahme von Milchaustauscher je Gruppe bei den künstlich ernährten Kitzen

	1. Jahr		2. Jahr
	vom Eimer	Automat	Automat
TS-Aufnahme, g/Tag	267	275	281
TS-Aufnahme, % des LG	3,20	3,27	3,20
UI, kgTS/kgZun	1,30	1,27	1,29

Tabelle 5: Vergleich zwischen der Schätzung der produzierten Milch und der von Edelziegen während der ersten 6 Wochen nach der Geburt gemolkene Milch in Abhängigkeit von der Art der Aufzucht des Kitzes

		Art der Aufzucht		Fehlerstandard abweichung
		künstlich	natürlich	
Produzierte Milch	kg/d	2,70	2,99	0,215
Gemolkene Milch	kg/d	2,62 ^a	0,60 ^b	0,130
Diskrepanz s.d. der Diskrepanz	kg/d	0,08 ^b	2,39 ^a	0,146
		0,120 ^{n.s.}	0,172 [*]	

a,b: Differenz in der Zeile (unter Ernährungssystemen) $P < 0,05$

*: Diskrepanz zwischen produzierter und gemolkener Milch, die von Null abweicht $P < 0,05$

n.s.: Diskrepanz zwischen produzierter und gemolkener Milch, die von Null nicht abweicht

Ertragsleistung der Schlachtkörper

In der Tabelle 6 sind die Testergebnisse getrennt nach Jahren angegeben. Im ersten Jahr wurden die Auswirkungen der Art der Aufzucht, der Rasse und des Geschlechts verglichen. Beim Gewicht des Schlachtkörpers konnten keine bedeutenden Unterschiede zwischen den verschiedenen Aufzuchtarten festgestellt werden. Die Schlachtkörper der weiblichen Edelziegen waren leichter als die anderen getesteten Kitze. Die Ertragsleistung der natürlich gesäugten Kitze (59,4 %) war geringer als die der künstlich ernährten Kitze (durchschnittlich 63,5 %). Kein bedeutender Unterschied war beim Vergleich der Rasse und des Geschlechts festzustellen. Die Farbe des Fleisches war rosa und das subkutane Fett weiß, unabhängig vom Aufzuchtverfahren oder von der Art der Kitze. Die

Tiere der Gruppe S hatten eine geringere Fettschicht auf der Niere als die Tiere der Gruppe A, die beliebig viel trinken konnten. Der Ausmastgrad der natürlich gesäugten Kitze lag zwischen jenem der anderen 2 Gruppen. Die Schlachtkörper der weiblichen Edelziegen hatten nicht nur ein geringeres Gewicht, sondern auch eine geringere Fettschicht auf der Niere.

Im zweiten Jahr wurden die Auswirkungen der Art der Aufzucht, der Rasse und des Schlachtmonats verglichen. Letzterer Vergleich wurde aufgrund des unterschiedlichen Alters der Kitze angestellt, denn auch die spät geborenen Tiere wurden zu Ostern verkauft. Alle für die Fleischproduktion bestimmten Tiere waren, nach Entscheidung des Züchters, männlich. Die künstlich ernährten Kitze hatten im Vergleich zu den natürlich gesäugten Tieren, unabhängig vom Alter, leichtere Schlachtkörper mit einer geringeren Ertragsleistung im Alter von 4 Wochen, während das Verhältnis der Ertragsleistung im Alter von 6 Wochen umgekehrt ausfiel. Sie waren magerer in der

4. Lebenswoche, während der Ausmastgrad beider Gruppen in der 6. Lebenswoche „normal“ war. Die schneller gewachsenen Saanenkitze hatten schwere und fettere Schlachtkörper als die Edelziegen, jedoch eine vergleichbare Ertragsleistung. Das Gewicht des vollen Verdauungsapparates der zwei Monate alten Kitze war bei den natürlich gesäugten Kitzen absolut (2,68 bzw. 2,14 kg) und auch relativ (18,9 bzw. 15,8 % des Lebendgewichtes) höher als bei den künstlich aufgezogenen.

3.2 Fleischqualität

Die wichtigsten qualitativen Eigenschaften des Fleisches (End-pH-Wert, Farbe, Fleischschwund beim Kochen, Härte, chemische Zusammensetzung) werden von der Art der Aufzucht nicht in bedeutendem Ausmaß beeinflusst (siehe *Tabelle 7*).

Einige Unterschiede zwischen den beiden Aufzuchtmethoden wurden hinsichtlich des Fettsäuregehaltes der intramuskulären Fette beobachtet. Bei den natürlich gesäugten Kitzen wurden ein höhe-

rer Gehalt an Stearin- und Linolsäure und EPA-Säure festgestellt. Es wurden jedoch keine bedeutenden Unterschiede beim Vorkommen der gesättigten und der einfach und mehrfach gesättigten Fettsäuren (PUFA) festgestellt. Das Fleisch der natürlich gesäugten Kitze war reicher an n-3 PUFA und wies ein höheres Verhältnis zwischen n-3 und n-6 PUFA auf.

3.3 Was verlangt der Verbraucher

Von den 115 Verbrauchern haben 60 eine unterschiedliche Bewertung der „allgemeinen Schmeckhaftigkeit“ der beiden Fleischarten abgegeben. 25 Verbraucher bevorzugten das Fleisch der künstlich ernährten Tiere und 35 jenes der natürlich gesäugten Kitze. Von letztgenannten Verbrauchern wurde als Grund der ausgeprägtere Geschmack angegeben. Die durchschnittliche Bewertung für die verschiedenen Eigenschaften des getesteten Fleisches ist in der *Tabelle 8* angegeben. Die von den Verbrauchern abgegebene durchschnittliche Bewertung der verschiedenen Fleischeigenschaften ergab ähnliche Ergebnisse. Beide Fleischtypen wurden für gut befunden, wobei eine geringe jedoch nicht bedeutende Bevorzugung des Fleisches der natürlich gesäugten Kitze zu verzeichnen ist.

Tabelle 6: Merkmale des Schlachtkörpers der Kitze

		Kitze	Alter	Schlachtkörper ¹	Ertragsleistung ²	Ausmastgrad ³
		(Anzahl)	(Tage)	(kg)	(%)	(Pkt.)
1. Jahr						
Art der Aufzucht	Automat	18	40	7,41	63,9 ^a	2,1 ^a
	vom Eimer	19	40	7,03	63,0 ^a	1,6 ^b
	Natürlich	17	42	7,06	59,4 ^b	1,8 ^{ab}
Edelziege	Weiblich	11	40	6,07 ^b	62,5	1,4 ^b
	Männlich	22	39	7,70 ^a	63,3	2,0 ^a
Saanen	Weiblich	7	43	6,90 ^{ab}	61,2	2,1 ^a
	Männlich	14	42	7,99 ^a	61,9	2,0 ^a
Fehlerstandardabweichung			4,4	0,92	2,71	0,51
2. Jahr						
Automat	1. Lebensmonat	6	25 ^b	6,09 ^b	62,1 ^b	1,6 ^b
	2. Lebensmonat	22	40 ^a	8,46 ^a	64,1 ^a	2,2 ^a
natürlich	1. Lebensmonat	7	22 ^b	6,85 ^b	65,1 ^a	2,1 ^a
	2. Lebensmonat	17	36 ^a	9,48 ^a	63,8 ^{ab}	2,2 ^a
Edelziege		36	32	7,20 ^b	63,5	1,8 ^b
Saanen		16	30	8,25 ^a	64,0	2,2 ^a
Fehlerstandardabweichung			4,3	1,399	1,75	0,37

1: blutleerer, enthäuteter, entdarmter Körper ohne Klauen, mit Kopf und Innereien kovariant zum Geburtsgewicht

2: Ertragsleistung bei der Schlachtung = 100 * Gewicht des warmen Schlachtkörpers/Lebendgewicht bei der Schlachtung

3: Bewertung aufgrund der Schicht auf der Niere gemäß 3 Stufen: 1 – gering, 2 – normal, 3 – reichlich a,b: in der Spalte, Differenz zwischen den Durchschnitten P < 0,05

4. Diskussion und Schlussfolgerungen

4.1 Produktionsleistungen

Hauptzweck der künstlichen Ernährung der Kitze ist im Vergleich zur natürlichen Aufzucht eine größere Milchmenge für den Verkauf zu erhalten, sowohl für den direkten Verkauf als auch für die Herstellung von Käse. Der Züchter hat durch die Einführung der künstlichen Ernährung in der hier betrachteten Tierzucht, die eine Durchschnittszucht darstellt, je nach dem, ob er die Mutterziege zur Gänze oder zum Teil mechanisch gemolken hat, über eine größere Milchmenge verfügen können, d.h. zwischen 85 kg und 110 kg pro Ziege. Dies entspricht einer handelsfähigen Bruttoproduktion von 51,00 - 66,00 Euro/pro Ziege, berechnet auf der Annahme, dass die Milch zur Herstellung von Käse dient, wobei ein Käseertrag von 10 % und ein Verkaufs-

preis, abzüglich des Kostenaufwandes der Melkanlagen und der bereits im Betrieb bestehenden Anlagen zur Herstellung von Käse, von 6,00 Euro/kg Käse erzielt werden.

Das Wachstum der künstlich ernährten Kitze hängt im wesentlichen vom Gewicht bei der Geburt, dem Gesundheitszustand, der Zusammensetzung des Milchaustauschers, der Futtermittelaufnahme und der Art der Aufzucht ab. Die Proteine (4,1 - 4,3 % in der Ersatzmilch) stammten fast ausschließlich aus Kuhmilch und waren demzufolge gut verdaulich (LU et al. 1988). Die Verwendung von Ersatzmilch aus Magermilch hat im ersten Jahr sehr wahrscheinlich eine gute Verdauung bewirkt und eine gute Nah-

runsumwandlung dargestellt, wobei die Ersatzmilch täglich zweimal verabreicht wurde (Gruppe S) bzw. frei aufgenommen werden konnte (Gruppe A). Die vom Eimer ernährten Kitze sind demzufolge langsamer gewachsen als diejenigen, die am Automat aufgezogen wurden, weil sie eine kleinere Menge an Trockensubstanz und demzufolge an Energie, vor allem in der letzten Phase der Sägezeit zu sich genommen haben. Dies ist eine Bestätigung dafür, dass der Energieverzehr den Hauptfaktor bei der Produktionsleistung der gesäugten Kitze darstellt (MORAND-FEHR 1981).

Der Milchverzehr der vom Muttertier gesäugten Kitze stimmt im Durchschnitt mit dem Verzehr der am Automat aufge-

zogenen Kitze überein (280 g Trockensubstanz/pro Tag während der ersten sechs Lebenswochen).

Im Endeffekt wurden durch die künstliche Ernährung Produktionsleistungen erreicht, die den natürlich gesäugten Kitzen, unabhängig von der Rasse oder dem Geschlecht, entsprechen. Es wurde so die Plastizität des Kitzes bestätigt, ein Tier, dass sich den verschiedenen Aufzuchtverfahren gut anpasst, vorausgesetzt, es werden Verdauungsschwierigkeiten durch angemessene technische Maßnahmen (regelmäßige Mahlzeiten, relativ konstante Temperatur und Aufbereitung der Ersatzmilch, Hygiene, Reinhaltung und Wartung der Milchverteilungsanlagen, usw.; I.T.O.V.I.C. 1986) vermieden.

Tabelle 7: Fleischeigenschaften, erhoben am Muskel *Lonigssimus dorsi*

	Art der Aufzucht		Bedeutung Fehler	Standardabweichung
	natürlich	vom Eimer		
pH	5,79	5,81	unw.	0,183
physische Eigenschaften:				
Farbe: L*	40,4	40,4	unw.	2,13
a	1,79	1,70	unw.	1,112
b	11,9	11,8	unw.	0,88
Fleischschwund	22,8	20,4	unw.	2,87
beim Kochen(%)				
WBSF (N)	36,5	32,5	unw.	6,03
Musteranalyse (%):				
Trockensubstanz	24,6	24,8	unw.	1,59
Ätherextrakt	3,20	3,50	unw.	1,180
Rohprotein	19,9	19,8	unw.	0,62
Asche	1,42	1,39	unw.	0,210
Fettsäure (% Gesamtfette):				
C 18:0	12,6	10,8	0,05	1,62
C 18:3	3,0	1,6	0,03	1,06
C 20:5	2,4	1,4	0,07	1,03
gesättigt	38,2	36,8	unw.	2,67
einfach	35,9	39,1	unw.	5,10
ungesättigt				
mehrfach	25,9	24,1	unw.	6,45
ungesättigt				
n-3 PUFA	10,0	6,8	0,07	3,23
n-6 PUFA	13,9	15,8	unw.	4,03
n-3/n-6	0,77	0,45	0,01	0,201

Tabelle 8: Auswirkungen der Art der Aufzucht auf die Annehmbarkeit des Kitzfleisches

Eigenschaft ¹	Art der Aufzucht		standardabweichung
	Automat	Natürliches Säugen	
Anzahl der Bewertungen	32	32	
Geruch	73	73	16,9
Anzahl der Bewertungen	115	115	
Geschmack	72	74	20,5
Struktur	72	75	20,2
Saftigkeit	72	75	20,8
Allgemeine	72	75	20,9
Schmackhaftigkeit			

¹ Geschmacksskala: 0 = "vollkommen unangenehm" 100 = "sehr gut"

4.2 Qualität des Schlachtkörpers

Die Beschaffenheit des Schlachtkörpers einer Ziege ist länglich und schmal. Der Fettansatz erfolgt im Vergleich zu den anderen Wiederkäuern ziemlich spät. Ein Qualitätskriterium für die leichten Schlachtkörper der Kitze ist eine ausreichende Fettmenge, welche anhand der Fettbeschichtung der Niere, der weißen Farbe des subkutanen Fettes und die blasse Farbe des Muskels feststellbar ist (MORAND-FEHR et al. 1991).

Im zweiten Jahr wurde die Qualität des Schlachtkörpers in der vierten Lebenswoche der Kitze bewertet. In diesem Alter hat die künstliche Ernährung das Lebendgewicht und vor allem die Ertragsleistung und den Ausmastgrad des Schlachtkörpers negativ beeinflusst. Dies kann durch die geringere Aufnahme von Milchaustauscher in der Anfangsphase erklärt werden. Die im 2. Lebensmonat geschlachteten Tiere zeigten keine Unterschiede im Hinblick auf das Aufzuchtverfahren. Das anfänglich verspätete Wachstum wurde demnach schnell eingeholt und ausgeglichen, wodurch die relative Plastizität des Kitzes bei der Anpassung an andere Milchverteilungssysteme bestätigt wird, sofern diese korrekt verwendet werden.

Das sechswöchige vom Muttertier gesäugte Tier weist eine höhere Gewichtszunahme des Verdauungsapparates und demzufolge eine etwas niedrigere Leistung des Schlachtkörpers auf, weil sich der Pansen frühzeitig

entwickelt. Das Phänomen ist auf die Produktion verdunstender Fettsäuren zurückzuführen, die aus dem Verzehr von fester Nahrung, die auch den Kitzen zugänglich ist, herrührt (SANZ SAMPELAYO et al. 1987).

Die markantesten Unterschiede des Ausmastgrades wurden im ersten Jahr zwischen den Kitzen der Gruppe A und der Gruppe S (beide künstlich ernährt) festgestellt. Die Tiere der Gruppe S, die vom Eimer mit einer konstanten Milchmenge ernährt wurden, fielen im Vergleich zu den Tieren der Gruppe A, die freien Zugang zur Milch hatten, magerer aus. Die Tiere der Gruppe A wuchsen schneller als die der Gruppe S (221 g/Tag bzw. 208 g/Tag), hatten mehr Milch verzehrt (275 g Trockensubstanz/Tag bzw. 267 g Trockensubstanz/Tag) und produzierten schwerere Schlachtkörper (7,41 kg bzw. 7,03 kg). Das Ergebnis wurde möglicherweise nicht nur durch den durchschnittlichen Milchverzehr sondern auch durch die Anpassung des Verzehrs beeinflusst, der bei der rationierten Fütterung der Kitze die Entwicklung des Appetits in den letzten Lebenswochen nicht abdecken konnte. Es ist bei gleichem Schlachtgewicht bekannt, dass die Tiere mit einem Nahrungsplan mit absteigendem Verlauf magerer als die Tiere mit einem Nahrungsplan mit aufsteigendem Verlauf sind (BASS et al. 1990). Wie im zweiten Jahr hingegen festgestellt werden konnte, haben die Kitze, die mit Ziegenmilch oder Ersatzmilch bei vergleichbarem Milchverzehr (280 Trockensubstanz/pro Tag) ernährt wurden, Schlachtkörper ähnlicher Beschaffenheit und mit ähnlichem Fettansatz produziert. Im Allgemeinen besagen diese Erläuterungen, dass im Einklang mit MORAND-FEHR et al. (1991), die Qualität des Schlachtkörpers vor allem vom Ausmaß des Energieverzehrs abhängt. Die Autoren vertreten nämlich die Ansicht, dass sofern diese Bedingung berücksichtigt wird, die mit Ziegenmilch oder Ersatzmilch ernährten Tiere ähnliche Schlachtkörper produzieren. Nur die Farbe des subkutanen Fettes kann bei Ziegenmilch weißer als bei Ersatzmilch sein.

4.3 Fleischqualität und Genuss seitens der Verbraucher

Die tatsächlich gemessenen organoleptischen Eigenschaften des Kitzfleischs

zeigen bei den unterschiedlichen Aufzuchtverfahren keine großen Unterschiede. Das Fleisch der mit Muttermilch ernährten Kitze erwies sich jedoch aufgrund seines besonders hohen PUFA n-3-Gehalts für die menschliche Gesundheit als besonders wertvoll. Daher schlägt sich der höhere emotionale Wert der natürlichen Aufzucht durch das Muttertier auf den diätischen Wert des Fleisches nieder, was wiederum einen positiven Einfluss auf das Qualitätsempfinden der Verbraucher hat.

Die Hausverkostung ermöglichte schließlich das Ausmaß der Akzeptanz der zwei Sorten von Kitzfleisch festzustellen, d.h. zu prüfen, inwiefern die Gesamtheit der organoleptischen Eigenschaften den Erwartungen einer Verbraucherstichprobe entspricht. Beide Fleischsorten schnitten in der Gunst der Verbraucher gut ab, wie aus der durchschnittlichen Bewertung in Bezug auf die „allgemeine Schmackhaftigkeit“ des Fleisches sowohl des künstlich als auch des natürlich ernährten Kitzes hervorgeht (72 bzw. 75 von 100). Die Bewertung der Akzeptanz zeigt außerdem, dass die Verbraucher nicht eindeutig der einen oder der anderen Fleischsorte den Vorzug geben, wenngleich das Fleisch des natürlich gesäugten Kitzes von einer unwesentlich größeren Anzahl von Verbrauchern (10 auf 115) als „schmackhafter“ bezeichnet wurde und in bezug auf sämtliche untersuchte organoleptische Eigenschaften eine leicht höhere Punktezahl (2 - 3 Punkte von 100) erzielt hat. Somit hat die künstliche Aufzucht im Vergleich zur natürlichen, bei vergleichbarem Milchverzehr, keine wesentlichen Veränderungen in der Qualität des Schlachtkörpers von 6-wöchigen Kitzen bewirkt und auch nicht die geschmacklichen Eigenschaften des Fleisches so beeinflusst, dass Auswirkungen auf den Genuss seitens der befragten Fleischverbraucher feststellbar wären, welche gewohnheitsgemäß und traditionsgemäß das Kitzfleisch zu Ostern zubereitet und verzehrt haben.

Abschließend kann man behaupten, dass die vom Fleischhauer (Schlachtkörper) sowie die vom Verbraucher bei der Testverkostung festgestellte Produktqualität keine wesentlichen Unterschiede aufweist. Somit kann der Züchter die Auf-

zucht je nach seinen wirtschaftlichen Überlegungen bzw. je nach seiner Arbeitseinteilung wählen und wird auf die künstliche Ernährung umsteigen, sofern er beabsichtigt, die Milchproduktion für die Käseverarbeitung zu steigern. Wenn man die Fleischqualität in ihrer Gesamtheit betrachtet (GRUNERT et al. 2004), darf jedoch nicht die Bedeutung der Vertrauensmerkmale eines Produkts außer Acht gelassen werden. Der Verbraucher kann diese nicht direkt feststellen, obwohl sie entscheidend für die empfundene Qualität und schlussendlich für die Kaufentscheidung sind. Aus dieser Perspektive schlägt sich der höhere emotionale Wert der natürlichen Aufzucht, nämlich das Säugen beim Muttertier, auf den diätischen Wert des Fleisches nieder, was wiederum einen positiven Einfluss auf das Qualitätsempfinden der Verbraucher hat.

5. Literatur

- ASPA, 1991: Metodologie relative alla macellazione degli animali d'interesse zootecnico e alla valutazione e dissezione della loro carcassa. ISMEA, Abete Grafica spa, Roma.
- ASPA, 1996: Metodiche per la determinazione delle caratteristiche qualitative della carne. Centro Stampa Un. Studi Perugia.
- BASS J.J., B.W. BUTLER-HOGG und A.H. KIRTON, 1990: Practical methods of controlling fatness in farm animals. In J.D. WOOD & A.V. FISHER (Eds.) Reducing fat in meat animals. Elsevier Applied Science, London, 145-200.
- COLOMER-ROCHER, F., P. MORAND-FEHR und A.H. KIRTON, 1987: Standard methods and procedures for goat carcass evaluation, jointing and tissue separation. *Livest. Prod. Sci.*, 17: 149-159.
- GRUNERT K.G., L. BREDAHL und K. BRUNSTØ, 2004: Consumer perception of meat quality and implications for product development in the meat sector - a review. *Meat Sci.* 66, 259-272.
- I.T.O.V.I.C., 1986: Elevage des jeunes caprins. *Maison National Eleveurs*, Paris Cedex, 128.
- LU C.D., M.J. POTCHOIBA und T.H. TEH, 1988: Milk feeding and weaning of goat kids - A review. *Small Ruminant Research*. 1: 105-112.
- MORAND-FEHR P., 1981: Growth. In C. GALL (Ed.) *Goat production*. Academic Press, London, 253-284.
- MORAND-FEHR, P., O. HAVREVOLL, P. BAS, F. COLOMER-ROCHER, A. FALAGAN, M.R. SANZ-SAMPELAYO, D. SAUVANT, und T.T. TREACHER, 1991: Influence of feeding and rearing methods on the quality of young goat carcass. In *Goat nutrition*, EAAP publ. no

46. Wageningen, The Netherlands, MORAND-FEHER, P. (ed), 292-303.
- PIASENTIER E. und C.R. MILLS, 1999: L'allattamento artificiale del capretto 2. Effetto sulla qualità della carcassa e della carne. Notiziario ERSA XII (2): 20-26.
- PIASENTIER E. und R. VALUSSO, 1999: L'allattamento artificiale del capretto. 1. Effetto sulla produzione di latte della capra e sulle prestazioni produttive del capretto. Notiziario ERSA, XII/1: 36-42.
- PIASENTIER E., L.A. VOLPELLI, A. SEPULCRI, L. MAGGIONI und M. CORTI, 2005: Effect of milk feeding system on carcass and meat quality of Frisa Valtellinese kids Ital.J.Anim.Sci. 4 (suppl. 2), 196-198.
- SSHA - Société scientifique d'hygiène alimentaire, 1998: Evaluation sensorielle. Manuel méthodologique. Lavoisier Tec & Doc. Londra.
- SANZ-SAMPELAYO M.R., FJ. MUNOZ HERNANDEZ, L. LARA, F. GIL EXTREMEIRA und J. BOZA, 1987: Factors affecting pre- and pos- weaning growth and body composition in kid goats of the Granadina breed. Animal Production 45: 233-238.