

Landesforschungsanstalt für  
Landwirtschaft und Fischerei  
Mecklenburg-Vorpommern  
Institut für Tierproduktion

## Forschungsbericht

Bezeichnung der Forschungsleistung:

***"Rationsgestaltung in der ökologischen und konventionellen Mastlamm- und Schlachtrinderproduktion bei Nutzung heimischer Proteinträger"***

Fo.-Nr.: 2/20  
Laufzeit: 2002 – 2005

Verantwortlicher  
Themenbearbeiter: Dr. agr. Jörg Martin

Mitarbeit: Dr. agr. habil. Wolfgang Zupp  
Dipl. Betriebswirt (FH) Inge Böttcher  
wiss.-techn. Assistentin Ernestine Honig  
Dipl. agr. Ing. Marion Jakobs

Forschungspartner: Dipl. agr. Ing. Hartmut Münch, MPA Laage  
Gemeinschaftsbetrieb Engel GbR, Voßfeld  
Schäferhepaar Friedrich u. Eleonore Schneider, Landwirt-  
schaftsgesellschaft mbH & Co. KG Groß Raden, Schäferei Groß  
Görnow  
Teterower Fleisch GmbH

Dezember 2005

-----  
verantw. Themenbearbeiter

-----  
Dr. Peter Sanftleben  
Institutsleiter

## Inhalt

1	Einleitung und Zielstellung.....	3
2	Literatur.....	3
3	Material und Methode.....	4
4	Ergebnisse.....	8
4.1	Inhaltsstoffe und Nährstoffbewertung "heimischer" Proteinträger.....	8
4.2	Sicherung der Proteinversorgung von Mastlämmern mit ..... heimischen Proteinträgern	10
4.3	Auswirkungen des Einsatzes Blauer Lupinen auf die Fleischleistung ..... von Jungbullen	15
4.4	Wirtschaftliche Aspekte des Einsatzes "heimischer" Proteinträger in der..... Lämmer- und Jungbullenmast	23
5	Schlussfolgerungen und Empfehlungen.....	28

## Anhang

### Literaturverzeichnis

## 1 Einleitung und Zielstellung

Der Lammfleisch- und Schlachtrinderproduktion sind unter den gegebenen und zu erwartenden Markt- und Preisentwicklungen (WTO-Verhandlungen, EU-Agrarreform → "mid-term-review" zur AGENDA 2000, EU-Erweiterung) enge wirtschaftliche Grenzen gesetzt.

Unter diesen Bedingungen können auf Dauer nur gut geführte Betriebe mit ausreichender Flächenausstattung und Stallplatzkapazität bestehen, die zudem kostengünstig, qualitäts- und damit marktorientiert produzieren. Eine hohe Bedeutung kommt hierbei der Organisation der Futterwirtschaft zu, da die Senkung der Futterkosten (Anteil an den Gesamtkosten der Mast in Abhängigkeit vom Verfahren und der Herkunft der Tiere etwa 30 bis 45 %) eine wichtige Maßnahme zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit darstellt.

Zunehmend wird in diesem Zusammenhang in letzter Zeit auch die Nutzung "heimischer" pflanzlicher Proteinträger diskutiert, wobei folgende Faktoren immer wieder angeführt werden:

- gezielter Ersatz von "teuerem" Sojaextraktionsschrot im Mischfutter,
- anhaltende Diskussionen zur Erzeugung von gentechnisch verändertem Soja sowie
- Ausdehnung des Anteils des ökologischen Landbaus (Ziel = 20 % der Produktion).

Neben Produkten der Rapsverarbeitung (Rapskuchen und -extraktionsschrot), die in großen Mengen anfallen und deren Einsatzmöglichkeiten in der Tierernährung sich durch die Erfolge bei der Züchtung von 00-Raps deutlich verbessert haben, sind vor allem Körnerleguminosen (in Mecklenburg-Vorpommern insbesondere Lupinen und Erbsen) zu nennen.

Mit dem vorliegenden Bericht sollen daher Aspekte der Fütterung von Mastlämmern und -bullen im Interesse der Sicherung einer marktgerechten Produktqualität und der Stabilisierung der Wirtschaftlichkeit analysiert werden. Dabei sind folgende Schwerpunkte in die Betrachtungen einbezogen worden:

- Futterwert "heimischer" pflanzlicher Proteinträger im Vergleich zu Sojaextraktionsschrot sowie zu konventionell und ökologisch erzeugtem Getreide,
- Untersuchungen zur Sicherung der Eiweißversorgung von Mastlämmern bei Ersatz von Sojaextraktionsschrot durch "heimische" Proteinträger bei konventioneller und ökologischer Mast,
- Untersuchungen zur Beeinflussung der Fleischleistung von Mastbullen bei Einsatz von Blauen Lupinen im Mischfutter,
- wirtschaftliche Aspekte der Fütterung von Mastlämmern und -bullen.

## 2 Literatur

Im Rahmen der Forschungsarbeiten erfolgte eine umfangreiche Sichtung des nationalen und internationalen Schrifttums zu folgenden Schwerpunkten:

- Entwicklung der Lammfleisch- und Schlachtrinderproduktion in Mecklenburg-Vorpommern im Vergleich zur Bundesrepublik Deutschland
  - Rahmenbedingungen,
  - Bestandsentwicklung und -struktur, Rassezusammensetzung,
  - Markt und Preise,
  - Chancen und Probleme der Qualitätsfleischerzeugung;
- Futterwert "heimischer" pflanzlicher Proteinträger und Einsatzmöglichkeiten in der Fütterung von Mastlämmern und -rindern
  - Bedeutung, Verfügbarkeit, Preiswürdigkeit von
    - Raps und Produkten der Rapsverarbeitung,

➤ Körnerleguminosen;

- Merkmale der Fleischleistung und äußeren Erscheinung bei Rindern und Schafen
  - Charakterisierung des Wachstums des Muskel-, Fett- und Knochengewebes,
  - Dynamik der chemischen Körperzusammensetzung während des Wachstumsprozesses;
- Einfluss der Fütterung auf das Wachstum des Muskel-, Fett- und Knochengewebes und die Dynamik des Stoffansatzes
  - Futteraufnahme und Wachstumsintensität in Abhängigkeit vom Fütterungsregime,
  - Einfluss der Protein- und Energieversorgung auf die Schlachtkörperqualität;
- Kontrolle der Wirksamkeit der Fütterung mittels Body-Condition-Scoring
  - Beurteilung der Körperkondition bei Rindern,
  - Zusammenhang zwischen Körperkondition und Verfettungsgrad bei Mastrindern;
- Ökonomische Bewertung des Einsatzes "heimischer" pflanzlicher Proteinträger in der Lammfleisch- und Schlachtrinderproduktion.

Eine Zusammenstellung der Literatur liegt im Institut für Tierproduktion vor. Wesentliche Aussagen daraus waren Grundlage der eigenen Lösungsansätze.

### **3 Material und Methode**

2000 wurde mit Untersuchungen zum Einsatz "heimischer" pflanzlicher Proteinträger in der Fütterung von Mastlämmern und –bullen begonnen. Die Untersuchungen erfolgten in enger Zusammenarbeit mit der MPA Laage und der Teterower Fleisch GmbH. Sie wurden unterstützt durch die Gemeinschaftsbetrieb Engel GbR und das Schäfererehepaar Schneider, Landwirtschaftsgesellschaft mbH & Co. KG Groß Raden, Schäferei Groß Görnow.

#### ***Tiermaterial und Versuchsmethodik***

Für die Untersuchungen, die unter den standardisierten Bedingungen einer Prüfstation durchgeführt wurden, stand folgendes Tiermaterial zur Verfügung:

- Lämmermast           ⇒ männliche Lämmer der Rasse Schwarzköpfiges Fleischschaf
- Jungbullenmast       ⇒ Fleckvieh-Kreuzungskälber (Fl x DH/Sbt.)  
                              ⇒ Fleckvieh-Absetzer aus der Mutterkuhhaltung.

Angaben zur Haltung und Fütterung der Tiere während der Versuchsperiode sind Tabelle 1 zu entnehmen.

**Tabelle 1:    *Haltungs- und Fütterungsregime während der Versuchsperiode***

<b>Verfahren</b>	<b>Lämmermast</b>	<b>Jungbullenmast</b>
Haltung	Stallhaltung in Gruppenbuchten (à 5 Tiere) auf Tiefstreu	Stallhaltung in Gruppenbuchten (à 7 Tiere) auf Vollspaltenboden
Fütterung	Kraftfutter zur freien Aufnahme (über Futterautomaten bei Tier-Fressplatz-Verhältnis 1:1) 100 – 200 g Heu (aus pansenphysiologischen Gründen)	intensive Wirtschaftsmast 2,0 kg Mischfutter (Eigenmischung mit 18 % Rohprotein) 1,0 kg Trockenschnitzel (pelletiert) Mais- und Grassilage im Verhältnis 70:30 % zur freien Aufnahme 1,0 kg Heu

***Lämmermast***

Für die Untersuchungen zur Sicherung der Proteinversorgung von Mastlämmern mit "heimischen" pflanzlichen Proteinträgern standen insgesamt 200 männliche Lämmer der Rasse Schwarzköpfiges Fleischschaf zur Verfügung. Die Tiere wurden im Alter von 50 Tagen ( $\pm 5$  Tage) bei einem Gewicht von 20 kg ( $\pm 2$  kg) in den Versuchsbetrieb eingestallt. Bei der Zusammenstellung der Versuchsgruppen ist auf ein möglichst einheitliches Alter und Gewicht zwischen den Gruppen geachtet worden.

Die Lämmer wurden nach einer 7tägigen Eingewöhnungszeit, in der sie bereits die vorgesehenen Futtermischungen erhielten, in die Untersuchungen übernommen. Der Versuchsablauf und die Datenerfassung entsprach den Anforderungen der

"Richtlinie zur Durchführung der Fleischleistungsprüfung als Geschwister- und/oder Nachkommenprüfung bei Schafen und Ziegen in der Prüfstation in Mecklenburg-Vorpommern".

Das den Tieren während der Versuchsperiode zur freien Aufnahme angebotene Futter wurde täglich gruppenweise zugewogen. Mit Erreichen eines Endgewichts von ca. 43 kg erfolgte nach einer 24stündigen Nüchterung die Schlachtung der Tiere.

***Jungbullenmast***

Die Untersuchungen zu den Auswirkungen des Einsatzes Blauer Lupinen auf die Fleischleistung von Jungbullen erfolgte als intensive Wirtschaftsmast. Insgesamt konnten Leistungsdaten von 54 Fleckvieh-Kreuzungsbullen (FL x DH/Sbt.) und 55 Fleckvieh-Bullen aus der Mutterkuhhaltung ausgewertet werden.

Die Absetzer aus der Mutterkuhhaltung (Ankauf aus einem Herdbuch-Zuchtbetrieb in Mecklenburg-Vorpommern) wurden im Alter von 200 Tagen ( $\pm 14$  Tagen) in den Versuchsbetrieb eingestallt. Die Fresser des Kreuzungsgenotyps Fl x DH/Sbt. (Ankauf aus Milchviehbetrieben in Mecklenburg-Vorpommern im Alter von  $28 \pm 14$  Tagen mit anschließender Aufzucht im Versuchsbetrieb) wurden altersgleich in die Untersuchungen übernommen. Bei der Zusammenstellung der Gruppen wurde angestrebt, dass die Tiere von mindestens 3 Vätern abstammen.

Während der Versuchsperiode erfolgte monatlich an 2 aufeinander folgenden Tagen eine Kontrolle der Futteraufnahme der Tiere. Diese wurde bei der Auswertung auf ein einheitliches Gewicht (275 kg, 375 kg, 475 kg, und 575 kg) standardisiert. Zudem wurde monatlich die Körperkondition jedes Masttieres beurteilt. Die Schlachtung der Bullen erfolgte altersabhängig am 530. Lebenstag ( $\pm 7$  Tage).

### **Zusammensetzung und Futterwert der eingesetzten Kraftfuttermischungen**

Einen Überblick über die Zusammensetzung und den Futterwert der mittels einer mobilen Mischstation hergestellten Kraftfuttermischungen gibt Tabelle 2. Diese wurden anhand der Ergebnisse der Rohnährstoffanalyse der Einzelkomponenten zusammengestellt.

Obwohl die Mischungen nahezu isoenergetisch und isonitrogen zusammengesetzt sind, weisen sie neben differenzierten Rohfett- und Rohfasergehalten auch Unterschiede in den kalkulatorischen Parametern "Nutzbares Rohprotein" und "Ruminale N-Bilanz" auf. Diese sind durch die differenzierte Rohnährstoffzusammensetzung der eingesetzten Futterkomponenten und deren unterschiedliche Anteile in den Futtermischungen bedingt.

### **Datenauswertung**

Die erfassten Leistungsparameter sind in der folgenden Übersicht enthalten:

- Fleischleistung
  - └ Mastleistung ⇒ Gewichtsentwicklung
  - └ Mastleistung ⇒ Futterraufnahme und -verwertung
  - └ Schlachtwert ⇒ Schlachtertrag
    - Schlachtausbeute
    - Schlachtkörpergewicht → Nettozunahme
    - Verfettungsgrad
  - ⇒ Schlachtkörperqualität
    - Schlachtkörperbeurteilung (EUROP)
    - Fleischanteil
    - Teilstücke der rechten Hälfte
  - ⇒ Fleischqualität
    - pH-Wert (36)
    - Marmorierung
  
- äußere Erscheinung
  - └ Körperkondition
  - └ Typ, Bemuskelung, Skelett
  
- wirtschaftliche Aspekte

Diese Merkmale können durch folgendes Modell charakterisiert werden:

$$y_{ijklm} = \mu + j_i + g_j + v_k + m_l + e_{ijklm} \quad (1)$$

mit	$y_{ijklm}$	Leistung des Tieres
	$\mu$	Populationsmittel
	$j_i$	i-tes Versuchsjahr
	$g_j$	j-te Genotyp des Tieres
	$v_k$	k-ter Vater der j-ten Genotyps
	$m_l$	l-te Mutterkuh der j-ten Genotyps
	$e_{ijklm}$	Zufallsvariable

**Tabelle 2: Zusammensetzung und Futterwert der eingesetzten Kraftfuttermischungen (Angaben je kg Frischmasse)**

Mastverfahren Herkunft der Kraftfutterkomponenten Eiweißträger im Kraftfutter		Jungbullenmast						Lämmernast					
		"konventionell"			"ökologisch"								
		SES	LUP SES	LUP RES	SES	LUP	LUP SES	LUP	LUP ERB	ERB	LUP Roggen	LUP ERB Roggen	ERB Roggen
Sojaextraktionsschrot	%	20	13	-	20	-	10	-	-	-	-	-	-
Rapsextraktionsschrot	%	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Blaue Lupinen	%	-	13	18	-	37	19	34	20	-	34	21	-
Erbsen	%	-	-	-	-	-	-	-	20	54	-	21	55
Gerste	%	10	10	10	25	-	10	12	10	-	-	-	-
Hafer	%	-	-	-	18	32	24	37	33	25	36	34	13
Roggen	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	17	25
Triticale	%	63	57	50	30	24	30	10	10	18	-	-	-
Mineralstoffe	%	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Futterkalk	%	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Öl <sup>1)</sup>	%	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Futterwert</b>													
Trockensubstanz	g	861	872	877	872	879	878	881	878	872	879	877	876
Rohprotein	g	183	184	184	171	170	170	159	159	161	158	159	160
Rohfett	g	32	47	53	45	63	54	65	55	47	57	53	45
Rohfaser	g	36	68	72	46	99	72	97	91	57	90	86	49
Energiekonzentration	MJME	11,2	11,3	11,2	11,1	11,2	11,1	11,1	11,0	11,1	11,1	11,1	11,2
Ruminale N-Bilanz <sup>2)</sup>	g	3,8	4,2	4,5	3,3	4,2	3,9	3,3	3,1	3,3	2,7	3,0	2,9
Nutzbares Rohprotein <sup>3)</sup>	g	159	158	156	150	144	146	138	139	140	141	140	142

<sup>1)</sup>zur "Staubbindung"

kalkulatorische Parameter <sup>2)</sup>kennzeichnet N-Versorgungsgrad im Pansen

<sup>3)</sup>im Dünndarm verfügbares Rohprotein



Da sich das Versuchsjahr als ein bedeutsamer Umwelteffekt erwies, wurde vor der statistischen Auswertung eine Korrektur der Primärdaten nach folgender Formel vorgenommen:

$$y_{ikorr.} = y_i + y_i \frac{(\bar{y} - \bar{y}_i)}{\bar{y}_i} \quad (2)$$

mit	$y_{ikorr.}$	korrigierter Wert des Merkmals im i-ten Jahr
	$y_i$	unkorrigierter Wert des Merkmals
	$\bar{y}$	Mittelwert des Merkmals
	$\bar{y}_i$	Stichprobenmittel des Merkmals im i-ten Jahr

Die rechentechnische Bearbeitung des Datenmaterials erfolgte mit Hilfe des Programms PC-Statistik 3.1 (Lizenzagentur Lampda-Graz, Topsoft-Hannover; 3. Auflage 1994). Ermittelt wurden

- das arithmetische Mittel und
- die Standardabweichung.

Die Signifikanzprüfungen der Mittelwertdifferenzen wurden mittels t- bzw. WELCH-Test durchgeführt und die Signifikanzgrenzen wie folgt gekennzeichnet:

- nicht signifikant ( $\alpha > 0,05$ )

\* signifikant ( $\alpha < 0,05$ ).

## 4 Ergebnisse

Aufgrund der Datenfülle und im Interesse der besseren Übersichtlichkeit werden im vorliegenden Bericht nur die arithmetischen Mittel dargestellt. Zur Information sind die Standardabweichungen jedoch im Anhang aufgeführt.

### 4.1 Inhaltsstoffe und Nährstoffbewertung heimischer Proteinträger

Zur Gewährleistung einer optimalen Versorgung der Masttiere mit Energie und Nährstoffen müssen die Rationen in Abhängigkeit vom Mastverfahren und der Grundfutterqualität gezielt durch hochwertige Mischfuttermittel ergänzt werden. Komponenten der Mischfuttermittel sind dabei im Wesentlichen pflanzliche Eiweißträger sowie Getreide als Energieträger. Diese Komponenten sind bezüglich ihres Energie- und Nährstoffgehaltes sehr differenziert zu bewerten (Tabelle 3), wodurch ihr Einsatz auf das Fütterungsregime abgestimmt werden muss. Sollen "heimische" pflanzliche Eiweißträger (z. B. Produkte der Rapsverarbeitung, Körnerleguminosen) als Mischfutterkomponenten genutzt werden, ist zu beachten, dass sie gegenüber Sojaextraktionsschrot

- zwar einen günstigeren Preis, aber auch
- ein ungünstigeres Rohprotein-Energie-Verhältnis, eine etwas ungünstigere Proteinbewertung (Körnerleguminosen) sowie z. T. deutlich erhöhte Rohfett- und Rohfasergehalte (Produkte der Rapsverarbeitung, Lupinen)

aufweisen.

**Tabelle 3: Vergleich des Futterwertes von pflanzlichen Eiweißträgern und Getreide**

Mischfutterkomponente	Gehalt je kg Frischmasse (standardisiert auf 88 % T)						
	Roh-protein	RNB <sup>1)</sup>	nXP <sup>2)</sup>	Roh-fett	Roh-fa-ser	umsetzbare Energie	
	g					MJ ME	
<b>Pflanzlicher Eiweißträger</b>							
Rapskuchen	330	20,4	202	92	117	12,2	
Rapsextraktionsschrot	351	22,0	213	23	121	10,6	
Sojaextraktionsschrot	455	31,2	260	12	58	12,1	
Blaue Lupinen	295	16,2	194	51	145	12,6	
Erbsen	225	9,9	163	12	62	11,8	
<b>Getreide als Energieträger</b>							
konventionell	Gerste	126	-3,8	150	28	29	11,4
	Hafer	111	-3,1	126	58	103	10,4
	Roggen	104	-6,7	146	18	22	11,9
	Triticale	127	-3,3	147	24	24	11,6
ökologisch	Gerste	92	-7,5	139	27	41	11,3
	Hafer	96	-4,8	126	48	108	10,2
	Roggen	80	-9,4	139	19	25	11,6
	Triticale	90	-8,3	142	19	25	11,6

kalkulatorische Parameter <sup>1)</sup>kennzeichnet N-Versorgungsgrad im Pansen

<sup>2)</sup>im Dünndarm verfügbares Rohprotein

Ein wesentlicher Vorteil des Einsatzes "heimischer" Körnerleguminosen als Eiweißquelle in der Tierernährung ist, dass sie der Erfüllung der Forderung nach enger Flächenbindung der Produktion und nach Ablösung von Futterimporten entgegenkommen. Als die wertvollsten Körnerleguminosen werden infolge ihres hohen Energie- und Rohproteingehaltes Lupinen angesehen. Allerdings ist aufgrund ihres relativ ungünstigen Rohprotein-Energie-Verhältnisses sowie ihres erhöhten Rohfaser und -fettgehaltes eine Kombination mit anderen Futtereiweißkomponenten (z. B. mit Extraktionsschroten) zu empfehlen, um

- eine möglichst ausgewogene Nährstoffzusammensetzung und eine hohe Verwertbarkeit der Energie und Rohnährstoffe zu sichern sowie
- eine mögliche Wirkung verzehrsmindernder Futterbestandteile zu verhindern.

Bezüglich der Energieträger als Mischfutterkomponente ist zu beachten, dass ökologisch erzeugtes Getreide bei ähnlich hohem Energiegehalt wie konventionelles Getreide einen um ca. 3 % verminderten Rohproteingehalt aufweist. Dies erfordert, insbesondere in Kombination mit Körnerleguminosen, als nahezu einzige, unbegrenzt einsetzbare hochwertige Proteiner-gänzung, eine besonders sorgfältige Rationsplanung und -bilanzierung, um bei der ökologi-schen Lamm- und Rindfleischerzeugung eine ausreichende Rohproteinversorgung zu sichern, und eine Überversorgung mit Energie zu vermeiden, zumal bezüglich des Kraftfuttereinsatzes, aber auch des Gehaltes an Körnerleguminosen im Mischfutter Einsatzgrenzen zu beach-ten sind.

#### 4.2 Sicherung der Proteinversorgung von Mastlämmern mit "heimischen" Proteinträgern

In den Tabellen 4, 5, 6, 7 und 8 bzw. 5a und 8a des Anhangs sind ausgewählte Ergebnisse zur Fleischleistung von Mastlämmern erhalten. Sie demonstrieren das erreichbare Niveau der Mast (sowohl konventionell als auch ökologisch), das die Ausschöpfung des individuellen Wachstumsvermögens der Tiere weitgehend gewährleistet. Sichtbar werden sowohl die guten Leistungsveranlagungen der Tiere bezüglich der Wachstumsintensität als auch der Einfluss der Fütterung auf die einzelnen Merkmalskomplexe.

##### ***Futteraufnahme und –verwertung, Gewichtsentwicklung***

Der wirtschaftliche Erfolg der Lämmermast wird durch die tägliche Zunahme und den Futterverbrauch bestimmt. Deshalb setzen eine günstige Gewichtsentwicklung und Futterverwertung eine bedarfsgerechte Energie- und Nährstoffzufuhr voraus.

Einen hohen Futterverzehr und folglich eine hohe Energie- und Rohproteinaufnahme wiesen die Lämmer auf, die mit der Sojaextraktionsschrot-Getreide-Mischung gefüttert wurden (Tabelle 4). Ähnlich hohe Futteraufnahmen konnten für die Tiere der Gruppen ermittelt werden, deren Futtermischungen aus einer Kombination verschiedener Proteinträger (sowohl konventionell als auch ökologisch erzeugt) bestanden. Demgegenüber war für die Futtermischungen, die Lupinen bzw. Erbsen als alleinige Rohproteinquelle enthielten, eine z. T. deutlich verringerte Futter-, Energie- und Rohproteinaufnahme durch die Tiere zu beobachten.

Die Unterschiede in der Futteraufnahme führten zu erheblichen Differenzen in der Gewichtsentwicklung der Lämmer (Tabelle 5). Dabei zeigte sich, dass mit steigender Energie- und Rohproteinzufuhr infolge einer verbesserten Futteraufnahme in den einzelnen Versuchsabschnitten tendenziell eine Erhöhung der täglichen Zunahmen eintritt.

Das höchste Leistungsniveau wiesen die Tiere der SES-Gruppe auf. Dagegen führte die Nutzung "heimischer" Proteinträger sowohl in der konventionellen als auch ökologischen Endmast zu einer signifikant verminderten Wachstumsintensität. Die ungünstigsten Zuwachsleistungen erreichten dabei die Tiere der Gruppen, deren Kraftfutter Lupinen bzw. Erbsen als alleinige Rohproteinquelle sowie Roggen enthielt. Sie waren der konventionellen SES- bzw. LUP/SES-Gruppe sowie der ökologischen LUP/ERB-Gruppe in den einzelnen Abschnitten um 2 – 33 % unterlegen.

Bezüglich des Futter- und Energieaufwandes je kg Zuwachs wurden zwischen den Gruppen z. T. sehr deutliche Differenzen festgestellt (Tabelle 6). Hinsichtlich des Rohproteinaufwandes fällt dagegen die relativ hohe Ausgeglichenheit zwischen den Gruppen auf. Unter Beachtung des erhöhten Futter- und Energieaufwandes der ökologisch gefütterten Gruppen gegenüber den konventionellen wird damit deutlich, dass die Rohproteinversorgung den leistungsbegrenzenden Faktor bei der Nutzung ökologisch erzeugter Komponenten im Kraftfutter darstellt. Dies ist insbesondere beim Einsatz des energiereichen, aber rohproteinarmen Roggens zu beachten.

In diesem Zusammenhang muss besonders darauf hingewiesen werden, dass die Energie- und Rohproteinaufnahme der Tiere aller Gruppen in Abhängigkeit von der erreichten Zunahme im Bereich der von der GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGIE vorgeschlagenen Bedarfsnormen lag (Tabelle 7). Auffällig dabei war allerdings eine leichte Unterversorgung der Tiere mit Energie im unteren Gewichtsbereich (20 – 35 kg) sowie im höheren Zunahmebereich (> 400 g).

**Tabelle 4: Futteraufnahme von Mastlämmern bei konventioneller und ökologischer Endmast**

Herkunft der Kraftfutterkomponenten Eiweißträger im Kraftfutter			"konventionell"			"ökologisch"					
			SES	LUP	LUP SES	LUP	LUP ERB	ERB	LUP Roggen	LUP ERB Roggen	ERB Roggen
Alter	Versuchsbeginn	Tage	56,6	55,3	56,2	57,6	58,1	56,3	57,3	58,4	58,9
	Versuchsende	Tage	104,9	118,8	105,9	120,9	111,0	120,0	118,7	113,4	122,3
<b>Futteraufnahme je Versuchstag</b>											
Versuchsbeginn – 28. Versuchstag	Kraftfutter	kg	1,22	1,08	1,24	1,14	1,25	1,15	1,16	1,25	1,19
	Energie	MJME	13,6	12,1	13,8	12,7	13,7	12,8	12,9	13,9	13,3
	Rohprotein	g	209	184	211	181	198	185	183	199	190
	Rohfaser	g	56	107	89	111	113	66	104	108	58
29. Versuchstag – Versuchsende	Kraftfutter	kg	1,58	1,39	1,59	1,45	1,60	1,53	1,50	1,59	1,55
	Energie	MJME	17,5	15,6	17,6	16,1	17,6	17,0	16,6	17,6	17,4
	Rohprotein	g	270	237	270	231	254	246	237	253	248
	Rohfaser	g	73	138	114	141	145	87	135	137	76
Versuchsbeginn – Versuchsende	Kraftfutter	kg	1,37	1,25	1,40	1,31	1,44	1,36	1,34	1,42	1,39
	Energie	MJME	15,2	14,0	15,6	14,6	15,9	15,1	14,9	15,7	15,6
	Rohprotein	g	235	213	239	209	229	219	212	225	223
	Rohfaser	g	63	124	101	127	131	78	121	122	68

Tabelle 5: Gewichtsentwicklung von Mastlämmern bei konventioneller und ökologischer Endmast

Herkunft der Kraftfutterkomponenten Eiweißträger im Kraftfutter			"konventionell"			"ökologisch"					
			SES	LUP	LUP SES	LUP	LUP ERB	ERB	LUP Roggen	LUP ERB Roggen	ERB Roggen
<b>N</b>			47	20	29	19	29	10	19	10	10
Alter	Versuchsbeginn	Tage	56,6	55,3	56,2	57,6	58,1	56,3	57,3	58,4	58,9
	Versuchsende	Tage	104,9	118,8*	105,9	120,9*	111,0*	120,0*	118,7*	113,4*	122,3*
<b>Gewichtsentwicklung</b>											
Gewicht	Geburt	kg	4,5	4,6	4,7	4,5	4,6	4,7	4,7	4,5	4,6
	Versuchsbeginn <i>VB</i>	kg	22,0	20,5*	22,5	21,7	21,5	21,7	21,8	21,3	21,9
	28. Versuchstag	kg	34,0	29,6*	34,1	31,1*	32,9	30,2*	31,2*	32,3	31,2*
	Versuchsende <i>VE</i>	kg	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0
Zunahme	VB – 28. Versuchstag	g	427	328*	413	334*	408	302*	336*	390*	334*
	29. Versuchstag – VE	g	462	390*	422*	387*	417*	375*	362*	400*	348*
	VB – VE	g	441	362*	420*	355*	411*	342*	349*	396*	337*
	Geburt – VE	g	370	327*	364	324*	348*	321*	323*	340*	317*

\*Signifikanz der Mittelwertdifferenzen zu den Mastlämmern der Gruppe SES ( $\alpha \leq 0,05$ )

**Tabelle 6: Futteraufwand je kg Zuwachs von Mastlämmern bei konventioneller und ökologischer Endmast**

Herkunft der Kraftfutterkomponenten Eiweißträger im Kraftfutter			"konventionell"			"ökologisch"					
			SES	LUP	LUP SES	LUP	LUP ERB	ERB	LUP Roggen	LUP ERB Roggen	ERB Roggen
Alter	Versuchsbeginn	Tage	56,6	55,3	56,2	57,6	58,1	56,3	57,3	58,4	58,9
	Versuchsende	Tage	104,9	118,8	105,9	120,9	111,0	120,0	118,7	113,4	122,3
<b>Futteraufwand je kg Zuwachs</b>											
Versuchsbeginn – 28. Versuchstag	Zunahme	g	427	328	413	334	408	302	336	390	334
	Kraftfutter	kg	2,86	3,29	3,01	3,41	3,05	3,81	3,45	3,21	3,57
	Energie	MJME	31,7	36,9	33,4	37,8	33,6	42,3	38,3	35,6	39,9
	Rohprotein	g	489	560	511	542	485	614	545	510	571
29. Versuchstag – Versuchsende	Zunahme	g	462	390	422	387	417	375	362	398	348
	Kraftfutter	kg	3,42	3,57	3,77	3,74	3,83	4,08	4,14	3,99	4,46
	Energie	MJME	37,9	40,0	41,8	41,5	42,2	45,3	45,9	44,3	49,9
	Rohprotein	g	584	607	640	595	610	656	654	634	713
Versuchsbeginn – Versuchsende	Zunahme	g	441	362	420	355	411	342	349	395	337
	Kraftfutter	kg	3,11	3,46	3,35	3,70	3,51	3,99	3,85	3,59	4,13
	Energie	MJME	34,6	38,8	37,1	41,0	38,6	44,2	42,7	39,9	46,2
	Rohprotein	g	532	589	569	588	558	642	609	571	660

**Tabelle 7: Futteraufnahme von Mastlämmern bei konventioneller und ökologischer Endmast im Vergleich zu den Bedarfsnormen**

Herkunft der Kraftfutterkomponenten Eiweißträger im Kraftfutter			"konventionell"			"ökologisch"					
			SES	LUP	LUP SES	LUP	LUP ERB	ERB	LUP Roggen	LUP ERB Roggen	ERB Roggen
Alter	Versuchsbeginn	Tage	56,6	55,3	56,2	57,6	58,1	56,3	57,3	58,4	58,9
	Versuchsende	Tage	104,9	118,8	105,9	120,9	111,0	120,0	118,7	113,4	122,3
<b>Futteraufnahme im Vergleich zu den Bedarfsnormen</b>											
Versuchsbeginn – 28. Versuchstag	Gewicht <sup>1)</sup>	kg	28,0	25,0	28,3	26,4	27,2	25,9	26,5	26,8	26,6
	Zunahme	g	427	328	413	334	408	302	336	390	334
	Energie	%	78	91	82	92	83	102	93	88	97
	Rohprotein	%	90	101	93	97	90	107	97	94	101
29. Versuchstag – Versuchsende	Gewicht <sup>1)</sup>	kg	38,5	36,3	38,5	37,0	38,0	36,6	37,1	37,6	37,1
	Zunahme	g	462	390	422	387	417	375	362	398	348
	Energie	%	86	89	93	92	94	100	100	98	107
	Rohprotein	%	95	98	103	95	98	105	103	101	111
Versuchsbeginn – Versuchsende	Gewicht <sup>1)</sup>	kg	32,5	31,7	32,8	32,4	32,2	32,4	32,4	32,2	32,4
	Zunahme	g	441	362	420	355	411	342	349	395	337
	Energie	%	82	89	87	93	90	100	97	93	104
	Rohprotein	%	92	99	97	97	95	105	100	97	108

<sup>1)</sup>durchschnittliches Gewicht im Versuchsabschnitt

### ***Schlachtwert***

Die Schlachtkörper wiesen unabhängig von der verabreichten Futtermischung die für junge Lämmer bekannte gute Qualität auf (Tabelle 8). Bei der Wertung der Ergebnisse zum Schlachtwert muss allerdings berücksichtigt werden, dass eine gewichtsabhängige Schlachtung mit Korrektur auf ein einheitliches Mastengewicht erfolgte.

In den differenzierten Nettozunahmen spiegelt sich das unterschiedliche Schlachalter zwischen den Gruppen wider. Die günstigsten Werte bezüglich dieses Merkmals erreichten dabei die Lämmer der konventionellen Gruppen SES und LUP/SES sowie der ökologischen Gruppe LUP/ERB. Dagegen wiesen die Tiere der Gruppen, die Lupinen bzw. Erbsen als alleinige Rohproteinquelle sowie Roggen im Kraftfutter erhielten, die ungünstigsten Nettozunahmen auf.

Beachtenswerte Unterschiede traten zwischen den Gruppen in Bezug auf die Schlachtkörperqualität auf. Allerdings liegen die Werte im Bereich der aus der Leistungsprüfung für das Schwarzköpfige Fleischschaf bekannten Kennziffern. Auf folgende Faktoren muss besonders hingewiesen werden:

- im Nierentalganteil zeigt sich neben der Wirkung der differenzierten Futtermischung die bei Lämmern stark ausgeprägte Altersabhängigkeit dieses Merkmals (insbesondere bei den ökologisch gefütterten Gruppen);
- die Nutzung von "heimischen" Körnerleguminosen als Eiweißquelle und von Roggen führt infolge ungünstigerer Konformation (Fleischigkeitsklasse, Muskeldicke) und Verfettung (Nierentalg, Auflagefett) tendenziell zu einer verringerten Schlachtkörperqualität.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse aber auch, dass in der ökologischen Mast "junge", marktfähige Schlachtkörper durch die Sicherung einer bedarfsgerechten, rationellen Fütterung erzeugt werden können.

### **4.3 Auswirkungen des Einsatzes Blauer Lupinen auf die Fleischleistung von Jungbullen**

Die in den Tabellen 9, 10, 11, 12, 13 und 14 bzw. 10a, 13a und 14a des Anhangs sowie in Abbildung 1 zusammengestellten, ausgewählten Ergebnisse zur Fleischleistung von Mastbullen zeigen sehr deutlich den Einfluss differenzierter Kraftfuttermischungen auf die Leistungsfähigkeit der Tiere. Sie demonstrieren zugleich das gute, auf der Basis von wirtschaftseinem Futter erreichte Niveau der Mast.

#### ***Futteraufnahme und –verwertung, Gewichtsentwicklung und Körperkondition***

Entscheidend für die Wirtschaftlichkeit der Jungbullenmast ist die optimale Nutzung des genetischen Wachstums- und Fleischansatzvermögens der Tiere. Dazu ist jedoch eine bedarfsgerechte Futtermischung über energie- und rohproteinreiche Futtermischungen notwendig.

**Tabelle 8: Schlachtertrag und Schlachtkörperqualität von Mastlämmern bei konventioneller und ökologischer Endmast**

Herkunft der Kraftfutterkomponenten Eiweißträger im Kraftfutter			"konventionell"			"ökologisch"					
			SES	LUP	LUP SES	LUP	LUP ERB	ERB	LUP Roggen	LUP ERB Roggen	ERB Roggen
<b>n</b>			47	20	29	19	29	10	19	10	10
Schlachalter	Tage		104,9	118,8*	105,9	120,9*	111,0*	120,0*	118,7*	113,4*	122,3*
<b>Schlachtertrag</b>											
Nüchterungsverlust	%		6,05	6,05	6,05	5,35	4,88*	5,35	5,81	4,65*	5,81
Schlachtausbeute	%		49,92	48,88*	49,31*	48,76*	48,24*	48,30*	48,40*	48,45*	48,39*
Schlachtkörpergewicht	kg		20,2	19,7	19,9	19,8	19,7	19,6*	19,6*	19,9	19,6*
Nettozunahme	g		194	168*	189	167*	179	164*	166*	176	161*
Nierentalg	%		1,03	1,34*	1,32*	1,42*	1,39*	1,48*	1,56*	1,51*	1,75*
<b>Schlachtkörperqualität</b>											
Ultraschall	Muskeldicke	mm	27,3	26,9	27,1	26,6	27,0	26,3*	26,4*	26,6	26,2*
	Auflagefett	mm	6,7	7,1	6,9	7,3*	7,2	7,4*	7,7*	7,6*	8,1*
Fleischigkeitsklasse <sup>1)</sup>	Note		2,9	3,1*	2,9	3,1	3,0	3,2*	3,2*	3,1	3,3*
Anteil	U	%	17	10	17	16	14	10	5	10	-
	R	%	77	70	76	58	72	60	69	70	70
	O	%	6	20	7	26	14	30	26	20	30

\*Signifikanz der Mittelwertdifferenzen zu den Mastlämmern der Gruppe SES ( $\alpha \leq 0,05$ )

<sup>1)</sup>U=2 – O=4

Eine leistungsorientierte Jungbullenmast setzt zudem eine hohe Futtermittelaufnahme voraus. Während der gesamten Versuchsperiode wiesen dabei die Kreuzungsbullen gegenüber den Mastbullen aus der Mutterkuhhaltung eine höhere Futtermittelaufnahme auf, wobei sich die Differenzen in der Trockenmasse- und damit der Energie- und Nährstoffaufnahme mit steigendem Gewicht der Tiere verringerten (Tabelle 9). Auffällig ist aber auch die höhere Futtermittelaufnahme der LUP/SES- bzw. LUP/RES-Gruppen gegenüber den Tieren der SES-Gruppen, wobei auch hier die Differenzierung in der Futtermittelaufnahme zwischen den Gruppen im unteren Gewichtsbereich stärker ausgeprägt war als im oberen.

**Tabelle 9: Futtermittelaufnahme von Jungbullen bei Nutzung Blauer Lupinen als Eiweißquelle im Kraftfutter**

stand. Gewicht (in kg)	Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Kraftfutter			Fl x DH/Sbt			Fleckvieh <sup>1)</sup>		
				SES	LUP SES	LUP RES	SES	LUP SES	LUP RES
<b>Futtermittelaufnahme je Versuchstag</b>									
<b>275</b>	Alter		Tage	264,8	259,4	263,5	230,2	227,9	227,0
	Trockenmasse	gesamt	kg	6,29	6,33	6,42	5,72	5,74	5,79
		relativ <sup>2)</sup>	kg	2,29	2,30	2,33	2,08	2,09	2,10
	Energie		MJME	71,58	72,04	72,60	65,34	65,94	65,78
	Nährstoffe	Rohprotein	g	926	905	946	822	814	833
Rohfaser		g	1.061	1.115	1.125	947	964	967	
<b>375</b>	Alter		Tage	339,9	334,6	340,6	306,1	302,6	304,1
	Trockenmasse	gesamt	kg	7,74	7,91	7,91	7,21	7,55	7,47
		relativ <sup>2)</sup>	kg	2,06	2,11	2,11	1,92	2,01	1,99
	Energie		MJME	87,66	90,14	89,54	81,77	86,37	84,24
	Nährstoffe	Rohprotein	g	1.106	1.131	1.151	1.038	1.090	1.086
Rohfaser		g	1.358	1.384	1.397	1.255	1.302	1.347	
<b>475</b>	Alter		Tage	418,4	413,1	422,7	381,6	374,9	384,8
	Trockenmasse	gesamt	kg	9,00	8,99	9,28	8,43	8,54	8,66
		relativ <sup>2)</sup>	kg	1,89	1,89	1,95	1,78	1,80	1,82
	Energie		MJME	101,46	102,99	104,08	95,31	97,96	97,78
	Nährstoffe	Rohprotein	g	1.282	1.295	1.333	1.218	1.246	1.249
Rohfaser		g	1.573	1.567	1.642	1.449	1.492	1.495	
<b>575</b>	Alter		Tage	503,0	503,5	510,9	457,5	449,6	467,4
	Trockenmasse	gesamt	kg	9,66	9,81	9,83	9,44	9,39	9,70
		relativ <sup>2)</sup>	kg	1,68	1,71	1,71	1,64	1,63	1,69
	Energie		MJME	108,49	111,52	109,97	106,40	107,21	108,23
	Nährstoffe	Rohprotein	g	1.361	1.390	1.397	1.322	1.336	1.358
Rohfaser		g	1.741	1.771	1.835	1.675	1.671	1.807	
Ver- suchs- periode	Gewicht <sup>3)</sup>		kg	402,6	401,6	394,3	454,3	453,8	440,7
	Trockenmasse	gesamt	kg	8,27	8,34	8,45	7,99	8,16	8,23
		relativ <sup>2)</sup>	kg	2,05	2,08	2,14	1,76	1,80	1,87
	Energie		MJME	93,34	95,22	95,07	90,35	93,38	92,48
	Nährstoffe	Rohprotein	g	1.173	1.188	1.211	1.131	1.168	1.166
Rohfaser		g	1.451	1.463	1.514	1.395	1.427	1.470	

<sup>1)</sup>Absetzer aus der Mutterkuhhaltung

<sup>2)</sup>Trockenmasseaufnahme je 100 kg Lebendgewicht

<sup>3)</sup>durchschnittliches Gewicht im Versuchszeitraum

In der Gewichtsentwicklung konnten zwischen den Fütterungsgruppen erhebliche Unterschiede festgestellt werden (Tabelle 10). Dabei erreichten die Kreuzungsbullen früher als die Fleckvieh-Bullen ihr höchstes Zunahmenniveau bei gleichzeitig flacher verlaufendem Wachstumsverlauf. Zudem wiesen die Fütterungsgruppen z. T. deutlich differenzierte Wachstumsintensitäten in den einzelnen Versuchsabschnitten auf. Während die Bullen der LUP/SES-Gruppen im Abschnitt vom 201. bis zum 365. Lebenstag höhere Zunahmen gegenüber den Bullen der Vergleichsgruppen erreichten, konnten die Bullen der SES-Gruppen den Wachstumsrückstand zu den LUP/SES-Gruppen im Abschnitt vom 366. Lebenstag bis zum Mastende am 530. Lebenstag ausgleichen. Demgegenüber wurde für die LUP/RES-Gruppen in der gesamten Versuchsperiode das ungünstigste Leistungsniveau festgestellt.

**Tabelle 10: Gewichtsentwicklung, Körpermaße und Exterieur von Jungbullen bei Nutzung Blauer Lupinen als Eiweißquelle im Kraftfutter**

Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Kraftfutter			Fl x DH/Sbt			Fleckvieh <sup>1)</sup>		
			SES	LUP SES	LUP RES	SES	LUP SES	LUP RES
<b>n</b>			27	14	13	27	14	14
<b>Gewichtsentwicklung</b>								
Gewicht	200. Lebenstag	kg	202,7	203,0	200,8	243,4	243,3	244,0
	273. Lebenstag	kg	288,4	292,7	291,2	329,5	332,9	335,9
	365. Lebenstag	kg	407,2	415,7	405,2	452,3	461,4	450,6
	455. Lebenstag	kg	521,5	526,6	514,0	573,5	582,7	560,4
	530. Lebenstag	kg	602,5	600,3	587,7	665,3	664,3	637,4*
Zunahme	Geburt – 200. Lebenstag	g	815	818	803	1.007	1.008	1.009
	201. – 273. Lebenstag	g	1.174	1.229	1.237	1.180	1.227	1.258*
	274. – 365. Lebenstag	g	1.292	1.337	1.239	1.334	1.398*	1.247*
	366. – 455. Lebenstag	g	1.269	1.232	1.209	1.347	1.348	1.221*
	456. – 530. Lebenstag	g	1.082	962*	981*	1.226	1.109*	1.026
	201. – 530. Lebenstag	g	1.211	1.201	1.172	1.280	1.273	1.192*
	Geburt – 530. Lebenstag	g	1.061	1.057	1.033	1.176	1.174	1.123
<b>Körpermaße</b>								
Kreuzbeinhöhe		cm	136,5	137,9*	137,8*	139,0	142,1*	141,9*
Brustumfang		cm	201,5	200,9	197,5*	213,7	210,9	208,4*
Rumpflänge		cm	159,1	159,7	157,5	163,2	163,1	161,1
Beckenbodenbreite		cm	49,7	46,3	45,7*	54,3	51,1	50,3*
<b>Exterieur</b>								
Typ		Note	5,8	5,6	5,5	7,2	6,6*	6,6*
Bemuskelung		Note	5,6	5,3	5,2	7,4	6,9	6,6*
Skelett		Note	6,5	6,1	6,0*	6,8	6,1*	6,0*

\*Signifikanz der Mittelwertdifferenzen im Vergleich zu den Jungbullen der SES-Gruppen ( $\alpha \leq 0,05$ )

<sup>1)</sup>Absetzer aus der Mutterkuhhaltung

Die ermittelten Körpermaße sowie die Ergebnisse zur Bewertung der äußeren Erscheinung (Typ, Bemuskelung, Skelett) deuten auf erhebliche Unterschiede in der Entwicklung der Bullen hin. Hingewiesen werden muss insbesondere auf die ungünstigere Bewertung des Skeletts bei den Bullen der Gruppen LUP/SES und LUP/RES, die auf eine Beeinträchtigung der

Gliedmaßen- und Klauengesundheit durch die erhöhte Gewichtsbelastung des Skeletts infolge der höheren Wachstumsintensität im ersten Versuchsabschnitt hindeuten.

Bezüglich des Futter-, Energie- und Nährstoffaufwandes je kg Zuwachs waren im unteren Gewichtsbereich (bei 275 bzw. 375 kg) nur geringe Differenzen zwischen den einzelnen Gruppen festzustellen (Tabelle 11). Dagegen wiesen zum Mastende hin die Fleckvieh-Bullen eine z. T. deutlich bessere Futtermittelverwertung gegenüber den Kreuzungsbullen auf. Ähnliche Tendenzen wurden im Futter-, Energie- und Nährstoffaufwand zwischen den Fütterungsgruppen beobachtet, wobei für die Bullen der SES-Gruppen insbesondere im oberen Gewichtsbereich (bei 475 bzw. 575 kg) eine erheblich günstigere Futtermittelverwertung gegenüber den Vergleichsgruppen zu verzeichnen war.

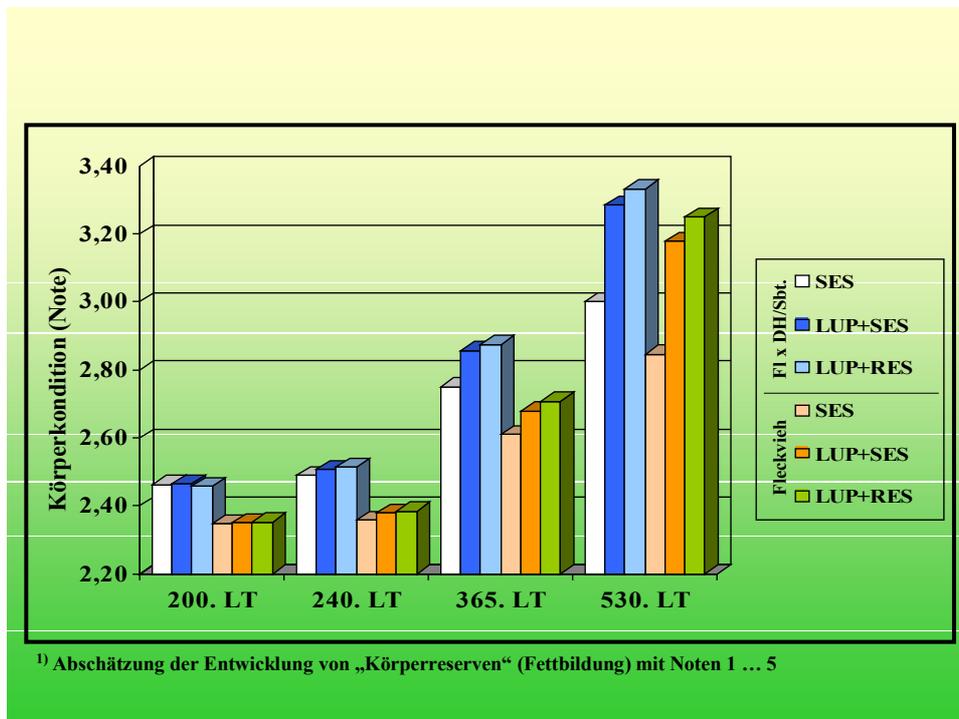
**Tabelle 11: Futteraufwand je kg Zuwachs von Jungbullen bei Nutzung Blauer Lupinen als Eiweißquelle im Kraftfutter**

standard. Gewicht (in kg)	Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Kraftfutter		Fl x DH/Sbt			Fleckvieh <sup>1)</sup>		
			SES	LUP SES	LUP RES	SES	LUP SES	LUP RES
<b>Futteraufwand je kg Zuwachs</b>								
<b>275</b>	Alter	Tage	264,8	259,4	263,5	230,2	227,9	227,0
	tägliche Zunahme	g	1.205	1.285	1.222	1.103	1.136	1.165
	Trockenmasse	kg	5,22	4,93	5,25	5,19	5,05	4,97
	Energie	MJME	59,41	56,06	59,41	59,24	58,05	56,47
	Rohprotein	g	768	704	774	745	716	715
<b>375</b>	Alter	Tage	339,9	334,6	340,6	306,1	302,6	304,1
	tägliche Zunahme	g	1.295	1.338	1.240	1.323	1.386	1.257
	Trockenmasse	kg	5,97	5,91	6,38	5,45	5,45	5,94
	Energie	MJME	67,69	67,37	72,21	61,80	62,32	67,02
	Rohprotein	g	854	846	928	785	787	864
<b>475</b>	Alter	Tage	418,4	413,1	422,7	381,6	374,9	384,8
	tägliche Zunahme	g	1.269	1.232	1.209	1.362	1.375	1.235
	Trockenmasse	kg	7,09	7,30	7,67	6,19	6,22	7,01
	Energie	MJME	79,95	83,60	86,09	69,98	71,25	79,17
	Rohprotein	g	1.010	1.051	1.103	894	906	1.012
<b>575</b>	Alter	Tage	503,0	503,5	510,9	457,5	449,6	467,4
	tägliche Zunahme	kg	1.046	968	869	1.295	1.200	1.179
	Trockenmasse	kg	9,24	10,13	11,32	7,29	7,83	8,23
	Energie	MJME	103,72	115,21	126,55	82,16	89,34	91,80
	Rohprotein	g	1.301	1.436	1.607	1.021	1.113	1.151
Versuchs- periode	Gewicht <sup>2)</sup>	kg	402,6	401,6	394,3	454,3	453,8	440,7
	tägliche Zunahme	g	1.211	1.201	1.172	1.280	1.273	1.192
	Trockenmasse	kg	6,82	6,94	7,21	6,24	6,41	6,90
	Energie	MJME	77,06	79,28	81,11	70,59	73,38	77,60
	Rohprotein	g	969	989	1.033	884	918	978

<sup>1)</sup>Absetzer aus der Mutterkuhhaltung

<sup>2)</sup>durchschnittliches Gewicht im Versuchszeitraum

Die Entwicklung der Körperkondition (als Ausdruck der Bildung von "Körperreserven") der Bullen der Gruppen LUP/SES und LUP/RES deutet im Zusammenhang mit der ungünstigeren Futtermittelverwertung insbesondere im 2. Versuchsabschnitt auf eine frühere und vor allem höhere Körperfetteinlagerung hin (Abbildung 1).



**Abbildung 1: Körperkondition von Mastbullen in Abhängigkeit von der Proteinquelle im Kraftfutter**

Hinzuweisen ist auf die z. T. relativ gute Übereinstimmung der erreichten Energieaufnahme mit der von der GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGIE vorgeschlagenen Bedarfsnormen (Tabelle 12). Auffällig war dabei ein deutlicher Einfluss des Genotyps der Tiere bzw. der Fütterungsvariante. Bezüglich der Rohproteinaufnahme ist vor allem im höheren Gewichtsbe- reich in Abhängigkeit vom Genotyp sowie vom bereitgestellten Kraftfutter eine z. T. erhebliche Überversorgung gegenüber den Normen zu verzeichnen. Allerdings war dabei eine N-Unter- versorgung im Pansen zu beobachten, wie dies aus den Werten zum kalkulatorischen Para- meter "Ruminale N-Bilanz" ersichtlich wird. Dieses auch in der Literatur beschriebene Phä- nomen wird durch den N-Bedarf der Pansenmikroben verursacht, der insbesondere im höhe- ren Gewichtsbereich (ab ca. 300 kg) den eigentlichen Gesamtrohproteinbedarf (Erhaltung und Ansatz) übersteigt. Die notwendige N-Zufuhr für die Versorgung der Mikroorganismen im Pansen führt somit in Verbindung mit der steigenden Energieversorgung der Tiere zu einer er- höhten Rohproteinaufnahme, wobei der Grad der N-Versorgung im Pansen durch die Rations- zusammensetzung mit beeinflusst wird.

**Tabelle 12: Futteraufnahme von Jungbullen bei Nutzung Blauer Lupinen als Eiweißquelle im Kraftfutter im Vergleich zu den Bedarfsnormen**

standard. Gewicht (in kg)	Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Kraftfutter		Fl x DH/Sbt			Fleckvieh <sup>1)</sup>		
			SES	LUP SES	LUP RES	SES	LUP SES	LUP RES
<b>Futteraufnahme im Vergleich zu den Bedarfsnormen</b>								
<b>275</b>	Alter	Tage	264,8	259,4	263,5	230,2	227,9	227,0
	tägliche Zunahme	g	1.205	1.285	1.222	1.103	1.136	1.165
	Energie	%	109	105	110	102	101	100
	Rohprotein	%	115	107	117	95	93	94
	Ruminale N-Bilanz <sup>2)</sup>	g	-5,1	-7,0	-4,4	-7,6	-8,6	-7,5
<b>375</b>	Alter	Tage	339,9	334,6	340,6	306,1	302,6	304,1
	tägliche Zunahme	g	1.295	1.338	1.240	1.323	1.386	1.257
	Energie	%	99	99	104	103	107	108
	Rohprotein	%	109	108	117	105	108	112
	Ruminale N-Bilanz <sup>2)</sup>	g	-9,2	-8,9	-6,9	-7,9	-7,8	-6,0
<b>475</b>	Alter	Tage	418,4	413,1	422,7	381,6	374,9	384,8
	tägliche Zunahme	g	1.269	1.232	1.209	1.362	1.375	1.235
	Energie	%	92	95	98	105	108	111
	Rohprotein	%	108	112	117	117	119	124
	Ruminale N-Bilanz <sup>2)</sup>	g	-10,2	-9,8	-8,6	-8,0	-7,6	-8,6
<b>575</b>	Alter	Tage	503,0	503,5	510,9	457,5	449,6	467,4
	tägliche Zunahme	g	1.046	968	869	1.295	1.200	1.179
	Energie	%	93	101	108	103	107	109
	Rohprotein	%	119	128	138	119	125	128
	Ruminale N-Bilanz <sup>2)</sup>	g	-11,7	-11,8	-10,1	-13,2	-11,6	-12,4
Versuchsperiode	Gewicht <sup>3)</sup>	kg	402,6	401,6	394,3	454,3	453,8	440,7
	tägliche Zunahme	g	1.211	1.201	1.172	1.280	1.273	1.192
	Energie	%	103	106	110	103	106	108
	Rohprotein	%	116	118	124	111	115	118
	Ruminale N-Bilanz <sup>2)</sup>	g	-10,2	-10,2	-8,7	-10,5	-10,2	-10,1

<sup>1)</sup>Absetzer aus der Mutterkuhhaltung

<sup>2)</sup>kalkulatorischer Parameter als Kennzeichen N-Versorgungsgrad im Pansen

<sup>3)</sup>durchschnittliches Gewicht im Versuchszeitraum

### **Schlachtwert**

Ein guter Schlachtwert (Schlachertrag, Schlachtkörper- und Fleischqualität) kann bei Bullen nur mit einem hohen Fütterungsniveau erreicht werden. Dies zeigen auch die ermittelten Ergebnisse zum Schlachtwert der Bullen.

Die höchsten Schlachtausbeuten erreichten die Bullen der SES-Gruppen, für die auch z. T. signifikant höhere Schlachtkörpergewichte und damit höhere Nettozunahmen ermittelt wurden (Tabelle 13). Außerdem ist der niedrigere Nierentalganteil dieser Gruppen im engen Zusammenhang mit der günstigeren Futtermittelverwertung insbesondere im 2. Versuchsabschnitt und der Bewertung der Körperkondition zu sehen.

Hinsichtlich der Handelsklasseneinstufung (Fleischigkeits- und Fettklasse) wiesen die Bullen der SES-Gruppen ebenfalls günstigere Werte gegenüber den Vergleichsgruppen auf. Die Mittelwertdifferenzen in diesem Komplex konnten z. T. gesichert werden. Zudem stimmen die Werte zur Einstufung der Tiere in die Handelsklassen gut mit der subjektiven Bewertung der Bemuskulung und der Konformation (d. h. Keulenlänge und -umfang bezogen auf die Länge der rechten Hälfte, Tabelle 14) sowie dem ermittelten Nierentalganteil überein.

**Tabelle 13: Schlachtertrag und Handelsklasseneinstufung von Jungbullen bei Nutzung Blauer Lupinen als Eiweißquelle im Kraftfutter**

Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Kraftfutter			Fl x DH/Sbt			Fleckvieh <sup>1)</sup>		
			SES	LUP SES	LUP RES	SES	LUP SES	LUP RES
<b>n</b>			27	14	13	27	14	14
<b>Schlachtertrag</b>								
Nüchterungsverlust	%		2,39	2,21	2,46	3,05	3,41	3,09
Schlachtausbeute	%		57,93	57,46 *	57,70	59,69	58,75 *	58,90*
Schlachtkörpergewicht	kg		340,7	337,2	331,2	385,2	377,5	363,8*
Nettozunahme	g		643	636	625	727	711	686*
Nierentalg	kg		8,8	9,4	9,5	7,9	9,9*	9,7*
	%		2,59	2,77	2,87*	2,05	2,59*	2,67*
<b>Handelsklasseneinstufung</b>								
Fleischigkeitsklasse	Note <sup>2)</sup>		2,9	2,6	2,5*	3,8	3,3*	3,4*
Anteil	U	%	7	-	-	78	36	43
	R	%	78	57	46	22	57	57
	O	%	15	43	54	-	7	-
Fettklasse	Note		2,5	2,6	2,7	2,4	2,6	2,7
Anteil	2	%	48	43	31	63	43	29
	3	%	52	57	69	37	57	71

\*Signifikanz der Mittelwertdifferenzen im Vergleich zu den Jungbullen der SES-Gruppen ( $\alpha \leq 0,05$ )

<sup>1)</sup>Absetzer aus der Mutterkuhhaltung

<sup>2)</sup>U=4 – 0=2

Beachtenswerte Unterschiede traten zwischen den Gruppen in der Schlachtkörperqualität auf. Auch in diesen Merkmalen (Fleischanteil, fleischreiche und hochbezahlte Teilstücke) wurden für die Tiere der SES-Gruppen günstigere Ergebnisse ermittelt. Die Mittelwertdifferenzen konnten z. T. gesichert werden.

In den ermittelten Fleischqualitätskriterien traten zwischen den Gruppen nur geringe Unterschiede auf. Bezüglich der Marmorierung wiesen dabei die Kreuzungsbullen gegenüber den Fleckvieh-Bullen sowie die Bullen der LUP/SES-Gruppen die günstigsten Werte auf.

**Tabelle 14:** *Ausgewählte Schlachtkörpermaße sowie Schlachtkörper- und Fleischqualität von Jungbullen bei Nutzung Blauer Lupinen als Eiweißquelle im Kraftfutter*

Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Kraftfutter		Fl x DH/Sbt			Fleckvieh <sup>1)</sup>			
		SES	LUP SES	LUP RES	SES	LUP SES	LUP RES	
<b>n</b>		27	14	13	27	12 <sup>2)</sup>	14	
<b>Ausgewählte Schlachtkörpermaße und Konformation<sup>3)</sup></b>								
Länge rechte Hälfte	cm	137,3	137,6	136,7	139,7	139,6	139,0	
Keulenzlänge	cm	74,2	75,9*	75,8*	76,5	77,8*	71,1	
Keulenumfang	cm	119,2	118,4	118,2 *	128,9	126,0 *	125,1*	
Konformation	Keulenzlänge	%	54,06	55,14 *	55,49 *	54,74	55,74 *	55,50
	Keulenumfang	%	86,79	86,11	86,47	92,29	90,27 *	90,04*
<b>Schlachtkörperqualität</b>								
Fleischanteil	%	68,37	67,49*	67,36*	70,77	69,64*	69,58*	
fleischreiche Teilstücke <sup>4)</sup>	kg	81,3	78,6	78,9	96,1	91,7*	89,8*	
	%	48,80	48,10	48,20	51,39	50,11*	50,53*	
hochbezahlte Teilstücke <sup>5)</sup>	kg	60,9	58,6	58,8	71,6	68,7	67,0*	
	%	36,55	35,90	35,96	38,29	37,52*	37,70*	
<b>Fleischqualität</b>								
Marmorierung	Note	2,23	2,43	2,33	1,62	1,75	1,71	
pH(36)		5,49	5,49	5,48	5,64	5,65	5,67	

\*Signifikanz der Mittelwertdifferenzen im Vergleich zu den Jungbullen der SES-Gruppen ( $\alpha \leq 0,05$ )

<sup>1)</sup>Absetzer aus der Mutterkuhhaltung

<sup>2)</sup>2 Schlachtkörper wegen Finnenbefall nicht zerlegt

<sup>3)</sup>bezogen auf die Länge der rechten Hälfte

<sup>4)</sup>Keule (ohne Hesse), Roastbeef, Hochrippe, Filet, Bug (ohne Hesse)

<sup>5)</sup>Keule (ohne Hesse), Roastbeef, Hochrippe, Filet

#### **4.4 Wirtschaftliche Aspekte des Einsatzes heimischer Proteinträger in der Lämmer- und Jungbullennast**

Die Grundlage der Betrachtungen zu wirtschaftlichen Aspekten des Einsatzes "heimischer" Proteinträger in der Lämmer- und Jungbullennast bildeten die eigenen Untersuchungen. In den Tabellen 15 und 16 sind ausgewählte Ergebnisse der Kostenkalkulationen aufgeführt. Die in den Abbildungen 2 und 3 enthaltenen ökonomischen Bewertungen der Lämmer- und Jungbullennast erfolgten auf der Grundlage von Effektivitätsindices (in Anlehnung an HELLER, 1978), die die "Erzeugnismenge" bestimmter Qualität je Einheit Kosten definieren.

Diese Indices umfassen folgende Bestandteile:

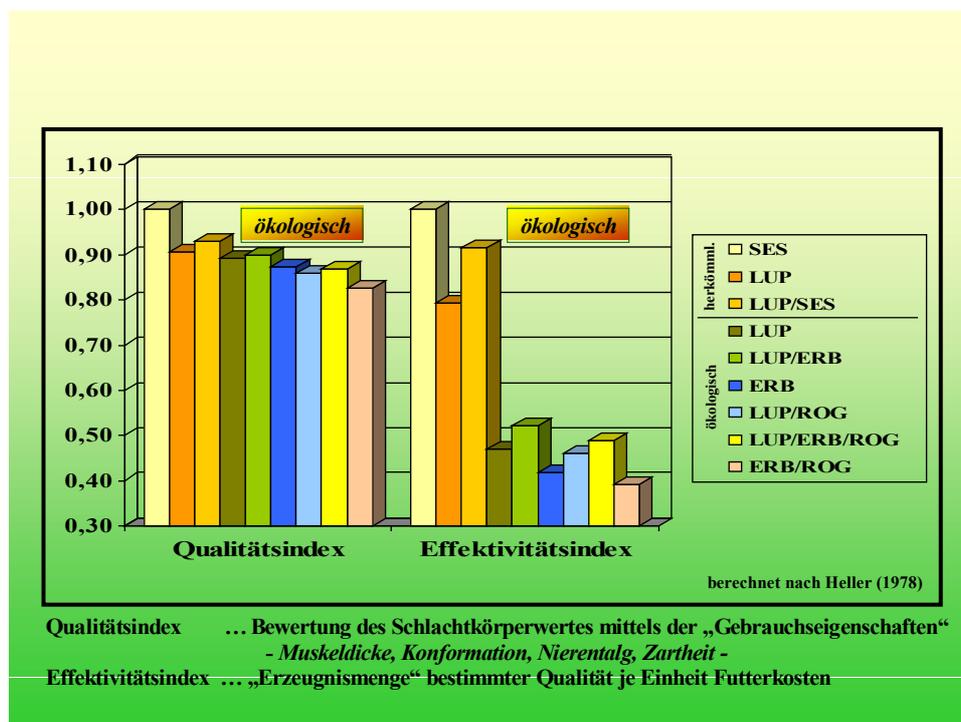
- Qualitätsindices, die quantitative Unterschiede im Schlachtwert der Tiere der einzelnen Gruppen (Fütterungsvarianten) charakterisieren sowie

- eine Kostenkalkulation auf der Basis wirtschaftlich begründeter Bewertungssätze für einzelne Aufwandskomponenten.

### **Lämmermast**

Über 90 % der Markterlöse entfallen in der Schafhaltung auf den Verkauf junger Mastlämmer. Deshalb muss es das vorrangige Ziel einer wirtschaftlichen Schafhaltung sein, ein vom Markt gefordertes, fettarmes Lamm mit gut entwickelter Bemuskelung der hochwertigen Teilstücke (Kotelett, Lende, Keule) zu erzeugen.

Die in Abbildung 2 enthaltene ökonomische Bewertung des Einsatzes "hofeigener" Lämmerfuttermischungen weist auf die Abhängigkeit der Schlachtkörperqualität und damit der "Erzeugnismenge" bestimmter Qualität von der Produktionsweise (konventionell bzw. ökologisch) und dem Futtereinsatz (Rationskomponenten) hin. Dabei sind die Unterschiede in den Qualitätsindices zwischen den Gruppen, trotz der tendenziell verringerten Schlachtkörperqualität der mit "heimischen" pflanzlichen Proteinträgern bzw. mit ökologisch erzeugten Komponenten im Kraftfutter gefütterten Tiere infolge der ungünstigeren Konformation (Bemuskelung-Fleischigkeitsklasse, Muskeldicke) relativ gering.



**Abbildung 2: Ökonomische Bewertung der Lämmermast bei Nutzung "heimischer" pflanzlicher Proteinträger sowie von Roggen als Komponente im Kraftfutter**

Demgegenüber ist eine erheblich größere Differenzierung zwischen den Gruppen in den Effektivitätsindices, d. h. in der "Erzeugnismenge" bestimmter Qualität je Einheit Futterkosten, zu verzeichnen. Dabei wird die Überlegenheit der konventionellen Intensivmast infolge erheblich geringerer Kraftfutterkosten gegenüber der ökologischen Endmast deutlich. Außerdem muss darauf hingewiesen werden, dass die Nutzung "heimischer" pflanzlicher Proteinträger sowie eine "intensive ökologische" Lämmermast nur dann wirtschaftlich tragbar sein können, wenn hohe Zunahmen in Verbindung mit einer guten Schlachtkörperqualität erreicht

werden. Dies wird besonders deutlich bei den Gruppen mit Lupinen bzw. Erbsen als alleinige Proteinquelle sowie mit Roggenanteilen im Kraftfutter. Darauf verweist auch die in Tabelle 15 enthaltene Kalkulation zu wirtschaftlichen Aspekten der konventionellen und ökologischen Endmast von Mastlämmern bei Nutzung "heimischer" pflanzlicher Proteinträger. Um die gleiche Marge wie in der Mast mit Sojaextraktionsschrot zu erreichen, wären dabei Preiszuschläge in Höhe von 0,08 bis 1,00 € je kg Schlachtgewicht

**Tabelle 15: Wirtschaftliche Aspekte der konventionellen und ökologischen Endmast von Mastlämmern (Angaben in €)**

Herkunft der Kraftfutterkomponenten Eiweißträger im Kraftfutter		"konventionell"			"ökologisch"					
		SES	LUP	LUP SES	LUP	LUP ERB	ERB	LUP Roggen	LUP ERB Roggen	ERB Roggen
Mastdauer	Tage	48,3	63,5	49,7	63,2	52,9	63,7	61,4	55,1	63,4
Kraftfutterverbrauch	kg	66,4	79,7	69,2	83,0	74,6	86,8	82,5	78,0	88,2
Kraftfutterpreis	€ je kg	0,14	0,13	0,13	0,21	0,22	0,22	0,21	0,21	0,22
Marktleistung <sup>1)</sup>		76,68	75,02	75,65	75,35	74,95	74,67	74,42	75,56	74,53
Kosten (ohne Tiereinsatz)		34,99	43,10	35,61	50,11	43,72	52,08	49,02	45,49	52,48
	dav. Kraftfutter	9,28	10,14	9,25	17,27	15,84	19,05	17,06	16,56	19,55
	Heu <sup>2)</sup>	0,65	0,94	0,68	0,94	0,74	0,94	0,90	0,78	0,94
	Lohn	9,59	11,70	9,78	11,66	10,22	11,72	11,41	10,53	11,69
	sonstige <sup>3)</sup>	15,47	20,32	15,90	20,24	16,92	20,37	19,65	17,62	20,30
Marge (möglicher Tiereinsatz)		41,69	31,92	40,04	25,24	31,23	22,59	25,40	30,07	22,05
notwendiger Mehrerlös <sup>4)</sup>		-	0,50	0,08	0,83	0,53	0,97	0,83	0,58	1,00

<sup>1)</sup>3,80 € je kg Schlachtgewicht

<sup>2)</sup>pauschale Berücksichtigung von 150 g Heu je Tier und Tag

<sup>3)</sup>u. a. Einstreu, Tierarzt, Wasser und Energie, Gebühren, Abschreibungen

<sup>4)</sup>notwendiger Mehrerlös je kg Schlachtgewicht zum Erreichen der gleichen Marge wie bei der konventionellen SES-Gruppe  
(→ bei 100 % Vermarktung über "Programme"!)

netto in Abhängigkeit von der Produktionsweise und den eingesetzten Kraftfutterkomponenten notwendig. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass die Lämmer die Kriterien für Qualitätsschlachtkörper (niedriger Fettgehalt, ausgeprägte Konformation) erfüllen und so über entsprechende "Programme" vermarktet werden können.

### **Jungbullenmast**

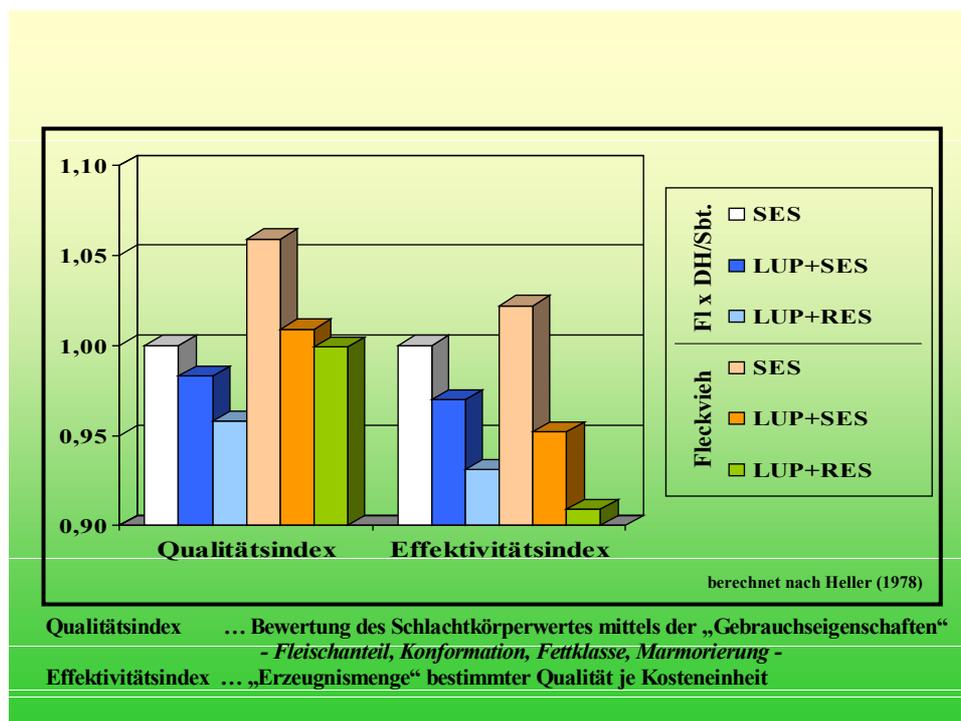
Die Mast von Rindern ist erst dann wirtschaftlich, wenn folgende Vorgaben erfüllt werden können:

- hohe Futterqualität sowie
- "ausgefeiltes" Management und Marketing.

Dabei kommt insbesondere der Futterqualität eine entscheidende Bedeutung zu. Neben weiteren Faktoren des Fütterungsmanagements (u. a. Rationsgestaltung, Futtevorlage) entscheidet diese im Wesentlichen über die Höhe der täglichen Zunahmen und damit letztendlich über die Wirtschaftlichkeit der Mast.

Die in diesen Untersuchungen zwischen den einzelnen Gruppen aufgetretenen Differenzen in der Fleischleistung (Futterverwertung, Schlachtkörpergewicht, Handelsklasseneinstufung) haben erhebliche Auswirkungen auf das wirtschaftliche Ergebnis der Mast und kennzeichnen zugleich die schwierige Situation der Schlachtrinderproduktion.

Die in Abbildung 3 enthaltenen Qualitätsindices weisen auf die Abhängigkeit des Schlachtwertes vom Genotyp der Tiere und von der Fütterung hin.



**Abbildung 3: Ökonomische Bewertung der Bullenmast bei Nutzung Blauer Lupinen als Kraftfutterkomponente**

In diesem Merkmalskomplex zeigt sich unter Berücksichtigung der differenzierten Fütterungsvarianten die Leistungsüberlegenheit der Fleckvieh-Bullen aus der Mutterkuhhaltung gegenüber den Kreuzungsbullen. Dagegen sind erhebliche Rangfolgeverschiebungen zwischen den Gruppen in den Effektivitätsindices, d. h. in der "Erzeugnismenge" bestimmter Qualität je Kosteneinheit zu verzeichnen. Deutlich wird dabei insbesondere die Überlegenheit

der Mast mit Sojaextraktionsschrot als Kraftfutterkomponente gegenüber den Varianten mit Lupinen.

Aufgrund der durchgeführten Kostenanalyse (Tabelle 16) sind folgende Faktoren besonders zu beachten:

- Die Kalkulation zur Wirtschaftlichkeit der Bullenmast zeigt, dass das Verfahren unter den Bedingungen der "mid-term-review" zur AGENDA 2000 kaum rentabel zu gestalten ist, und für den Mäster nur bei Umlage der "Betriebsprämie" auf das Verfahren geringe wirtschaftliche Spielräume, z. B. hinsichtlich notwendiger Investitionen bestehen. Dies zwingt die Mäster letztendlich zu einer scharfen Kalkulation der Haltungs- und insbesondere der Futter- sowie Tiereinstandskosten.
- Die Ausmast von Absetzern aus der Mutterkuhhaltung im herkömmlichen Mastbetrieb ist gegenüber der Mast bei Kälberzukauf infolge höherer Tiereinstandskosten nur bei Ausnutzung des hohen Wachstums- und Fleischansatzvermögens der Tiere gerechtfertigt. Dies setzt allerdings eine bedarfsgerechte Fütterung voraus, die auch den höheren Ansprüchen von Tieren aus der Mutterkuhhaltung an die Qualität der Futtermittel (Energie- und Nährstoffgehalt, Verdaulichkeit) gerecht werden muss.
- Durch die festgeschriebene Quotierung für Milch und die zugeteilte Betriebsprämie wird bei weiterhin sinkendem Kuhbestand das masttaugliche Kalb bzw. der masttaugliche Absetzer relativ knapp bleiben. Der Mäster muss deshalb mittelfristig mit stabilen Tiereinstandskosten vor allem für qualitativ hochwertige Kälber bzw. Absetzer rechnen.

**Tabelle 16: Wirtschaftlicher Effekt der Nutzung Blauer Lupinen als Eiweißquelle im Kraftfutter in der Jungbullenmast (Angaben in €)**

Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Kraftfutter	Fl x DH/Sbt			Fleckvieh <sup>1)</sup>			
	SES	LUP SES	LUP RES	SES	LUP SES	LUP RES	
Gewicht Mastbeginn	kg	203	203	201	243	243	244
Mastende	kg	603	600	588	665	664	637
tägliche Zunahme	g	1.211	1.201	1.172	1.280	1.273	1.192
Marktleistung		946	910	891	1.140	1.081	1.051
Variable Kosten		937	934	933	1.128	1.126	1.126
dav. Tiereinsatz		469	469	469	665 <sup>2)</sup>	665 <sup>2)</sup>	666 <sup>2)</sup>
dar. AufzuchtKosten		269 <sup>3)</sup>	269 <sup>3)</sup>	269 <sup>3)</sup>	-	-	-
Kraftfutter		143	139	137	141	137	134
Grundfutter		214	216	217	208	211	213
sonstige		111	110	110	114	113	113
Deckungsbeitrag		9	-24	-42	12	-45	-75
Festkosten		187	187	187	187	187	187
dav. Lohn		148	148	148	148	148	148
Abschreibungen		39	39	39	39	39	39
Saldo <sup>4)</sup>		-178	-211	-229	-175	-232	-262

<sup>1)</sup>Absetzer aus der Mutterkuhhaltung

<sup>2)</sup>Absetzerpreis € je kg Lebendgewicht bis 200 kg 3,00  
darüber 1,50

<sup>3)</sup>179 Aufzuchtstage im Mastbetrieb

<sup>4)</sup>nach "mid-term-review" zur AGENDA 2000

## 5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Unter den derzeitigen agrarpolitischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen gilt für die Schäfer und Rindermäster, dass sie alle Möglichkeiten auf den Gebieten der Haltung, Fütterung, Zucht, Gesundheitsvorsorge und Vermarktung optimal nutzen müssen, um eine kostendeckende Produktion zu gewährleisten. Unerlässlich hierfür ist ein hohes Leistungsniveau, um durch eine optimale Ausschöpfung des genetischen Leistungsvermögens der Tiere ein marktkonformes Produkt (gut bemuskelter, fettarmer Schlachtkörper) bereitzustellen.

Aus der Fülle der ermittelten Leistungsdaten konnte im Rahmen des vorliegenden Berichtes nur eine Auswahl vorgestellt werden. Die gezogenen Schlussfolgerungen und Empfehlungen gehen deshalb über die ausgeführten Ergebnisse hinaus.

1. Bei einer marktorientierten Erzeugung von Lamm- und Rindfleisch müssen die Schäfer und Rindermäster berücksichtigen, dass die gegenwärtigen Ansprüche an Fleisch von einer Vielzahl Faktoren abhängig sind. Diese werden nicht mehr nur von der Beschaffenheit des Muskel- und Fettgewebes sowie ernährungsphysiologischen (diätetischen) Eigenschaften bestimmt, sondern zunehmend auch von der "ideellen Qualität". Dabei zielt die "ideelle Qualität" weniger auf eine direkte Verbesserung der Fleischqualität, als vielmehr auf die besondere Förderwürdigkeit der Art der Fleischerzeugung. Von Bedeutung sind dabei die "ökologische Qualität", also eine umwelt- und ressourcenschonende Produktion, und die "ethologische Qualität", d. h. artgerechte naturnahe Haltung und Fütterung. Damit führt die "ideelle Qualität" zu einem "vermarktungspolitisch" begründeten Ansatz der Fleischerzeugung. Allerdings werden die dafür relevanten Kriterien bestenfalls lokal angewandt und durch das weitgehende Fehlen einer qualitätsorientierten Bezahlung in der breiten Fleischerzeugung kaum umgesetzt.
2. Eine leistungsgerechte, zweckmäßige Ernährung mit energie- und eiweißreichen Futtermitteln ist nicht nur ein entscheidender Faktor für die optimale Nutzung der hohen Wachstumsintensität bei günstiger Futtermittelverwertung junger Masttiere und damit für die Wirtschaftlichkeit der Lamm- und Rindfleischerzeugung, sondern auch eine Voraussetzung für die Sicherung der vom Handel geforderten Schlachtkörperqualität (Konformation, Fettarmut). Folgende Faktoren müssen dabei beachtet werden:
  - die Rasse bzw. Herkunft und das Geschlecht der Tiere,
  - das Schlachtagter und das Mastendgewicht,
  - die Rationszusammensetzung und das Fütterungsmanagement sowie
  - der Energie- und Nährstoffgehalt, die Verdaulichkeit und die hygienische Qualität der Futtermittel.
3. Zunehmend wird in den letzten Jahren aus der Sicht der Rohproteinversorgung der Tiere die Nutzung "heimischer" pflanzlicher Eiweißträger diskutiert, wobei folgende Faktoren immer wieder angeführt werden:
  - gezielter Ersatz von "teurem" Sojaextraktionsschrot im Kraftfutter sowie
  - die politisch gewünschte Ausdehnung des ökologischen Landbaus auf 20 % der Produktion.

Neben Produkten der Ölsaatenverarbeitung, insbesondere Rapsextraktionsschrot und zunehmend –kuchen, werden dabei vor allem Körnerleguminosen (in Mecklenburg-Vorpommern vor allem Erbsen und Lupinen) genannt.

Ein wesentlicher Vorteil der Nutzung "heimischer" Körnerleguminosen als Eiweißquelle im Kraftfutter ist, dass sie der Erfüllung der Forderung nach enger Flächenbindung der Produktion im Interesse der Ablösung von Futterimporten entgegenkommen. Als die

wertvollsten Körnerleguminosen werden infolge ihres hohen Rohprotein- aber auch Energiegehaltes Lupinen angesehen. Dabei verfügen Blaue Lupinen über die günstigste Kombination hinsichtlich der von Lupinen geforderten Eigenschaften Frühreife, Ertragssicherheit, Anthraknosetoleranz und minimaler Bitterstoffgehalt. Aus diesem Grunde verdrängen sie zunehmend Weiße und Gelbe Lupinen aus dem Anbau und stehen somit, neben Erbsen, verstärkt für den Einsatz im Kraftfutter, insbesondere in selbstmischenden und ökologisch wirtschaftenden Betrieben, zur Verfügung.

4. "Heimische" Eiweißfuttermittel stellen auch für die Lämmer- und Jungbullenmast wertvolle Rohproteinquellen dar. Beim Einsatz ist allerdings zu beachten, dass sie gegenüber Sojaextraktionsschrot

- zwar einen günstigeren Preis, aber auch
- ein ungünstigeres Rohprotein-Energie-Verhältnis, eine etwas ungünstigere Proteinbewertung (Körnerleguminosen) sowie z. T. deutlich erhöhte Rohfett- und Rohfasergehalte (Produkte der Rapsverarbeitung, Lupinen)

aufweisen. Dies erfordert eine besondere Sorgfalt bei der Rationsplanung und -bilanzierung. Zu empfehlen ist deshalb bei Einsatz "heimischer" Eiweißfuttermittel eine Kombination verschiedener Eiweißträger im Kraftfutter, um

- eine möglichst ausgewogene Nährstoffzusammensetzung und eine hohe Verwertbarkeit der Energie und Rohnährstoffe zu sichern sowie
- eine mögliche Wirkung verzehrshemmender Futterbestandteile zu verhindern bzw. einzuschränken.

5. Der Einsatz "heimischer" Eiweißfuttermittel (insbesondere Körnerleguminosen) als Rohproteinquelle im Kraftfutter führt trotz ihres günstigeren Preises gegenüber Sojaextraktionsschrot zu keiner besseren Wirtschaftlichkeit der Mast. Als Ursachen sind dabei anzusehen:

- in der Lammfleischerzeugung
  - verringerte Wachstumsintensität bei ungünstigerer Futtermittelverwertung,
  - verlängerte Mastdauer zum Erreichen marktüblicher Endgewichte;
- in der Rindfleischerzeugung
  - ungünstigere Futtermittelverwertung bei z. T. verringerter Wachstumsintensität,
  - ungünstigere Schlachtkörpereinstufung durch verringerten Schlachtkörperwert.

Im Interesse einer wirtschaftlichen Nutzung sind deshalb folgende Einsatzempfehlungen besonders zu beachten:

- Den Tieren ist eine Angewöhnungszeit von etwa 7 – 14 Tagen (abhängig vom eingesetzten Eiweißträger im Kraftfutter) zu gewähren. Dabei ist die täglich verabreichte Kraftfuttermenge allmählich zu steigern, um unnötige Futtermittelverluste und damit Kosten zu vermeiden.
- Bei Einsatz von Blauen Lupinen als Eiweißquelle im Kraftfutter sind großkörnige Sorten zu bevorzugen, da die Korngröße einen erheblichen Einfluss auf den Rohprotein- und Rohfasergehalt hat. Hier muss ein betrieblicher Konsens zwischen Anbaukosten und Anforderungen der Tierernährung gefunden werden.

6. Die vorrangige "Ausrichtung" der ökologischen Fleischerzeugung auf den Einsatz von Körnerleguminosen als Eiweißquelle im Kraftfutter führt zu einer nicht unbeträchtlichen Benachteiligung gegenüber der konventionellen Mast (wie die aufgeführten Ergebnisse zur Lämmermast zeigen). Trotzdem ermöglichen Erbsen und Lupinen als Kraftfutterkomponenten, insbesondere in Kombination miteinander, unter diesen Produktionsbedingungen die Erzeugung qualitativ hochwertiger Schlachtkörper. Voraussetzung dafür ist eine bedarfsgerechte Energie- und Nährstoffversorgung der Tiere. Ziel der Rationsplanung und –bilanzierung muss deshalb die Sicherung einer ausreichenden Proteinversorgung sein. Dabei ist zu beachten, dass die Energieversorgung über das Kraftfutter in der ökologischen Mast unproblematisch ist. Komplexer und daher komplizierter ist dagegen die bedarfsgerechte Proteinversorgung infolge
  - des ungünstigen Rohprotein-Energie-Verhältnisses von Erbsen und Lupinen sowie
  - des verringerten Rohproteingehaltes (2 – 3 %) von ökologisch erzeugtem Getreide.
7. Die Energie- und Rohproteinaufnahmen der Tiere in Abhängigkeit von den erreichten Zunahmen stimmen z. T. recht gut mit den von der GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGIE vorgeschlagenen Bedarfsnormen überein. Allerdings ist ein deutlicher Einfluss der Tierart, des Genotyps und der Fütterungsvariante zu beobachten. Auf folgende Faktoren ist dabei zu den Normen besonders hinzuweisen:
  - Bei der Lammfleischerzeugung war eine leichte Unterversorgung mit Energie insbesondere im unteren Gewichtsbereich (20 – 35 kg) sowie im höheren Zunahmebereich (> 400 g) zu verzeichnen;
  - Bei der Jungbullenmast war trotz einer z. T. beträchtlichen Überversorgung mit Rohprotein in Abhängigkeit vom Genotyp der Tiere und dem bereitgestellten Kraftfutter eine zunehmende N-Unterversorgung der Pansenbakterien mit steigendem Gewicht der Tiere zu beobachten.

Im Interesse einer rationellen und zweckmäßigen Energie- und Rohnährstoffversorgung von Mastlämmern und –rindern sollte daher aus Sicht der Nährstoffökonomie, der Sicherung der Tiergesundheit und damit der Leistungsfähigkeit der Tiere unter Beachtung des Umweltschutzes eine weitere Optimierung der Bedarfsnormen erfolgen. Folgende Schwerpunkte sollten dabei berücksichtigt werden:

- Lammfleischerzeugung
    - Erarbeitung von Bedarfsnormen für männliche und weibliche Lämmer unter Berücksichtigung des differenzierten Wachstums- und Ansatzvermögens der Tiere sowie
    - Bereitstellung von Bedarfsnormen für den höheren Zunahmebereich (> 400 g), die dem gestiegenen genetischen Leistungsvermögen der Tiere Rechnung tragen;
  - Rindfleischerzeugung
    - Optimierung der Rohproteinbedarfsnormen in Abhängigkeit vom Genotyp der Tiere unter Berücksichtigung der Höhe der N-Ausscheidung durch die Tiere und des Grades der N-Unterversorgung der Pansenbakterien, ohne dass die Gefahr leistungsmindernder Störungen der Pansenfermentation bzw. der Verdauung besteht.
8. Mit der Beurteilung der Körperkondition (Body-Condition-Scoring) steht dem Rinderhalter ein wertvolles Hilfsmittel zur Kontrolle der Wirksamkeit der Fütterung zur Verfügung. In Kombination mit regelmäßigen Wägungen zur Produktionskontrolle erleichtert sie dem Mäster aus nährstoffökonomischer Sicht die Bestimmung eines für die Vermarktung optimalen Ausmästungsgrades.

9. Den Schäfern und Rindermästern sind durch die derzeitigen Markt- und Preisbedingungen (u. a. EU-Agrarreform, "mid-term-review" zur AGENDA 2000) enge wirtschaftliche Grenzen gesetzt. Die Entkopplung der Prämien von der Produktion bedeutet, insbesondere für die Rindermast, den Entzug erheblicher finanzieller Mittel. Da die erreichbare Marktleistung in der Regel nicht zur Kostendeckung ausreicht und die aus staatlichen Transferleistungen verbliebenen finanziellen Mittel (Betriebsprämie → Flächenprämie und "top ups") nicht mehr direkt den Produktionsverfahren Lamm- und Rindfleischerzeugung zugeordnet werden können, ist langfristig mit einer sich weiter verschlechternden wirtschaftlichen Situation der Schafhaltung und Schlachtrinderproduktion zu rechnen. Auf lange Sicht werden daher nur gut geführte Betriebe mit ausreichender Flächenausstattung und Stallplatzkapazität bestehen können, die zudem kostengünstig sowie qualitäts- und damit marktorientiert produzieren.
10. Die veränderten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen erhöhen den Druck auf die Rindermäster zur Kostensenkung und Erläsoptimierung. Auf folgende Faktoren ist dabei besonders zu achten:
- Grundvoraussetzung ist eine "scharfe" Kalkulation der Produktionskosten. Wichtige Kostenpositionen sind dabei
    - die Futterkosten
      - ⇒ in Abhängigkeit vom Mastverfahren 15 – 50 % der Gesamtkosten, darunter 50 – 80 % Grundfutterkosten;
      - ⇒ Einflussfaktoren: - Einstellungs- und Endgewicht,
        - tägliche Zunahme,
        - Konservatfutterart und -qualität;
    - die Bestandsergänzung
      - ⇒ in Abhängigkeit vom Genotyp und der Herkunft der Tiere 20 – 60 % der Gesamtkosten;
      - ⇒ Einflussfaktoren: - Einstellungs- und Endgewicht,
        - tägliche Zunahme;
      - ⇒ zu beachten ist: je höher die Kälber- und Absetzerpreise, um so höher das anzustrebende Endgewicht.
  - Die Sicherung der vom Handel geforderten Schlachtkörperqualität erfordert optimale Endgewichte bei angepassten täglichen Zunahmen unter Beachtung der Rasse und des Geschlechts der Tiere.
  - Die Ausmast von Absetzern aus der Mutterkuhhaltung ist nur bei Ausschöpfung des genetischen Wachstums- und Fleischansatzvermögens der Tiere gerechtfertigt und erfordert eine bedarfsgerechte, den hohen Ansprüchen an die Qualität der eingesetzten Futtermittel gerechtwerdende Fütterung.
11. Die Wirtschaftlichkeit der ökologischen Lämmermast kann nur dann gesichert werden, wenn durch höhere Erlöse von mindestens 1,00 € je kg Schlachtkörper (netto) die auftretenden höheren Kosten (insbesondere Futterkosten) ausgeglichen werden. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass die Lämmer hohe Zunahmen erreichen und die Anforderungen des Marktes an die Schlachtkörper- und Fleischqualität (ausgeprägte Konformation der fleischreichen Teilstücke, niedriger Fettgehalt) erfüllen.
12. Unter den gegebenen Rahmenbedingungen der "mid-term-review" zur AGENDA 2000 und damit der gegenwärtigen Agrarpolitik stehen die Schaf- und Rinderhalter, in enger Partnerschaft mit der Wissenschaft und Beratung, in der Verantwortung, Lamm- und Rindfleisch zu erzeugen, das den Verbraucherwünschen an eins der wertvollsten Nahrungsmittel auch zukünftig gerecht wird. Die Wahrnehmung dieser Verantwortung umfasst besonders den Erhalt der inländischen Lamm- und Rindfleischerzeugung, da nur auf diesem

Wege die Überwachung der Einhaltung strenger Qualitätsstandards und die Beachtung ökologischer und ethologischer Aspekte in der Produktion möglich sind.

13. Die Herausforderung, der sich die Lamm- und Rindfleischerzeugung sowie die Vermarktung verstärkt stellen müssen, ist die ganzheitliche Bewertung des Begriffs "Qualität". Eine entscheidende Bedeutung haben dabei die "Erwartungen" der Verbraucher an die Haltungsbedingungen, den Futtereinsatz und den Umgang mit den Tieren. Dazu sind nachvollziehbare und kontrollierbare Standards, insbesondere in der Haltung, Fütterung und Vermarktung erforderlich. Nur eine inländische Lamm- und Rindfleischerzeugung, die in der Lage ist, Qualitätsfleisch in gleichbleibender, sicherer und geprüfter Qualität dem Markt kontinuierlich anzudienen, wird langfristig angesichts der weltweiten Globalisierung ihre Marktposition sichern können.
14. Vorrangiges Ziel künftiger Forschung ist die Ableitung von auf die Herkunft der Masttiere zugeschnittenen Futterbedarfsnormen und Fütterungsempfehlungen. Dies ermöglicht nicht nur die Sicherung eines hohen Qualitätsstandards bei Lamm- und Rindfleisch, sondern auch die Berücksichtigung ökologischer und ethologischer Aspekte. Folgende Probleme sollten dabei unter Beachtung einer Vielzahl von Einflussfaktoren und Merkmalsantagonismen bearbeitet werden:
  - genetische Veranlagung der Tiere für das Fleischbildungsvermögen, die Schlachtkörperverfettung (Auflage- und Depotfett) und den intramuskulären Fettgehalt;
  - Einfluss von Rationstyp und –zusammensetzung sowie des Energie- und Rohnährstoffgehaltes der Ration auf die Wachstumskapazität und –intensität der Masttiere;
  - Nutzung "heimischer" Futterreserven
    - Kombinationseignung und optimale Anteile im Kraftfutter in Abhängigkeit vom Mastverfahren,
    - Minimierung der verzehrschemmenden Wirkung sekundärer Inhaltsstoffe durch Definition entsprechender Grenzwerte und pflanzenzüchterische Maßnahmen.

## Tabellenanhang

*Tabelle 5a: Standardabweichungen der Merkmale der Gewichtsentwicklung von Mastlämmern*

Herkunft der Kraftfutterkomponenten Eiweißträger im Kraftfutter		„konventionell“			„ökologisch“					
		SES	LUP	LUP SES	LUP	LUP ERB	ERB	LUP	LUP	ERB
								Roggen	Roggen	Roggen
Alter	Versuchsbeginn	2,55	5,95	5,43	4,09	4,01	3,20	4,53	6,09	4,08
	Versuchsende	8,96	11,63	9,51	17,07	7,65	9,08	7,52	6,04	12,05
<b>Gewichtsentwicklung</b>										
Gewicht	Geburt	0,47	0,54	0,44	0,43	0,41	0,48	0,45	0,45	0,48
	Versuchsbeginn	1,80	1,07	1,38	1,54	1,96	1,60	1,64	1,81	1,70
	28. Versuchstag	2,60	2,86	3,08	2,59	2,38	2,48	1,61	2,60	1,65
	Versuchsende	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zunahme	Versuchsbeginn – 28. Versuchstag	47,5	73,1	68,6	97,7	40,2	63,5	63,8	48,5	42,7
	29. Versuchstag – Versuchsende	56,0	70,9	51,3	114,8	55,5	69,0	55,8	68,2	80,0
	Versuchsbeginn – Versuchsende	44,4	52,3	48,2	78,6	38,6	55,9	45,0	36,6	37,9
	Geburt – Versuchsende	23,7	31,5	30,0	39,7	22,5	22,7	20,0	27,3	32,2

**Tabelle 8a: Standardabweichungen der Merkmale des Schlachtertrages und der Schlachtkörperqualität von Mastlämmern**

Herkunft der Kraftfutterkomponenten Eiweißträger im Kraftfutter	„konventionell“			„ökologisch“					
	SES	LUP	LUP SES	LUP	LUP ERB	ERB	LUP	LUP ERB	ERB
							Roggen	Roggen	Roggen
Schlachalter	8,96	11,63	9,51	17,07	7,65	9,08	7,52	6,04	12,05
<b>Schlachtertrag</b>									
Nüchterungsverlust	0,35	0,76	0,53	0,64	0,73	0,70	0,81	0,28	0,40
Schlachtausbeute	1,29	1,39	1,51	2,95	1,60	1,50	1,80	1,73	1,30
Schlachtkörpergewicht	0,60	0,65	0,66	1,16	0,75	0,76	0,75	0,79	0,44
Nettozunahme	14,6	17,7	18,2	20,7	14,8	13,0	13,7	13,5	13,2
Nierentalg	0,18	0,23	0,15	0,36	0,12	0,26	0,18	0,25	0,38
<b>Schlachtkörperqualität</b>									
Ultraschall Muskeldicke	1,46	1,79	1,52	1,79	1,58	1,50	1,72	1,69	1,39
Auflagefett	0,72	0,85	1,22	1,24	1,05	1,59	1,45	1,67	1,69
Fleischigkeitsklasse	0,52	0,55	0,49	0,68	0,55	0,67	0,55	0,35	0,50

**Tabelle 10a: Standardabweichungen der Merkmale der Gewichtsentwicklung, der Körpermaße und des Exterieurs von Jungbullen**

Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Kraftfutter	Fl x DH/Sbt.			Fleckvieh		
	SES	LUP SES	LUP RES	SES	LUP SES	LUP RES
<b>Gewichtsentwicklung</b>						
Gewicht 200. Lebenstag	20,98	20,35	20,66	27,95	19,17	24,07
273. Lebenstag	33,08	23,14	26,21	29,46	26,97	34,90
365. Lebenstag	36,03	26,65	44,40	33,75	36,67	30,35
455. Lebenstag	32,82	31,50	55,53	40,61	33,06	27,86
530. Lebenstag	30,34	52,92	65,15	47,81	48,13	26,58
Zunahme Geburt – 200. LT	105,1	94,4	108,7	136,1	88,5	117,9
201. – 273. LT	114,9	60,6	155,4	193,3	203,3	206,4
274. – 365. LT	106,1	127,5	144,3	148,4	136,9	197,4
366. – 455. LT	127,2	220,4	220,8	125,4	145,7	173,8
456. – 530. LT	205,7	152,0	294,9	213,2	278,2	229,5
201. – 530. LT	44,0	91,2	101,6	85,1	103,0	84,0
Geburt – 530. LT	42,6	76,1	93,6	48,8	65,8	45,4
<b>Körpermaße</b>						
Kreuzbeinhöhe	2,22	1,21	3,31	2,20	2,27	2,53
Brustumfang	4,68	6,34	5,72	5,95	5,28	4,32
Rumpflänge	3,97	3,15	2,74	3,95	3,48	2,61
Beckenbodenbreite	1,03	3,15	2,73	1,81	2,54	2,21
<b>Exterieur</b>						
Typ	0,44	0,79	0,55	0,73	0,53	0,66
Bemuskelung	0,77	0,76	0,75	0,96	1,07	0,79
Skelett	0,52	0,58	0,41	0,38	0,69	0,58

**Tabelle 13a: Standardabweichungen der Merkmale des Schlachtertrages und der Handelsklasseneinstufung von Jungbullen**

Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Kraftfutter	Fl x DH/Sbt.			Fleckvieh		
	SES	LUP SES	LUP RES	SES	LUP SES	LUP RES
<b>Schlachtertrag</b>						
Nüchterungsverlust	0,09	0,08	0,05	0,38	0,50	0,27
Schlachtausbeute	0,50	0,71	0,87	0,67	0,79	0,61
Schlachtkörpergewicht	17,49	20,78	26,75	27,57	25,83	14,45
Nettozunahme	25,3	36,1	47,5	41,2	48,4	24,6
Nierentalg in kg	1,24	2,18	1,21	0,82	2,58	1,29
in %	0,36	0,57	0,29	0,14	0,46	0,33
<b>Handelsklasseneinstufung</b>						
Fleischigkeitsklasse	0,49	0,53	0,55	0,44	0,76	0,53
Fettklasse	0,52	0,53	0,52	0,51	0,53	0,49

**Tabelle 14a: Standardabweichungen der Schlachtkörpermaße sowie der Merkmale der Schlachtkörper- und Fleischqualität von Jungbullen**

Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Kraftfutter	Fl x DH/Sbt.			Fleckvieh		
	SES	LUP SES	LUP RES	SES	LUP SES	LUP RES
<b>Schlachtkörpermaße und Konformation</b>						
Länge rechte Hälfte	1,18	1,72	1,03	1,39	1,14	1,53
Keulenzlänge	2,01	2,81	2,14	2,18	3,32	2,27
Keulenumfang	2,54	3,28	3,79	2,69	3,24	1,35
Konformation Keulenzlänge	1,39	2,39	1,56	1,07	2,30	1,62
Keulenumfang	2,12	2,77	2,50	0,94	2,58	1,28
<b>Schlachtkörperqualität</b>						
Fleischanteil	0,74	1,20	0,73	0,65	0,67	0,75
fleischreiche Teilstücke in kg	4,28	6,26	6,04	7,83	8,41	8,11
in %	1,20	1,14	0,80	1,02	1,07	1,36
hochbezahlte Teilstücke in kg	3,36	4,33	5,48	5,47	5,95	5,54
in %	1,01	1,11	0,78	0,89	0,94	1,01
<b>Fleischqualität</b>						
Marmorierung	0,44	0,53	0,52	0,51	0,96	0,49
pH (36)	0,05	0,10	0,06	0,05	0,06	0,05