

Forschungsbericht

Fütterung in der konventionellen und ökologischen Mastlamm- und Schlachtrinderproduktion unter Nutzung heimischer Energie- und Proteinträger

- Einsatz von Getreideschlempe in der Lamm- und Rindfleischerzeugung -

Forschungs-Nr.: 2/25

Laufzeit: 2006 – 2010

**verantw.
Themenbearbeiter:** Dr. Jörg Martin

Mitarbeiter: Dipl. Betriebswirt (FH) Inge Böttcher
Elke Blum

Beteiligte Einrichtungen: Dipl. agr. Ing. H. Münch, MPA Laage
Gemeinschaftsbetrieb Engel GbR, Voßfeld
Schäferei Groß Görnow der Landwirt-
schaftsgesellschaft mbH & Co. KG Groß
Raden, Schäferhepaar F. u. E. Schneider
Teterower Fleisch GmbH
CropEnergies AG Zeitz (Südzucker AG)

Dezember 2010

Themenbearbeiter

Institutsleiter

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielstellung.....	3
2	Literatur	4
3	Material und Methode.....	4
4	Ergebnisse	9
4.1	Inhaltsstoffe und Nährstoffbewertung heimischer Proteinträger	9
4.2	Sicherung der Proteinversorgung von Mastlämmern mit heimischen Proteinträgern	12
4.3	Auswirkungen des Einsatzes von Trockenschlempe (DDGS) auf die Fleischleistung und das Exterieur von Jungbullen.....	20
4.4	Wirtschaftliche Aspekte des Einsatzes heimischer Proteinträger in der Lämmer- und Jungbullenmast	28
5	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	33
	Literatur.....	39
	Tabellenanhang	40

1 Einleitung und Zielstellung

Der Lammfleisch- und Schlachtrinderproduktion sind unter den gegebenen und zu erwartenden Markt- und Preisentwicklungen (WTO-Verhandlungen, EU-Agrarreform, EU-Erweiterung) enge wirtschaftliche Grenzen gesetzt.

Auf Dauer können unter diesen Bedingungen 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 die Nutzung heimischer pflanzlicher Proteinträger diskutiert, wobei folgende Faktoren immer wieder angeführt werden:

- gezielter Ersatz von "teuerem" Sojaextraktionsschrot im Mischfutter,
- anhaltende Diskussionen zur Erzeugung und zum Einsatz von gentechnisch verändertem Soja,
- Klima- und Umweltschutz sowie
- Ausdehnung des Anteils des ökologischen Landbaus.

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 auch Körnerleguminosen (in Mecklenburg-Vorpommern insbesondere Lupinen und Erbsen) zu nennen. Zudem fallen bei der Bioethanol-Herstellung Getreideschlempe als „Koppelprodukte“ an, die sowohl als Pressschlempe als auch in getrockneter Form (lose bzw. pelletiert) gehandelt werden.

Mit dem vorliegenden Bericht sollen daher Aspekte des Einsatzes heimischer pflanzlicher Proteinträger in 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 in der Intensivmast,
- Untersuchungen zur Beeinflussung der Fleischleistung und der Entwicklung des Exterieurs von Mastbullen bei Einsatz von Trockenschlempe (DDGS) 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,
 - Getreideschlempe;
- 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 Energie- und Proteinversorgung 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 Lammfleischerzeugung und Schlachtrinderproduktion.

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

3 Material und Methode

2004 wurde im Rahmen eines Mehrländerprojektes mit Untersuchungen zum Einsatz von Getreideschlempe (DDGS) als Proteinquelle in der Tierernährung begonnen. Diese Untersuchungen wurden durch das Institut für Tierproduktion Dummerstorf der Landesforschungsanstalt Mecklenburg-Vorpommern nach Beendigung des Mehrländerprojektes fortgeführt.

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 Schäferehepaar Schneider, Schäferei Groß Görnow der Landwirtschaftsgesellschaft mbH & Co. KG Groß Raden.

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 (FI 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

Verfahren	Lämmermast	Jungbullenmast
Haltung	Stallhaltung in Gruppenbuchten (à 5 Tiere) auf Tiefstreu	Stallhaltung in Gruppenbuchten (à 7 Tiere) auf Vollspaltenboden
Fütterung	Intensivmast Mischfutter zur freien Aufnahme (über Futterautomaten bei Tier- Fressplatz-Verhältnis 1:1) Heu zur freien Aufnahme (aus pansenphysiologischen Gründen)	intensive Wirtschaftsmast 2,0 ... 2,5 kg Mischfutter (hofeigene Mischung mit 18 % Rohprotein in der Originalsubstanz) 1,0 kg Trockenschnitzel (pelletiert) Mais- und Grassilage im Verhältnis 70:30 % (in der Frischmasse) zur freien Aufnahme 1,0 kg Heu

Lämmermast

Für die Untersuchungen zur Sicherung der Proteinversorgung von Mastlämmern mit heimischen pflanzlichen Proteinträgern standen insgesamt 87 männliche Lämmer der Rasse Schwarzköpfiges Fleischschaf zur Verfügung.

Die Tiere wurden im Alter von 50 Tagen (± 5 Tage) bei einem Gewicht von 20 kg (± 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 in der Versuchsperiode vorgesehenen Futtermischungen erhielten, in die Untersuchungen übernommen. Der Versuchsablauf und die Datenerfassung entsprachen 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 (Mischfutter und Heu) 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 von Trockenschlempe (DDGS) auf die Fleischleistung und die Entwicklung des Exterieurs von Jungbullen erfolgten als intensive Wirtschaftsmast. Insgesamt konnten Leistungsdaten von 55 Fleckvieh-Kreuzungsbullen (FI x DH/Sbt.) und 53 Fleckvieh-Bullen aus der Mutterkuhhaltung ausgewertet werden.

Die Absetzer aus der Mutterkuhhaltung (Ankauf in einem Herdbuch-Zuchtbetrieb in Mecklenburg-Vorpommern) wurden im Alter von 200 Tagen (± 14 Tagen) in den Versuchsbetrieb eingestellt. Die Fresser des Kreuzungsgenotyps FI x DH/Sbt. (Ankauf aus Milchviehbetrieben in Mecklenburg-Vorpommern im Alter von 28 ± 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 abstammten.

Während der Versuchsperiode erfolgte vierwöchentlich 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 500. bzw. 530. Lebenstag (± 7 Tage) in Abhängigkeit vom Genotyp der Tiere.

Aufgrund der beim Trockenschlempeinsatz in der Lämmermast beobachteten Probleme in der Gliedmaßengesundheit erfolgten bei den Jungbullen Stoffwechseluntersuchungen. Das dafür aus der Schwanzvene der Tiere am Mastbeginn, im Jährlingsalter sowie am Mastende entnommene Blut wurde durch das VETERINÄRDIAGNOSTISCHE STOFFWECHSEL-LABOR DER LABORMEDICUS GMBH ROSTOCK untersucht.

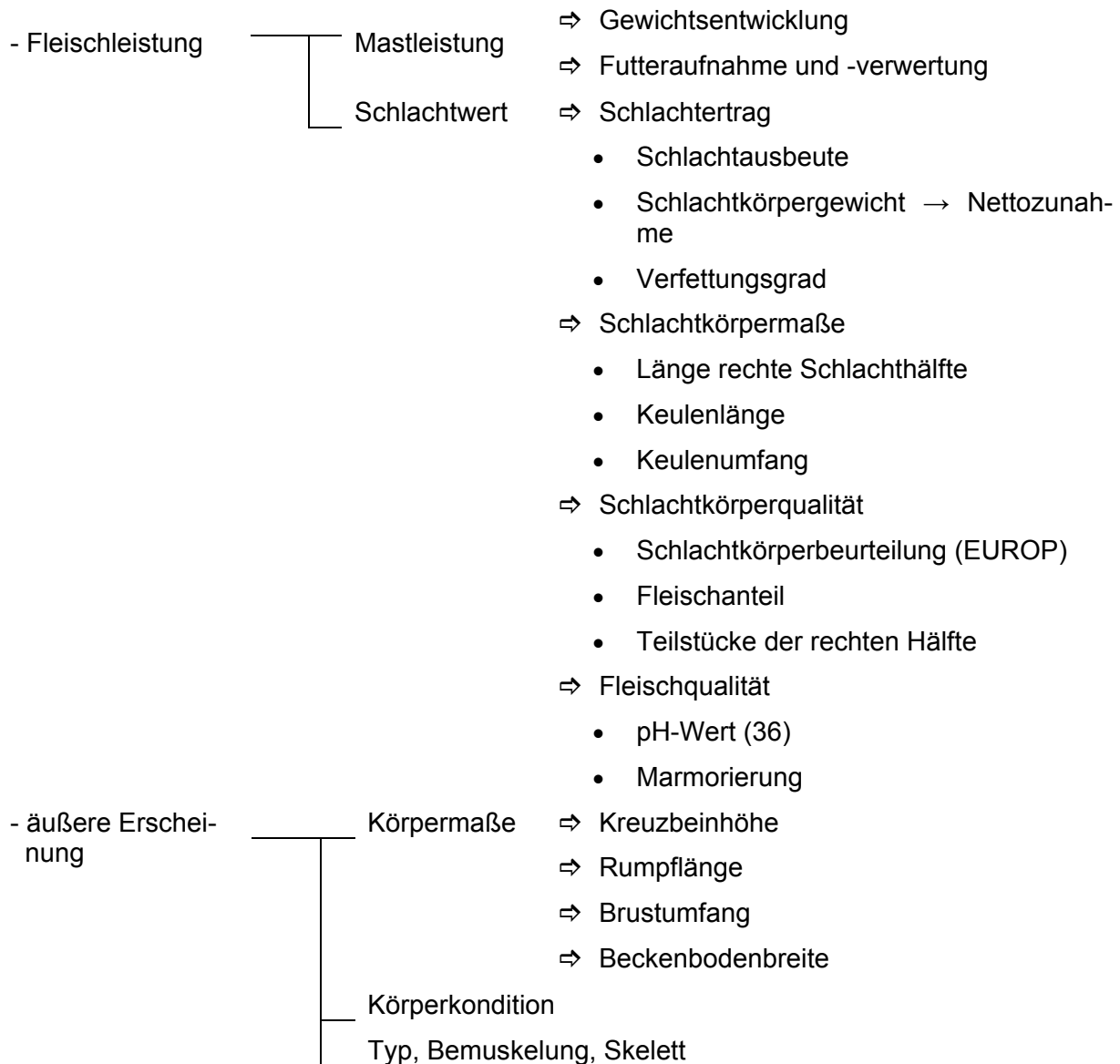
Zusammensetzung und Futterwert der eingesetzten Kraftfuttermischungen

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:



- 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
	μ	Populationsmittel
	j_i	i-tes Versuchsjahr
	g_j	j-ter Genotyp des Tieres
	v_k	k-ter Vater des j-ten Genotyps
	m_l	l-te Mutterkuh des j-ten Genotyps
	e_{ijklm}	Zufallsvariable

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

Mastverfahren			Jungbullenmast			Lämmermast						
Eiweißträger im Mischfutter			SES	DDGS SES	DDGS RES	SES	DDGS SES	DDGS RES	DDGS RKu	DDGS LUP	DDGS ERB	DDGS
Sojaextraktionsschrot	... SES	%	20	14	-	20	12	-	-	-	-	-
Trockenschlempe	DDGS ¹⁾	%		10	10	-	13	13	13	13	13	29
Rapsextraktionsschrot	... RES	%	-	-	16	-	-	15	-	-	-	-
Rapskuchen	... RKu	%	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-
Blaue Lupinen	... LUP	%	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-
Erbsen	... ERB	%	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-
Gerste		%	10	18	-	25	25	30	23	17	15	25
Hafer		%	-	-	-	18	18	-	10	25	15	13
Triticale		%	62	50	66	30	25	35	30	15	11	26
Mineralstoffe		%	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2
Futterkalk		%	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Öl ²⁾		%	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Futterwert												
Trockensubstanz		g	888	905	916	879	881	883	887	886	885	884
Rohprotein		g	178	181	181	179	181	180	181	181	182	180
Rohfett		g	32	47	53	45	63	54	65	55	47	57
Rohfaser		g	34	39	48	51	53	54	62	79	52	55
Energiekonzentration	MJME		11,2	11,5	11,6	11,1	11,0	11,1	11,2	11,2	11,1	11,1
Ruminale N-Bilanz ³⁾		g	2,9	3,5	3,3	3,3	4,0	3,9	4,3	4,4	4,2	3,8
Nutzbares Rohprotein ⁴⁾		g	160	159	160	158	156	155	154	153	156	156

¹⁾DDGS ... DRIED DISTILLERS GRAIN WITH SOLUBLES → getrocknete Getreideschlempe mit löslichen Bestandteilen

²⁾zur "Staubbindung"

kalkulatorische Parameter ³⁾kennzeichnet N-Versorgungsgrad im Pansen

⁴⁾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 der Programme MICROSOFT EXCEL © und 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

Ein entscheidender Faktor für eine effektive Lamm- und Rindfleischerzeugung ist eine tier- und leistungsgerechte Fütterung. Dazu müssen die Rationen zur Gewährleistung einer optimalen Versorgung der Masttiere mit Energie und Nährstoffen in Abhängigkeit vom Mastverfahren und der Grundfutterqualität gezielt durch hochwertige Mischfuttermittel ergänzt werden.

Komponenten der Mischfuttermittel sind im wesentlichen pflanzliche Eiweißträger sowie Getreide als Energieträger. Diese Komponenten sind bezüglich ihres Energie- und Rohnährstoffgehaltes 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, Trockenschlempe) als Mischfuttermittelkomponenten 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, Trockenschlempe)

aufweisen.

Allerdings ist ein wesentlicher Vorteil des Einsatzes heimischer pflanzlicher Eiweißträger aber darin zu sehen, dass sie unter der Voraussetzung der Nutzung heimischer Rohstoffe der Erfüllung der Forderung nach enger Flächenbindung der Produktion und nach Ablösung von Futterimporten entgegenkommen.

Tabelle 3: Vergleich des Futterwertes von pflanzlichen Eiweißträgern und Getreide¹⁾

Mischfutterkomponente		Gehalt je kg Frischmasse (standardisiert auf 88 % T)					
		Roh- protein	RNB ²⁾	nXP ³⁾	Roh- fett	Roh- faser	umsetzba- re Energie
Pflanzlicher Eiweißträger							
Sojaextraktionsschrot		455	31,2	260	12	58	12,1
Rapsextraktionsschrot		351	22,0	213	23	121	10,6
Rapskuchen		330	20,4	202	92	117	12,2
Trockenschlempe→DDGS ⁴⁾		318	16,4	216	52	77	10,6
Pressschlempe → Roggen ⁵⁾		182	-	-	60	128	8,0
Blaue Lupinen		295	16,2	194	51	145	12,6
Erbsen		225	9,9	163	12	62	11,8
Getreide als Energieträger							
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

¹⁾Analysenergebnisse der LFA MV

kalkulatorische Parameter ²⁾ruminale N-Bilanz → kennzeichnet N-Versorgungsgrad im Pansen

³⁾am Dünndarm nutzbares Rohprotein

⁴⁾**DRIED DISTILLERS GRAIN WITH SOLUBLES** → getrocknete Getreideschlempe mit löslichen Bestandteilen

⁵⁾Analysendaten aus Köllitsch, Paulinenaue und Dummerstorf (nach ALERT, LOSAND und PRIEBE, 2007)

Aus der Sicht der Tierernährung sind, infolge ihres Rohproteingehaltes, neben Produkten aus der Rapsverarbeitung (Rapsextraktionsschrot bzw. -kuchen) und Körnerleguminosen (Erbsen bzw. Lupinen), Getreideschlempen, die bei der Bioethanol-Herstellung als „Koppelprodukt“ anfallen und sowohl in getrockneter Form (lose bzw. pelletiert) als auch als Pressschlempe gehandelt werden, von hohem Interesse.

Das proteinreichere Produkt ist dabei Trockenschlempe (DDGS), deren Rohproteingehalt etwa im Bereich der Produkte aus der Rapsverarbeitung und damit über dem von Körnerleguminosen liegt. Dagegen weist Pressschlempe (Roggen) deutlich geringere Rohproteingehalte als die Körnerleguminosen auf.

Allerdings kann der Rohproteingehalt der Getreideschlempen in Abhängigkeit von der Getreideart und -sorte (Weizen, Triticale, Gerste, Roggen, Mais), den Bodenverhältnissen, der Düngung, den klimatischen Einflüssen während des Wachstums und der Reifung deutlich schwanken. Deshalb ist vor dem Einsatz eine Futtermittelanalyse zu empfehlen.

Diese Empfehlung wird durch die hohe Variationsbreite der Ergebnisse der Rohnährstoffanalysen und der Verdaulichkeitskoeffizienten der Rohnährstoffe gestützt, die in den am Mehrländerprojekt beteiligten Einrichtungen ermittelt wurden (Tabelle 4).

Tabelle 4: Variationsbreite der Rohnährstoffgehalte und der Verdaulichkeit der Rohnährstoffe von Getreideschlempen

Parameter		Trockenschlempe ¹⁾	Pressschlempe ²⁾
Rohnährstoffgehalt je kg Trockenmasse			
Rohprotein	g	361 ... 390	183 ... 230
Rohfett	g	51 ... 62	59 ... 78
Rohfaser	g	64 ... 86	132 ... 154
Rohasche	g	43 ... 61	22 ... 30
Energie	MJ ME	12,2	8,2 ... 10,0
	MJ NEL	7,4	4,6 ... 5,8
Verdaulichkeit			
Anzahl Untersuchungen		8	6
Organische Masse	%	72,2 ... 82,4	53,1 ... 61,9
Rohprotein	%	70,2 ... 75,4	-
Rohfett	%	80,5 ... 94,7	18,0 ... 89,0
Rohfaser	%	30,8 ... 87,7	39,0 ... 68,0
NfE	%	75,0 ... 91,2	-
Organischer Rest	%	74,5 ... 82,0	45,0 ... 63,0

¹⁾Weizen und Weizen/Gerste (nach LOSAND, SPIEKERS und URDL, 2007)

²⁾Roggen (nach ALERT, LOSAND und PRIEBE, 2007)

Generell ist jedoch bei Nutzung heimischer pflanzlicher Eiweißträger aufgrund ihres relativ ungünstigen Rohprotein-Energie-Verhältnisses sowie ihrer erhöhten Rohfaser- und Rohfettgehalte eine Kombination verschiedener Futtereweißkomponenten zu empfehlen, um

eine möglichst ausgewogene Nährstoffzusammensetzung und eine hohe Verwertbarkeit der Energie und Rohnährstoffe zu sichern sowie

eine mögliche Wirkung verzehrs-mindernder Futterbestandteile zu verhindern bzw. zu minimieren.

Zu achten ist außerdem auf die Mineralstoffversorgung der Tiere. Dies gilt vor allem bei der Nutzung von Getreideschlempe (insbesondere bei höheren Schlempeanteilen im Mischfutter bzw. in der Ration), da diese ein extrem ungünstiges Calcium-Phosphor-Verhältnis (etwa 1:8!) aufweist.

Bezüglich der Energieträger als Mischfutterkomponente ist zu beachten, dass ökologisch erzeugtes Getreide bei ähnlich hohem Energiegehalt wie konventionelles Getreide einen um ca. 3 %-Punkte verminderten Rohproteingehalt aufweist. Dies erfordert, insbesondere in

Kombination mit Körnerleguminosen als nahezu einzige, unbegrenzt einsetzbare hochwertige Proteinergänzung, eine besonders sorgfältige Rationsplanung und -bilanzierung, um bei der ökologischen Lamm- und Rindfleischherzeugung eine ausreichende Rohproteinversorgung in hoher Qualität zu sichern und gleichzeitig eine Überversorgung mit Energie zu vermeiden, zumal bezüglich des Mischfuttereinsatzes, aber auch des Gehaltes an Körnerleguminosen im Mischfutter Einsatzgrenzen zu beachten sind.

4.2 Sicherung der Proteinversorgung von Mastlämmern mit heimischen Proteinträgern

In den Tabellen 5, 6, 7, 8, 9 und 10 bzw. 6a, 9a und 10a des Anhangs sind ausgewählte Ergebnisse zur Fleischleistung von Mastlämmern erhalten. Sie demonstrieren das erreichbare Niveau der Mast, 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 des differierten Mischfuttereinsatzes auf die einzelnen Merkmalskomplexe.

Futterraufnahme 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 5). Ähnlich hohe Futterraufnahmen konnten für die Tiere der Gruppen ermittelt werden, deren Futtermischungen aus einer Kombination von Trockenschlempe mit Extraktionsschroten bzw. Trockenschlempe als alleiniger Rohproteinquelle bestanden. Demgegenüber war für die Futtermischungen, die neben Trockenschlempe Rapskuchen, Lupinen bzw. Erbsen enthielten, eine z. T. deutlich verringerte Mischfutterraufnahme durch die Tiere zu beobachten. Allerdings wurde bei diesen Gruppen eine höhere Heuaufnahme festgestellt, so dass sie letztendlich eine ähnlich hohe Energie- und Rohproteinaufnahme wie die Tiere der vorgenannten Gruppen aufwiesen.

Die Unterschiede in der Futterraufnahme (Mischfutter und Heu) führten zu erheblichen Differenzen in der Gewichtsentwicklung der Lämmer (Tabelle 6). Dabei zeigte sich, dass mit steigender Energie- und Rohproteinzufuhr infolge einer besseren Mischfutterraufnahme 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 zu einer signifikant verminderten Wachstumsintensität. Die ungünstigsten Zuwachseleistungen erreichten dabei die Tiere der Gruppen, deren Mischfutter Trockenschlempe und Rapskuchen bzw. Trockenschlempe als alleinige Rohproteinquelle enthielt. Sie waren der SES-Gruppe in den einzelnen Abschnitten um 12 – 18 % unterlegen.

Bezüglich des Futter- und Energieaufwandes je kg Zuwachs wurden zwischen den Gruppen z. T. deutliche Differenzen festgestellt (Tabelle 7). Hinsichtlich des Rohproteinaufwandes fällt dagegen die relativ höhere Ausgeglichenheit zwischen den Gruppen auf. Unter Beachtung des erhöhten Futter- und Energieaufwandes der mit Trockenschlempe als Mischfutterkomponente gefütterten Gruppen gegenüber der SES-Gruppe wird damit deutlich, dass die Rohproteinversorgung den leistungsbegrenzenden Faktor bei der Nutzung von Trockenschlempe als Eiweißkomponente im Mischfutter darstellt.

In diesem Zusammenhang muss allerdings besonders darauf hingewiesen werden, dass die Energie- und Rohproteinaufnahme der Tiere aller Gruppen in Abhängigkeit von der erreich-

ten Zunahme im Bereich der vom AUSSCHUSS FÜR BEDARFSNORMEN DER GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGIE (1996, in DLG-Futterwerttabellen - Wiederkäuer, 1997) vorgeschlagenen Bedarfsempfehlungen lag (Tabelle 8). Auffällig dabei war jedoch eine leichte Unterversorgung der Tiere mit Energie im unteren Gewichtsbereich (20 – 35 kg) sowie insbesondere im höheren Zunahmebereich (> 400 g).

Schlachtwert

Die Schlachtkörper der Lämmer wiesen unabhängig von der verabreichten Futtermischung die für junge Tiere bekannte gute Qualität auf (Tabelle 9 und 10). Bei der Wertung der Ergebnisse zum Schlachtwert muss allerdings berücksichtigt werden, dass eine gewichtsabhängige Schlachtung mit Korrektur auf ein einheitliches Mastendgewicht (43,0 kg) erfolgte.

In den differenzierten Nettozunahmen spiegeln sich das unterschiedliche Schlachalter und die unterschiedlichen Schlachtausbeuten zwischen den Gruppen wider. Die günstigsten Werte bezüglich dieses Merkmals erreichten dabei die Lämmer der Gruppen SES, DDGS/SES und DDGS/RES. Dagegen wiesen die Tiere der Gruppen, deren Mischfutter neben Trockenschlempe Rapskuchen, Lupinen sowie Erbsen bzw. Trockenschlempe als alleinige Rohproteinquelle erhielten, die ungünstigsten Schlachtausbeuten und 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 Futterverwertung die bei Lämmern stark ausgeprägte Altersabhängigkeit dieses Merkmals;
- Die Nutzung von "heimischen" Proteinträgern in Kombination mit Trockenschlempe als Eiweißquelle im „hofeigenen“ Mischfutter führt infolge ungünstigerer Konformation (Fleischigkeitsklasse, Muskeldicke) und Verfettung (Nierentalg, Auflagefett) tendenziell zu einer verringerten Schlachtkörperqualität.

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

Tabelle 5: Futteraufnahme von Mastlämmern in der Intensivmast bei Nutzung heimischer Proteinträger

Eiweißträger im Mischfutter			SES DDGS	DDGS SES	DDGS RES	DDGS RKu	DDGS LUP	DDGS ERB	DDGS
Alter	Versuchsbeginn	Tage	55,6	55,9	56,1	56,3	56,1	55,6	55,4
	Versuchsende	Tage	103,4	108,1	108,8	112,9	109,3	110,9	111,4
Futteraufnahme je Versuchstag									
Versuchsbeginn – 28. Versuchstag	Mischfutter	kg	1,15	1,12	1,11	1,08	1,10	1,09	1,11
	Trockenmasse	kg	1,13	1,11	1,11	1,12	1,14	1,12	1,10
	T aus Heu	%	10,7	11,1	11,6	14,6	14,3	13,8	11,2
	Energie	MJ ME	13,8	13,4	13,5	13,5	13,8	13,5	13,4
	Rohprotein	g	221	219	217	217	220	219	216
	Rohfaser	g	95	96	99	116	136	103	98
29. Versuchstag – Versuchsende	Mischfutter	kg	1,43	1,40	1,39	1,33	1,37	1,35	1,39
	Trockenmasse	kg	1,45	1,43	1,45	1,40	1,43	1,42	1,43
	T aus Heu	%	13,1	13,7	14,9	16,0	15,1	15,4	14,4
	Energie	MJ ME	17,5	17,1	17,4	16,9	17,3	17,0	17,2
	Rohprotein	g	281	279	279	270	277	275	277
	Rohfaser	g	130	133	140	150	174	136	138
Versuchsbeginn – Versuchsende	Mischfutter	kg	1,26	1,25	1,24	1,21	1,23	1,22	1,25
	Trockenmasse	kg	1,26	1,26	1,27	1,26	1,28	1,27	1,27
	T aus Heu	%	11,9	12,4	13,4	15,4	14,8	14,7	13,0
	Energie	MJ ME	15,3	15,1	15,3	15,2	15,4	15,2	15,3
	Rohprotein	g	246	247	246	244	247	246	246
	Rohfaser	g	109	113	118	133	154	120	118

Tabelle 6: Gewichtsentwicklung von Mastlämmern in der Intensivmast bei Nutzung heimischer Proteinträger

Eiweißträger im Mischfutter			SES	DDGS SES	DDGS RES	DDGS RKu	DDGS LUP	DDGS ERB	DDGS
n			29	10	10	9	10	10	9
Alter	Versuchsbeginn	Tage	55,6	55,9	56,1	56,3	56,1	55,6	55,4
	Versuchsende	Tage	103,4	108,1*	108,8*	112,9*	109,3*	110,9*	111,4*
Gewichtsentwicklung									
Gewicht	Geburt	kg	4,8	4,8	4,8	4,7	4,8	4,7	4,8
	Einstellung	kg	20,8	20,7	20,9	20,8	20,7	20,5	20,4
	Versuchsbeginn	kg	22,3	22,1	22,4	22,1	22,1	21,9	21,8
	28. Versuchstag	kg	34,5	33,5	33,6	32,9*	33,3	33,0*	32,7*
	Versuchsende	kg	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0
Zunahme	Geburt – Einstellung	g	329	325	328	327	326	328	324
	Einstellung – Versuchsbeginn	g	224	207	206	191	199	197	198
	Versuchsbeginn – 28. Versuchstag	g	434	406	402	385*	399*	395*	389*
	29. Versuchstag – Versuchsende	g	442	400*	389*	373*	390*	389*	382*
	Versuchsbeginn – Versuchsende	g	438	403*	398*	379*	396*	393*	383*
	Geburt – Versuchsende	g	371	355*	353*	342*	351*	348*	345*

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

Tabelle 7: Futteraufwand je kg Zuwachs von Mastlämmern in der Intensivmast bei Nutzung heimischer Proteinträger

Eiweißträger im Mischfutter			SES	DDGS SES	DDGS RES	DDGS RKu	DDGS LUP	DDGS ERB	DDGS
Alter	Versuchsbeginn	Tage	55,6	55,9	56,1	56,3	56,1	55,6	55,4
	Versuchsende	Tage	103,4	108,1	108,8	112,9	109,3	110,9	111,4
Futteraufwand je kg Zuwachs									
Versuchsbeginn – 28. Versuchstag	Zunahme	g	434	406	402	385	399	395	389
	Mischfutter	kg	2,64	2,76	2,76	2,80	2,75	2,76	2,85
	Energie	MJ ME	31,8	33,0	34,6	35,1	34,5	34,1	34,5
	Rohprotein	g	510	538	545	563	552	553	555
29. Versuchstag – Versuchsende	Zunahme	g	442	400	389	373	390	389	382
	Mischfutter	kg	3,23	3,50	3,59	3,56	3,52	3,48	3,63
	Energie	MJ ME	39,7	42,8	44,7	45,2	44,3	43,6	45,1
	Rohprotein	g	635	697	718	722	709	707	724
Versuchsbeginn – Versuchsende	Zunahme	g	438	403	398	379	396	393	383
	Mischfutter	kg	2,88	3,10	3,13	3,18	3,10	3,10	3,26
	Energie	MJ ME	35,0	37,5	38,5	40,2	39,0	38,6	40,0
	Rohprotein	g	560	611	618	643	624	627	643

Tabelle 8: Futteraufnahme von Mastlämmern bei Nutzung heimischer Proteinträger im Vergleich zu den Bedarfsempfehlungen (GfE, 1996 in DLG-Futterwerttabellen - Wiederkäuer, 1997)

Eiweißträger im Mischfutter			SES	DDGS SES	DDGS RES	DDGS RKu	DDGS LUP	DDGS ERB	DDGS
Alter	Versuchsbeginn	Tage	55,6	55,9	56,1	56,3	56,1	55,6	55,4
	Versuchsende	Tage	103,4	108,1	108,8	112,9	109,3	110,9	111,4
Energie- und Rohproteinaufnahme im Vergleich zu den Bedarfsempfehlungen									
Versuchsbeginn – 28. Versuchstag	Gewicht ¹⁾	kg	28,4	27,8	28,0	27,5	27,7	27,4	27,3
	Zunahme	g	434	406	402	385	399	395	389
	Energie	%	78	81	82	86	85	85	85
	Rohprotein	%	93	98	98	102	101	102	101
29. Versuchstag – Versuchsende	Gewicht ¹⁾	kg	38,7	38,2	38,3	37,9	38,2	38,0	37,9
	Zunahme	g	442	400	389	373	390	389	382
	Energie	%	88	94	98	97	97	96	99
	Rohprotein	%	102	111	113	113	112	112	115
Versuchsbeginn – Versuchsende	Gewicht ¹⁾	kg	32,7	32,6	32,7	32,6	32,6	32,5	32,4
	Zunahme	g	438	403	398	379	396	393	383
	Energie	%	82	87	89	92	90	90	92
	Rohprotein	%	96	104	104	107	105	106	108

¹⁾durchschnittliches Gewicht im Versuchsabschnitt

Tabelle 9: Schlachtertrag und Handelsklasseneinstufung von Mastlämmern in der Intensivmast bei Nutzung heimischer Proteinträger

Eiweißträger im Mischfutter			SES	DDGS SES	DDGS RES	DDGS RKu	DDGS LUP	DDGS ERB	DDGS	
n			29	10	10	9	10	10	9	
Schlachalter		Tage	103,4	108,1*	108,8*	112,9*	109,3*	110,9*	111,4*	
Schlachtertrag										
Nüchterungsverlust		%	3,80	3,76	3,59	3,65	3,78	3,53	3,82	
Schlachtausbeute		%	49,39	48,66*	48,53*	48,01*	47,60*	47,48*	48,19*	
Schlachtkörpergewicht		kg	20,4	20,1*	20,1*	19,9*	19,7*	19,7*	19,9*	
Nettozunahme		g	198	187*	185*	177*	181*	179*	180*	
Nierentalg		g	192	228*	250*	288*	265*	272*	264*	
		%	0,94	1,13*	1,24*	1,45*	1,35*	1,38*	1,32*	
Handelsklasseneinstufung										
Fleischigkeitsklasse ¹⁾		Note	2,5	2,9*	2,9*	3,1*	3,0*	3,1*	3,0*	
Anteil Fleischigkeitsklasse		U	%	52	20	30	11	20	30	22
		R	%	45	70	50	67	60	30	56
		O	%	3	10	20	22	20	40	22
Fettgewebssklasse		Note	2,2	2,4	2,4*	2,8*	2,7*	2,6*	2,6*	
Anteil Fettgewebssklasse		2	%	79	60	60	22	30	40	44
		3	%	21	40	40	78	70	60	56

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

¹⁾U=2 – O=4

Tabelle 10: Bemuskelung und ausgewählte Schlachtkörpermaße von Mastlämmern in der Intensivmast bei Nutzung heimischer Proteinträger

Eiweißträger im Mischfutter			SES	DDGS SES	DDGS RES	DDGS RKu	DDGS LUP	DDGS ERB	DDGS
n			29	10	10	9	10	10	9
Schlachtalter Tage			103,4	108,1*	108,8*	112,9*	109,3*	110,9*	111,4*
Bemuskelung und Schlachtkörpermaße									
Bemuskelung		Note	7,2	6,9	6,8*	6,6*	6,8*	6,6*	6,7*
Ultraschall	Muskeldicke	mm	28,2	27,9	27,7	27,3	27,5	27,1	27,4
	Auflagefett	mm	6,5	6,9*	7,1*	7,8*	7,5*	7,7*	7,6*
	Muskel-Fett-Verhältnis ¹⁾	Note	4,39	4,04*	3,96*	3,53*	3,69*	3,62*	3,63*
Schlachtmaße	Rückenlänge	cm	38,2	38,3	38,3	38,4	38,3	38,6	38,3
	Keulenumfang	cm	66,7	65,6	65,0*	64,1*	64,9*	64,8*	64,3*
	Konformation ²⁾	%	87,40	85,80	84,91*	83,77*	84,77*	84,01*	84,09*

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

¹⁾Verhältnis Muskeldicke zu Fettdicke

²⁾1/2er Keulenumfang bezogen auf die Rückenlänge

4.3 Auswirkungen des Einsatzes von Trockenschlempe (DDGS) auf die Fleischleistung und das Exterieur von Jungbullen

Die in der Bullenmast eingesetzten Futtermischungen wurden aufgrund der Ergebnisse in der Lämmernast ausgewählt und an die Ration der Bullen angepasst.

In den Tabellen 11, 12, 13, 14, 15, 16 und 17 bzw. 12a, 15a, 16a und 17a des Anhangs sowie in Abbildung 1 sind ausgewählte Ergebnisse zur Fleischleistung von Mastbullen zusammengestellt worden. Sie zeigen sehr deutlich den Einfluss differenzierter Kraftfuttermischungen auf die Leistungsfähigkeit der Tiere und demonstrieren zugleich das gute, auf der Basis von wirtschaftseigenem Futter erreichte Niveau der Mast.

Futterraufnahme und -verwertung sowie Gewichtsentwicklung

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

Eine leistungsorientierte Jungbullenmast setzt zudem eine hohe Futterraufnahme voraus. Während der gesamten Versuchsperiode wiesen dabei die Kreuzungsbullen gegenüber den Mastbullen aus der Mutterkuhhaltung eine höhere Futterraufnahme auf, wobei sich die Differenzen in der Trockenmasse- und damit der Energie- und Nährstoffaufnahme mit steigendem Gewicht der Tiere verringerten (Tabelle 11).

Tabelle 11: Futteraufnahme von Jungbullen bei Nutzung von Trockenschlempe (DDGS) als Eiweißquelle im Mischfutter

standard. Gewicht (in kg)	Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Mischfutter			FI x DH/Sbt			Fleckvieh		
				SES	DDGS SES	DDGS RES	SES	DDGS SES	DDGS RES
Futteraufnahme je Versuchstag									
275	Alter		Tage	260,2	262,0	263,6	205,1	204,8	204,4
	Trockenmasse	gesamt	kg	6,29	6,34	6,38	5,64	5,67	5,67
		relativ ¹⁾	kg	2,29	2,30	2,30	2,05	2,06	2,06
	Energie		MJ ME	71,4	72,0	72,0	64,2	64,7	64,9
	Rohprotein		g	905	915	911	844	854	849
	Rohfaser		g	1127	1145	1150	994	1012	1016
375	Alter		Tage	337,9	344,3	346,4	285,3	285,9	286,6
	Trockenmasse	gesamt	kg	7,90	7,95	7,96	7,35	7,41	7,38
		relativ ¹⁾	kg	2,11	2,12	2,12	1,96	1,98	1,97
	Energie		MJ ME	88,5	89,2	89,4	82,5	83,4	83,1
	Rohprotein		g	1101	1111	1110	1049	1061	1050
	Rohfaser		g	1503	1520	1530	1389	1412	1406
475	Alter		Tage	417,0	428,3	431,0	360,9	362,5	364,2
	Trockenmasse	gesamt	kg	9,19	9,29	9,28	8,60	8,63	8,62
		relativ ¹⁾	kg	1,94	1,96	1,95	1,81	1,82	1,81
	Energie		MJ ME	103,2	104,5	104,4	95,7	96,2	96,1
	Rohprotein		g	1209	1255	1238	1128	1135	1132
	Rohfaser		g	1679	1723	1727	1638	1651	1700
575	Alter		Tage	501,1	524,7	529,5	434,9	437,9	438,9
	Trockenmasse	gesamt	kg	10,24	10,34	10,31	9,40	9,50	9,48
		relativ ¹⁾	kg	1,78	1,80	1,79	1,63	1,65	1,65
	Energie		MJ ME	115,2	116,5	116,3	106,1	107,5	107,3
	Rohprotein		g	1384	1409	1402	1286	1311	1306
	Rohfaser		g	1796	1817	1832	1624	1645	1665
Mast- periode	Gewicht ²⁾		kg	404,0	391,5	388,4	465,3	461,5	460,7
	Trockenmasse	gesamt	kg	8,34	8,30	8,25	8,22	8,28	8,25
		relativ ¹⁾	kg	2,07	2,12	2,12	1,77	1,79	1,79
	Energie		MJ ME	93,4	93,5	93,1	92,3	93,1	92,9
	Rohprotein		g	1156	1160	1148	1157	1171	1162
	Rohfaser		g	1536	1535	1534	1522	1540	1548

¹⁾Trockenmasseaufnahme je 100 kg Lebendgewicht

²⁾durchschnittliches Gewicht im Versuchszeitraum

Auffällig ist aber auch die tendenziell höhere Futteraufnahme der DDGS/SES- bzw. DDGS/RES-Gruppen gegenüber den Tieren der SES-Gruppen über den gesamten Versuchszeitraum hinweg.

In der Gewichtsentwicklung konnten zwischen den Fütterungsgruppen erhebliche Unterschiede festgestellt werden (Tabelle 12).

Tabelle 12: Gewichtsentwicklung, Körpermaße und Exterieur von Jungbullen bei Nutzung von Trockenschlempe (DDGS)

Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Mischfutter			FI x DH/Sbt			Fleckvieh		
			SES	DDGS SES	DDGS RES	SES	DDGS SES	DDGS RES
n			27	14	14	27	13	13
Gewichtsentwicklung								
Gewicht	Geburt	kg	38,7	38,9	38,9	40,9*	41,0*	40,8*
	200. Lebenstag	kg	203,8	203,0	203,3	269,1*	269,5*	270,0*
	240. Lebenstag	kg	249,5	248,6	247,7	315,8*	316,0*	316,0*
	273. Lebenstag	kg	291,2	288,0	285,6	358,8*	358,3*	357,5*
	365. Lebenstag	kg	410,2	400,7	398,1	480,5*	478,3*	477,3*
	455. Lebenstag	kg	522,5	506,7	503,4	603,0*	598,5*	597,2*
	Mastende ¹⁾	kg	604,2	580,0	575,4	662,6*	653,5*	651,3*
Zunahme	Geburt – 200. Lebenstag	g	825	821	822	1141*	1143*	1146*
	201. – 240. Lebenstag	g	1142	1139	1111	1169	1163	1150
	241. – 273. Lebenstag	g	1266	1195	1147	1303	1283	1258
	274. – 365. Lebenstag	g	1293	1225	1224	1323	1304	1303
	366. – 455. Lebenstag	g	1249	1179	1170	1361*	1335	1331
	456. – Mastende	g	1081	979*	955*	1324*	1243	1208
	201. – Mastende	g	1213	1143	1128*	1312*	1282	1276
	Geburt – Mastende	g	1067	1021	1012	1244*	1226*	1224*
Körpermaße (Mastende)								
Kreuzbeinhöhe	cm		137,4	137,3	137,1	136,3	136,5	136,5
Brustumfang	cm		204,4	202,0	202,0	214,5*	213,3*	213,2*
Rumpflänge	cm		158,8	158,9	158,3	162,2*	162,3*	162,3*
Beckenbodenbreite	cm		48,5	46,1*	46,0*	55,7*	54,0*	53,7*
Exterieur (Mastende)								
Typ	Note		5,6	5,4	5,3	7,4*	7,3*	7,3*
Bemuskelung	Note		5,5	5,3	5,3	7,5*	7,3*	7,0*
Skelett	Note		5,6	5,3	5,1*	7,1*	5,5	5,3

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

¹⁾FI x DH/Sbt. ... 530. Lebenstag, Fleckvieh ... 500. Lebenstag

Dabei erreichten die Kreuzungsbullen früher als die Fleckvieh-Bullen ihr höchstes Zunahmeniveau bei gleichzeitig flacher verlaufendem Wachstumsverlauf. Zudem wiesen die Fütterungsgruppen z. T. deutlich differenzierte Wachstumsintensitäten in den einzelnen Versuchsabschnitten auf, die bei den Kreuzungsbullen wesentlich stärker ausgeprägt waren als bei den reinrassigen Fleckvieh-Bullen. Für die Gruppen, deren Mischfutter Trockenschlempe enthielt, wurde dabei während der gesamten Versuchsperiode ein ungünstigeres Leistungsniveau festgestellt.

Die ermittelten Körpermaße sowie die Ergebnisse zur Bewertung der äußeren Erscheinung (Typ, Bemuskelung, Skelett) deuten auf erhebliche Unterschiede in der Entwicklung der Bullen hin, die sowohl durch den Genotyp der Tiere als auch durch die differenzierte Fütterung bedingt sind. Hingewiesen werden muss insbesondere auf die ungünstigere Bewertung des Skeletts bei den Bullen der Gruppen DDGS/SES und DDGS/RES, die auf eine Beeinträchtigung der Gliedmaßen- und Klauengesundheit beim Einsatz von Trockenschlempe als Proteinquelle im Mischfutter hindeutet.

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 13).

Tabelle 13: Futteraufwand je kg Zuwachs von Jungbullen bei Nutzung von Trocken-schlempe (DDGS)

standard. Gewicht (in kg)	Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Mischfutter		FI x DH/Sbt			Fleckvieh		
			SES	DDGS SES	DDGS RES	SES	DDGS SES	DDGS RES
Futteraufwand je kg Zuwachs								
275	Alter	Tage	260,2	262,0	263,6	205,1	204,8	204,4
	tägliche Zunahme	g	1265	1210	1185	1152	1149	1147
	Trockenmasse	kg	4,97	5,24	5,34	4,89	4,93	4,95
	Energie	MJ ME	56,4	59,5	60,8	55,7	56,3	56,5
	Rohprotein	g	715	756	769	732	743	740
375	Alter	Tage	337,9	344,3	346,4	285,3	285,9	286,6
	tägliche Zunahme	g	1285	1212	1209	1313	1294	1290
	Trockenmasse	kg	6,15	6,56	6,58	5,60	5,73	5,72
	Energie	MJ ME	68,9	73,6	73,9	62,8	64,4	64,4
	Rohprotein	g	857	916	918	799	820	814
475	Alter	Tage	417,0	428,3	431,0	360,9	362,5	364,2
	tägliche Zunahme	g	1240	1159	1153	1358	1336	1333
	Trockenmasse	kg	7,41	8,02	8,05	6,33	6,46	6,46
	Energie	MJ ME	83,2	90,1	90,6	70,5	72,0	72,1
	Rohprotein	g	975	1083	1074	831	850	849
575	Alter	Tage	501,1	524,7	529,5	434,9	437,9	438,9
	tägliche Zunahme	g	1076	945	924	1332	1310	1305
	Trockenmasse	kg	9,52	10,95	11,16	7,06	7,25	7,27
	Energie	MJ ME	107,1	123,3	125,8	79,6	82,0	82,2
	Rohprotein	g	1384	1409	1402	1286	1311	1306
Mast- periode	Gewicht ¹⁾	kg	404,0	391,5	388,4	465,3	461,5	460,7
	tägliche Zunahme	g	1213	1143	1128	1312	1282	1276
	Trockenmasse	kg	6,87	7,26	7,32	6,28	6,46	6,46
	Energie	MJ ME	77,2	81,8	82,5	70,6	72,7	72,8
	Rohprotein	g	953	1015	1018	884	913	911

¹⁾durchschnittliches Gewicht im Versuchszeitraum

Dagegen wiesen zum Mastende hin die Fleckvieh-Bullen eine z. T. deutlich bessere Futterverwertung gegenüber den Kreuzungsbullen auf. Ähnliche Tendenzen wurden im Futter-, Energie- und Nährstoffaufwand zwischen den Fütterungsgruppen beobachtet, wobei für die Tiere der SES-Gruppen und insbesondere dabei für die Kreuzungsbullen im oberen Gewichtsbereich (bei 475 bzw. 575 kg) eine erheblich günstigere Futterverwertung gegenüber den Vergleichsgruppen zu verzeichnen war.

Hinzuweisen ist des Weiteren auf die z. T. relativ gute Übereinstimmung der erreichten Energieaufnahme mit den vom AUSSCHUSS FÜR BEDARFSNORMEN DER GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGIE (1995) vorgeschlagenen Bedarfsempfehlungen (Tabelle 14). Auffällig war dabei insbesondere ein deutlicher Einfluss des Genotyps der Tiere bzw. der Fütterungsvariante.

Tabelle 14: Energie- und Rohproteinaufnahme von Jungbullen bei Nutzung von Trockenschlempe (DDGS) im Vergleich zu den Bedarfsempfehlungen (GfE, 1995)

standard. Gewicht (in kg)	Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Mischfutter		FI x DH/Sbt			Fleckvieh		
			SES	DDGS SES	DDGS RES	SES	DDGS SES	DDGS RES
Energie- und Rohproteinaufnahme im Vergleich zu den Bedarfsempfehlungen								
275	Alter	Tage	260,2	262,0	263,6	205,1	204,8	204,4
	tägliche Zunahme	g	1265	1210	1185	1152	1149	1147
	Energie	%	105	110	111	98	99	99
	Rohprotein	%	109	114	115	98	99	99
	Ruminale N-Bilanz ¹⁾	g	-9,2	-9,1	-9,5	-4,8	-4,4	-5,2
375	Alter	Tage	337,9	344,3	346,4	285,3	285,9	286,6
	tägliche Zunahme	g	1285	1212	1209	1313	1294	1290
	Energie	%	100	106	106	104	105	105
	Rohprotein	%	109	115	115	106	108	107
	Ruminale N-Bilanz ¹⁾	g	-14,0	-14,0	-14,3	-10,3	-10,4	-11,2
475	Alter	Tage	417,0	428,3	431,0	360,9	362,5	364,2
	tägliche Zunahme	g	1240	1159	1153	1358	1336	1333
	Energie	%	95	101	102	106	107	107
	Rohprotein	%	104	114	113	109	110	110
	Ruminale N-Bilanz ¹⁾	g	-25,2	-21,7	-23,8	-22,5	-22,6	-22,8
575	Alter	Tage	501,1	524,7	529,5	434,9	437,9	438,9
	tägliche Zunahme	g	1076	945	924	1332	1310	1305
	Energie	%	98	108	109	102	104	104
	Rohprotein	%	120	133	135	115	118	117
	Ruminale N-Bilanz ¹⁾	g	-24,0	-23,3	-23,6	-20,8	-20,1	-20,3
Mast- periode	Gewicht ²⁾	kg	404,0	391,5	388,4	465,3	461,5	460,7
	tägliche Zunahme	g	1213	1143	1128	1312	1282	1276
	Energie	%	103	111	112	98	101	102
	Rohprotein	%	114	122	122	113	115	115
	Ruminale N-Bilanz ¹⁾	g	-16,0	-15,2	-15,8	-13,6	-13,3	-13,8

¹⁾kalkulatorischer Parameter als Kennzeichen N-Versorgungsgrad im Pansen

²⁾durchschnittliches Gewicht im Versuchszeitraum

Bezüglich der Rohproteinaufnahme ist dagegen vor allem im höheren Gewichtsbereich in Abhängigkeit vom Genotyp der Tiere sowie vom bereitgestellten Mischfutter eine z. T. erhebliche Überversorgung gegenüber den Normen zu verzeichnen. Allerdings war dabei gleichzeitig eine N-Unterversorgung im Pansen zu beobachten, wie dies aus den Werten zum kalkulatorischen Parameter "Ruminale N-Bilanz" ersichtlich wird. Dieses auch in der Literatur beschriebene Phänomen wird durch den N-Bedarf der Pansenmikroben verursacht, der insbesondere im höheren Gewichtsbereich (ab ca. 300 kg) den eigentlichen Gesamtrohproteinbedarf (Erhaltung und Ansatz) übersteigt. Somit führt die notwendige N-Zufuhr für die Versorgung der Mikroorganismen im Pansen in Verbindung mit der steigenden Energieversorgung der Tiere zu einer erhöhten Rohproteinaufnahme, wobei der Grad der N-Versorgung im Pansen durch die Rationszusammensetzung mit beeinflusst wird.

Körperkondition der Mastbullen

Die Entwicklung der Körperkondition (als Ausdruck der Bildung von "Körperreserven") ist in Abbildung 1 dargestellt. Auffällig sind dabei nicht nur genotypische Unterschiede zwischen den untersuchten Gruppen, sondern insbesondere der Einfluss der differenzierten Fütterung.

Dabei deutet die Entwicklung dieses Merkmals bei den Bullen der Gruppen DDGS/SES und DDGS/RES im Vergleich zu den Tieren der SES-Gruppen im Zusammenhang mit der ungünstigeren Futterverwertung insbesondere im 2. Versuchsabschnitt auf eine frühere und vor allem höhere Körperfetteinlagerung hin. Die Differenzen in der Körperkondition zwischen den Trockenschlempe-Gruppen und der SES-Gruppe sind dabei bei den reinrassigen Fleckvieh-Bullen deutlich stärker ausgeprägt als bei den Kreuzungsbullen.

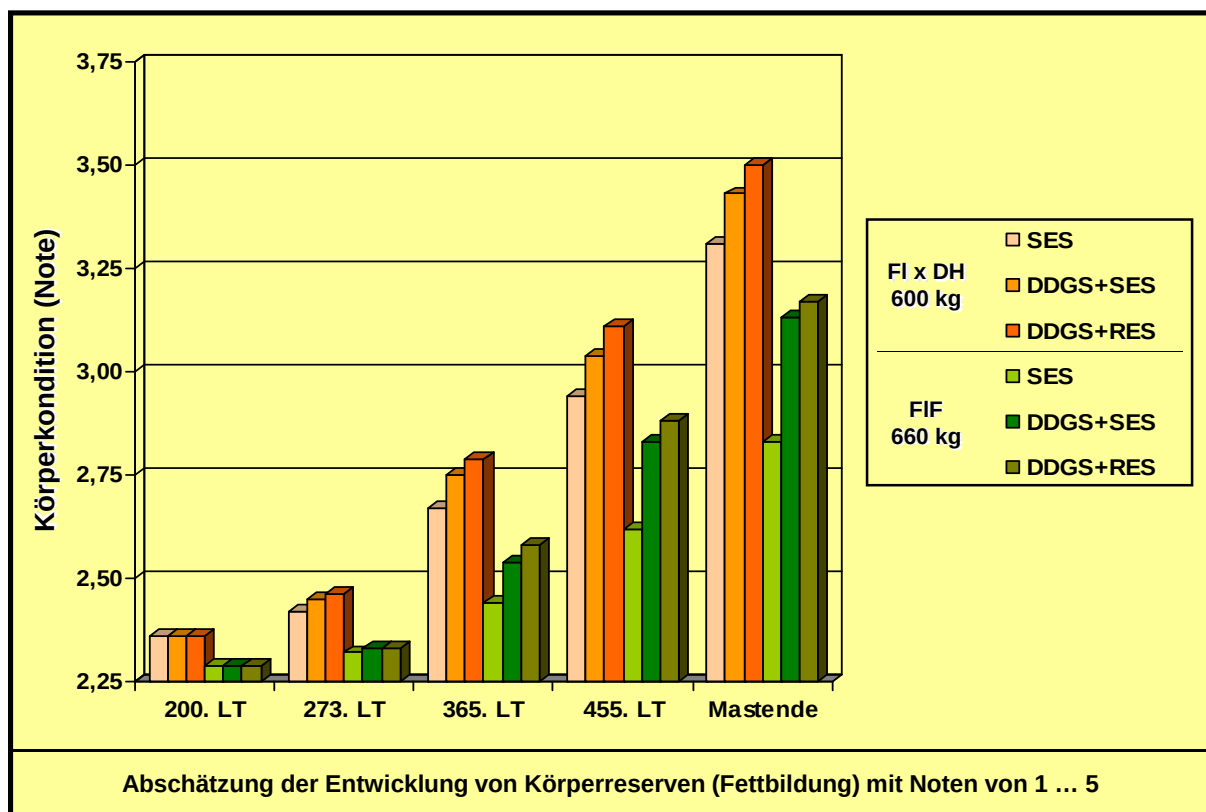


Abbildung 1: Körperkondition von Mastbullen in Abhängigkeit von der Proteinquelle im Mischfutter

Stoffwechseluntersuchungen

Aufgrund der in den Untersuchungen zum Trockenschlempeinsatz in der Lämmermast beobachteten Probleme in der Gliedmaßengesundheit bei den Lämmern (steifer Gang, Probleme in der Festigkeit der Fesselgelenke) wurden bei den Jungbullen Stoffwechseluntersuchungen am Mastbeginn, im Jährlingsalter der Tiere sowie am Mastende durchgeführt, um möglichst frühzeitig auf Störungen im Mineralstoffwechsel der Tiere reagieren zu können.

Die Blutparameter der Tiere lagen während der gesamten Versuchsperiode weitgehend innerhalb der Toleranzgrenzen für die untersuchten Mengen- bzw. Spurenelemente (Tabelle 15). Trotzdem wurde bei den Gruppen, deren Mischfutter Trockenschlempe enthielt, eine deutliche Beeinträchtigung der Gliedmaßengesundheit (steifer Gang, Mängel in der Festigkeit der Fesselgelenke, Durchtrittigkeit) insbesondere im höheren Gewichtsbereich bei den regelmäßig durchgeführten Bonituren festgestellt. Obwohl Blut nach GRÜN (1980) gut ge-

eignet für die Bestimmung des Mineralstoffversorgungsstatus der Tiere ist, erwies es sich in diesem Falle als ungeeignetes Medium, um die Gliedmaßenprobleme der Tiere widerzuspiegeln. Eine Klärung der Ursachen für die beobachteten Probleme in der Gliedmaßengesundheit beim Schlempeinsatz war in diesen Untersuchungen daher nicht möglich.

Tabelle 15: Blutparameter von Jungbullen bei Nutzung von Trockenschlempe (DDGS) als Eiweißquelle im Mischfutter

Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Mischfutter			FI x DH/Sbt			Fleckvieh		
			SES	DDGS SES	DDGS RES	SES	DDGS SES	DDGS RES
n			12	6	6	12	6	6
Blutparameter								
Mast- beginn	Skelett	Note	5,7	5,7	5,7	7,3*	7,3*	7,3*
	Calcium	2,4 ... 3,0 mmol/l ¹⁾	2,50	2,53	2,51	2,30*	2,30*	2,29*
	Phosphor	1,9 ... 3,0 mmol/l	2,93	3,03	3,02	2,78*	2,92	2,82
	Magnesium	0,90 ... 1,32 mmol/l	0,86	0,88	0,90	0,77*	0,78*	0,74*
	Eisen	18,0 ... 35,0 µmol/l	34,87	34,70	37,00	26,97	29,50	30,17
	Kupfer	10,0 ... 20,0 µmol/l	11,00	10,57	9,67	11,93	11,87	11,90
	Chlor	90,0 ... 110,0 mmol/l	99,18	99,20	97,87	98,38	99,63	98,67
Jähr- ling	Skelett	Note	5,7	5,7	5,3	7,3*	7,0*	7,0*
	Calcium	2,4 ... 3,0 mmol/l ¹⁾	2,49	2,56	2,54	2,43	2,47	2,46
	Phosphor	1,9 ... 3,0 mmol/l	2,74	2,83	2,70	2,80	2,86	2,78
	Magnesium	0,90 ... 1,32 mmol/l	0,92	0,92	0,88	0,91	0,88	0,83*
	Eisen	18,0 ... 35,0 µmol/l	35,13	34,93	36,17	32,20	34,27	36,63
	Kupfer	10,0 ... 20,0 µmol/l	10,98	10,93	9,60	10,80	10,83	10,57
	Chlor	90,0 ... 110,0 mmol/l	100,37	101,33	100,93	102,03*	101,63	100,23
Mast- ende	Skelett	Note	5,5	5,3	5,0	7,3*	5,3	5,3
	Calcium	2,4 ... 3,0 mmol/l ¹⁾	2,50	2,52	2,48	2,52	2,51	2,45
	Phosphor	1,9 ... 3,0 mmol/l	2,54	2,60	2,55	2,65*	2,73*	2,71*
	Magnesium	0,90 ... 1,32 mmol/l	0,95	0,96	0,89	0,93	0,93	0,88*
	Eisen	18,0 ... 35,0 µmol/l	33,93	33,30	33,80	31,87	33,03	35,13
	Kupfer	10,0 ... 20,0 µmol/l	11,35	11,17	11,00	10,87	11,00	10,97
	Chlor	90,0 ... 110,0 mmol/l	102,40	102,93	102,50	103,37	102,83	102,80

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

¹⁾Toleranzgrenzen nach TGL 34313/1988 sowie ROSENBERGER (1990), PULS (1994), FÜRL (2004)

Schlachtwert

Ein guter Schlachtwert (Schlachtertrag, Schlachtkörper- und Fleischqualität) kann bei Bullen nur mit einem hohen Fütterungsniveau erreicht werden. Dies wird auch aus den ermittelten Ergebnissen dieser Untersuchungen deutlich.

Die höchsten Schlachtausbeuten erreichten die Bullen der SES-Gruppen, für die auch z. T. signifikant höhere Schlachtkörpergewichte und damit höhere Nettozunahmen ermittelt wurden (Tabelle 16).

Außerdem ist der niedrigere Nierentalganteil dieser Gruppen im engen Zusammenhang mit der günstigeren Futtermittelverwertung insbesondere im 2. Versuchsabschnitt (ab dem 365. Lebenstag) und der differenzierten Entwicklung der Körperkondition der Tiere 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 jedoch nur z. T. gesichert werden. Zudem stimmen die Werte zur Einstufung der Tiere in die Handelsklassen gut mit der subjektiven Bewertung der Bemuskelung und der Konformation (d. h. Keulenlänge und -umfang bezogen auf die Länge der rechten Hälfte, Tabelle 17) sowie dem ermittelten Nierentalganteil überein.

Tabelle 16: Schlachtertrag und Handelsklasseneinstufung von Jungbullen bei Nutzung von Trockenschlempe (DDGS)

Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Mischfutter			FI x DH/Sbt			Fleckvieh		
			SES	DDGS SES	DDGS RES	SES	DDGS SES	DDGS RES
n			27	14	14	27	13	13
Schlachtertrag								
Schlachtausbeute	%		57,76	56,74*	56,60*	60,18*	59,67*	59,49*
Schlachtkörpergewicht	kg		340,1	321,1	317,6*	388,7*	380,3*	377,9*
Nettozunahme	g		642	606*	599*	777*	761*	758*
Nierentalg	kg		9,2	11,6*	11,6*	8,0*	10,8*	10,9*
	%		2,70	3,62*	3,65*	2,06*	2,84	2,90
Handelsklasseneinstufung								
Fleischigkeitsklasse	Note ¹⁾		3,0	2,9	2,7	3,8*	3,7*	3,5*
Anteil Fleischigkeitsklasse	U	%	11	-	-	78	69	54
	R	%	74	86	71	22	31	46
	O	%	15	14	29	-	-	-
Fettgewebsklasse	Note		2,7	2,7	2,7	2,0*	2,5	2,5
Anteil Fettgewebsklasse	2	%	63	29	29	100	54	46
	3	%	37	71	71	-	46	54

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

¹⁾U=4 – 0=2

Tabelle 17: Ausgewählte Schlachtkörpermaße sowie Schlachtkörper- und Fleischqualität von Jungbullen bei Nutzung von Trockenschlempe (DDGS)

Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Mischfutter			Fl x DH/Sbt			Fleckvieh		
			SES	DDGS SES	DDGS RES	SES	DDGS SES	DDGS RES
n			27	14	14	27	13	13
Ausgewählte Schlachtkörpermaße und Konformation								
Länge rechte Hälfte	cm		136,7	137,0	137,3	137,0	137,3	137,5
Keulenzlänge	cm		85,2	85,1	85,7	83,7*	85,0	84,5
Keulenumfang	cm		116,2	114,1	114,0	128,7*	126,8*	126,5*
Konformation ¹⁾	Keulenzlänge	%	62,35	62,14	62,44	61,09*	61,89	61,46
	Keulenumfang	%	85,03	83,30	83,04*	93,94*	92,37*	92,37*
Schlachtkörperqualität								
Muskelfleisch	kg		233,4	215,0	211,6*	278,3*	265,2*	262,7*
	%		68,61	66,92	66,61*	71,09*	69,74*	69,49*
fleischreiche Teilstücke ²⁾	kg		82,8	78,0	76,6*	100,0*	95,7*	95,1*
	%		49,15	49,06	48,66	52,04*	50,82*	50,64*
hochbezahlte Teilstücke ³⁾	kg		62,3	58,5	57,5*	75,3*	72,2*	71,7*
	%		36,94	36,82	36,50*	39,17*	38,34*	38,19*
Fleischqualität								
Marmorierung	Note		2,23	2,43	2,29	1,85*	2,00	2,00
pH(36)			5,66	5,62	5,68	5,66	5,68	5,68

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

¹⁾bezogen auf die Länge der rechten Hälfte

²⁾Keule (ohne Hesse), Roastbeef, Hochrippe, Filet, Bug (ohne Hesse)

³⁾Keule (ohne Hesse), Roastbeef, Hochrippe, Filet

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 DDGS/SES- und DDGS/RES-Gruppen die günstigeren Werte auf.

4.4 Wirtschaftliche Aspekte des Einsatzes heimischer Proteinträger in der Lämmer- und Jungbullenmast

Die Grundlage der Betrachtungen zu wirtschaftlichen Aspekten des Einsatzes "heimischer" Proteinträger in der Lämmer- und Jungbullenmast bildeten die eigenen Untersuchungen. In den Tabellen 18 und 19 sind ausgewählte Ergebnisse der Kostenkalkulationen aufgeführt. Die in den Abbildungen 2 und 3 enthaltenen ökonomischen Bewertungen der Lämmer- und Jungbullenmast 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 die quantitativen Unterschiede im Schlachtwert der Tiere der einzelnen Gruppen (Fütterungsvarianten) charakterisieren sowie
- eine Kostenkalkulation auf der Basis wirtschaftlich begründeter Bewertungssätze für die einzelnen 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" Lämmerfutmischungen weist auf die Abhängigkeit der Schlachtkörperqualität und damit der "Erzeugnismenge" bestimmter Qualität vom Futtereinsatz (Rationskomponenten) hin. Dabei sind die Unterschiede in den Qualitätsindices zwischen den Gruppen, trotz der tendenziell verringerten Schlachtkörperqualität der mit "heimischen" pflanzlichen Proteinträgern im Mischfutter gefütterten Tiere, infolge der ungünstigeren Konformation (Bemuskelung, Fleischigkeitsklasse, Muskeldicke) relativ gering.

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 muss besonders darauf hingewiesen werden, dass die Nutzung "heimischer" pflanzlicher Proteinträger nur dann wirtschaftlich tragbar sein kann, wenn hohe Zunahmen in Verbindung mit einer guten Schlachtkörperqualität erreicht werden. Dies wird besonders deutlich bei den Gruppen, deren Mischfutter Rapskuchen, Lupinen bzw. Erbsen in Kombination mit Trockenschlempe als Proteinquelle enthielt.

Darauf verweist auch die in Tabelle 18 enthaltene Analyse zu wirtschaftlichen Aspekten der Endmast von Mastlämmern bei Nutzung "heimischer" pflanzlicher Proteinträger. Um die gleiche Marge wie bei der Mast mit Sojaextraktionsschrot als alleinigem Eiweißträger zu erreichen, wären dabei Preiszuschläge in Höhe von 0,16 bis 0,44 € je kg Schlachtgewicht netto in Abhängigkeit von den eingesetzten Mischfutterkomponenten notwendig.

Entscheidende Voraussetzung dafür wäre jedoch, dass die Lämmer die für Qualitätsschlachtkörper (niedriger Fettgehalt, ausgeprägte Konformation) geforderten Kriterien erfüllen und so über entsprechende "Programme" vermarktet werden können.

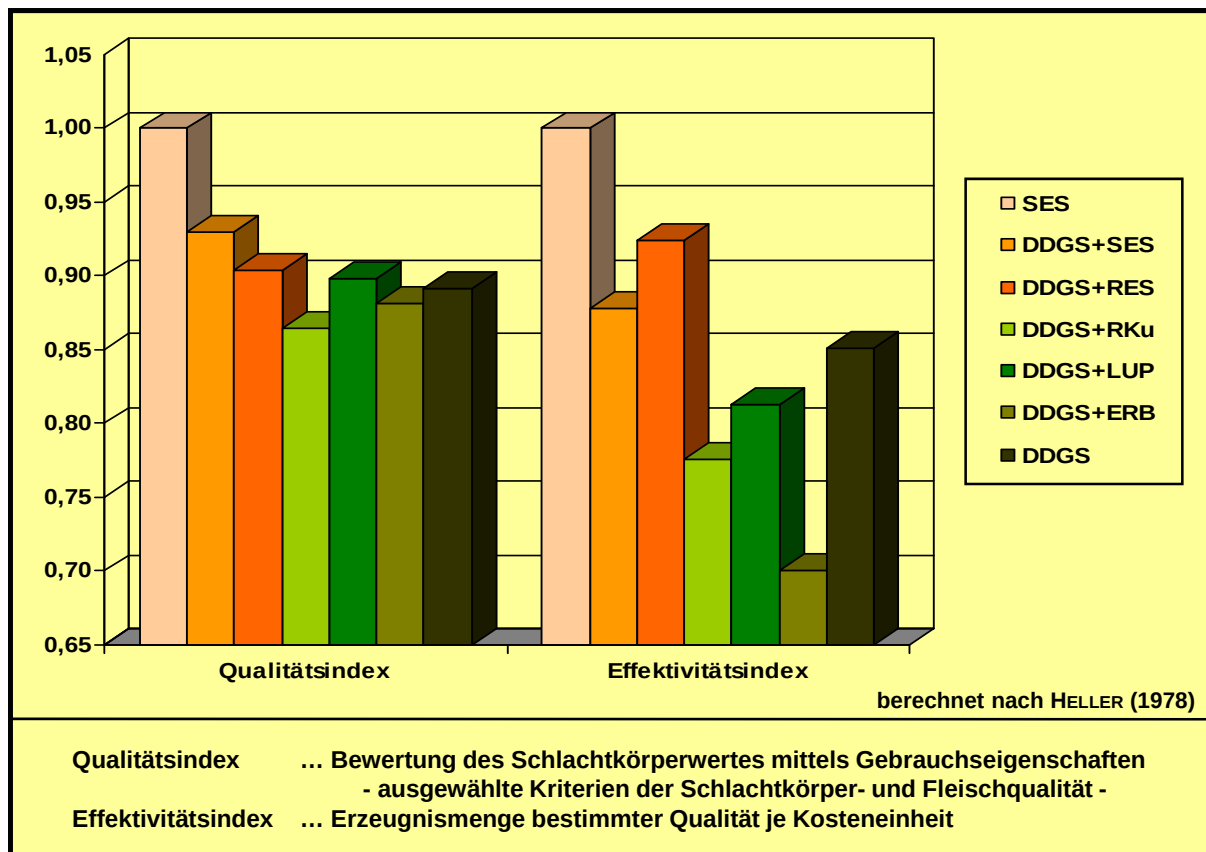


Abbildung 2: Ökonomische Bewertung der Lämmermast bei Nutzung heimischer pflanzlicher Proteinträger als Komponente im Mischfutter

Jungbullenmast

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

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

Dabei kommt insbesondere der Futterqualität eine entscheidende Bedeutung zu. Neben weiteren Faktoren des Fütterungsmanagements (u. a. Rationsgestaltung, Futtervorlage) 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 nicht nur auf die Abhängigkeit des Schlachtwertes vom Genotyp der Tiere, sondern auch auf die von der Fütterung hin. In diesem Merkmalskomplex zeigt sich unter Berücksichtigung der differenzierten Fütterungsvarianten insbesondere die Leistungsüberlegenheit der Fleckvieh-Bullen aus der Mutterkuhhaltung gegenüber den Kreuzungsbullen.

Tabelle 18: Wirtschaftliche Aspekte der Endmast von Mastlämmern bei Nutzung heimischer pflanzlicher Proteinträger als Komponente im Mischfutter (Angaben in €)

Eiweißträger im Mischfutter		SES	DDGS SES	DDGS RES	DDGS RKu	DDGS LUP	DDGS ERB	DDGS
Mastdauer	Tage	47,8	52,2	52,7	56,7	55,2	55,3	56,0
Mischfutterverbrauch	kg	60,4	65,2	65,5	68,4	65,4	67,5	69,9
Mischfutterpreis	€ je kg	0,16	0,15	0,14	0,15	0,15	0,14	0,14
dar. Kosten Eiweißträger	%	38	39	34	40	47	62	37
Marktleistung ¹⁾		77,63	76,52	76,45	75,59	74,85	74,85	75,73
Kosten (ohne Tiereinsatz)		36,76	39,41	38,77	42,02	40,10	42,66	41,00
dav. Mischfutter		9,66	10,00	9,05	10,08	9,99	11,49	9,63
Heu ²⁾		0,87	1,00	1,09	1,35	1,22	1,26	1,13
Lohn		9,51	10,13	10,19	10,75	10,27	10,56	10,65
sonstige ³⁾		16,72	18,28	18,44	19,84	18,62	19,35	19,59
Marge (möglicher Tiereinsatz)		40,87	37,11	37,68	37,57	34,75	32,19	34,73
notwendiger Mehrerlös ⁴⁾		-	0,19	0,16	0,37	0,31	0,44	0,31

¹⁾ 3,80 € je kg Schlachtgewicht

²⁾ pauschale Berücksichtigung von 150 g Heu je Tier und Tag

³⁾ u. a. Einstreu, Tierarzt, Wasser und Energie, Gebühren, Abschreibungen

⁴⁾ notwendiger Mehrerlös je kg Schlachtgewicht zum Erreichen der gleichen Marge wie bei der SES-Gruppe

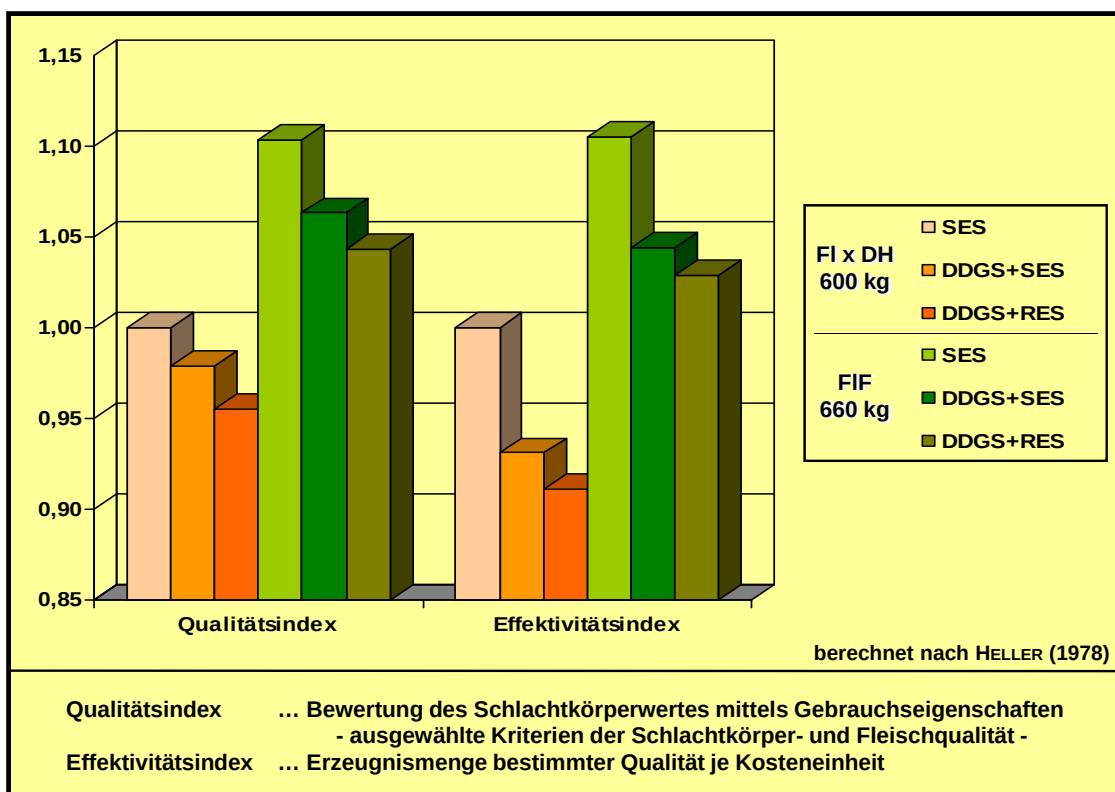


Abbildung 3: Ökonomische Bewertung der Bullenmast bei Nutzung von Trockenschlempe (DDGS) als Mischfutterkomponente

Tabelle 19: Wirtschaftlicher Effekt der Nutzung von Trockenschlempe (DDGS) als Eiweißquelle im Mischfutter in der Jungbullenmast (in €)

Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Mischfutter			FI x DH/Sbt			Fleckvieh		
			SES	DDGS SES	DDGS RES	SES	DDGS SES	DDGS RES
Gewicht	Mastbeginn	kg	204	203	203	269	269	270
	Mastende	kg	604	580	575	663	654	651
tägliche Zunahme		g	1213	1143	1128	1312	1282	1276
Marktleistung			1031	977	949	1224	1195	1182
Kosten			1222	1215	1197	1396	1392	1380
dav.	Variable Kosten		1023	1016	998	1211	1207	1195
dav.	Tiereinsatz		500	500	500	729 ¹⁾	729 ¹⁾	731 ¹⁾
	dar. Aufzuchtkosten ²⁾		275	275	275	-	-	-
	Krafffutter		159	155	141	145	141	129
	Grundfutter		240	237	234	212	212	210
	sonstige		124	124	123	125	125	125
	Festkosten		199	199	199	185	185	185
dav.	Lohn		161	161	161	150	150	150
	Abschreibungen		38	38	38	35	35	35
Saldo			-191	-238	-248	-172	-197	-198

¹⁾ Absetzerpreis € je kg Lebendgewicht bis 200 kg 3,25
darüber 1,15

²⁾ 172 Aufzuchtstage im Mastbetrieb

Dagegen sind erhebliche Verschiebungen zwischen den Differenzen der Gruppen in den Effektivitätsindices, d. h. in der "Erzeugnismenge" bestimmter Qualität je Kosteneinheit zu verzeichnen. Deutlich wird dabei vor allem die Überlegenheit der Mast mit Sojaextraktionsschrot als alleinige Eiweißkomponente im Mischfutter gegenüber den Varianten mit Trockenschlempe in Kombination mit Soja- bzw. Rapsextraktionsschrot.

Dies zeigt sich auch in der durchgeführten Kostenanalyse (Tabelle 19). Trotz der geringeren Kraftfutterkosten der Trockenschlempegruppen und hierbei insbesondere der DDGS/RES-Gruppen weisen diese infolge der um 2 ... 9 % geringeren Marktleistung einen um 25 ... 57 € ungünstigeren Saldo auf.

Dabei müssen die Mäster zukünftig bei der Mast von Tieren aus der Milchvieh- bzw. Mutterkuhhaltung (unabhängig von der Rasse bzw. Nutzungsrichtung) auf folgende Faktoren noch besonders achten:

- Die Kalkulation zur Wirtschaftlichkeit der Bullenmast zeigt, dass das Verfahren unter den Bedingungen der AGRARREFORM 2003 kaum rentabel zu gestalten ist und für den Mäster nur bei Umlagen aus der "Betriebsprämie" auf das Verfahren geringe wirtschaftliche Spielräume z. B. hinsichtlich notwendiger Investitionen bestehen. Dies muss die Mäster letztendlich zu einer schärferen Kalkulation der Haltungs- und insbesondere der Futter- sowie Tiereinstandskosten zwingen.
- 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 den höheren Ansprüchen von Tieren aus der Mutterkuhhaltung an die Qualität der Futtermittel (Energie- und Nährstoffgehalt, Verdaulichkeit) gerecht werden muss.
- Durch die noch bis 2014 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.

Jeder Mäster ist somit gut beraten, wenn er an allen „Produktionsschrauben“ dreht, um die hohen Tiereinstandskosten auszugleichen. Hohe Tageszunahmen in Verbindung mit einer guten Futterverwertung, geringe Verluste, auf die Rasse bzw. die Nutzungsrichtung der Tiere abgestimmte Endgewichte, Fütterungsintensitäten bzw. -regime und vor allem eine gezielte Vermarktung sind hierfür unerlässlich.

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 Leistungs-niveau, um durch eine optimale Ausschöpfung des genetischen Leistungsvermögens der Tiere ein marktkonformes Produkt (gut bemuskelter, fettarmer Schlachtkörper) bereitzustellen.

Aus der Fülle der ermittelten Leistungsdaten zur Nutzung heimischer pflanzlicher Proteinträger und insbesondere von Getreideschlempe aus der Bioethanol-Herstellung als Eiweißquelle in der Lämmer- und Jungbullenmast 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 und ethologische Qualität", d.h. eine umwelt- und ressourcenschonende Produktion bei artgerechter naturnaher 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 Schlachalter 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 Mischfutter ,
 - anhaltende Diskussionen zur Erzeugung und zum Einsatz von gentechnisch verändertem Soja,
 - Klimawandel und Umweltschutz sowie
 - die politisch gewünschte Ausdehnung des ökologischen Landbaus.

Neben Körnerleguminosen (in Mecklenburg-Vorpommern insbesondere Erbsen und Lupinen) werden dabei vor allem Produkte der Ölsaatenverarbeitung, insbesondere Rapsextraktionsschrot und zunehmend -kuchen, genannt. Zudem fällt bei der Bioethanol-Herstellung Getreideschlempe als „Koppelprodukt“ an, die sowohl als Pressschlempe als auch in getrockneter Form (lose bzw. pelletiert) gehandelt wird.

Als wesentlicher Vorteil der Nutzung "heimischer" pflanzlicher Eiweißträger wird dabei immer wieder herausgestellt, dass sie unter der Voraussetzung der Nutzung heimischer Rohstoffe der Erfüllung der Forderung nach enger Flächenbindung der Produktion im Interesse der Ablösung von Futterimporten entgegenkommen.

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, Trockenschlempe)

aufweisen. Dies erfordert eine besondere Sorgfalt bei der Rationsplanung und -bilanzierung. Zu empfehlen ist deshalb bei Einsatz "heimischer" Eiweißfuttermittel eine Kombination verschiedener Eiweißträger im Mischfutter, 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 als Rohproteinquelle im Mischfutter führt trotz ihres günstigeren Preises gegenüber Sojaextraktionsschrot zu keiner besseren Wirtschaftlichkeit der Mast. Als Ursachen sind dabei anzusehen:
- in der Lämmermast
 - verringerte Wachstumsintensität bei ungünstigerer Futterverwertung,
 - verlängerte Mastdauer zum Erreichen marktüblicher Endgewichte;
 - in der Jungbullenmast
 - ungünstigere Futterverwertung 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 von den eingesetzten Eiweißträgern im Mischfutter) zu gewähren. Dabei ist die täglich verabreichte Mischfuttermenge allmählich zu steigern, um unnötige Futterverluste und damit Kosten zu vermeiden.
 - Bei Einsatz von Trockenschlempe als Eiweißquelle im Mischfutter ist vor dem Einsatz eine Futtermittelanalyse zu empfehlen. Insbesondere ist dabei auf die Mineralstoffversorgung der Tiere zu achten (insbesondere bei höheren Schlempeanteilen im Mischfutter bzw. in der Ration), da Schlempe ein extrem ungünstiges Calcium-Phosphor-Verhältnis (etwa 1:8!) aufweist.
6. Bei der Nutzung von Trockenschlempe als Eiweißkomponente im Mischfutter wurden sowohl in der Lämmer- als auch der Jungbullenmast erhebliche Beeinträchtigungen der Gliedmaßengesundheit (steifer Gang, Mängel in der Festigkeit der Fesselgelenke, Durchtrittigkeit) beobachtet. Da die Blutparameter der Tiere während der gesamten Versuchsperiode weitgehend innerhalb der Toleranzgrenzen für die untersuchten Mengen- bzw. Spurenelemente lagen, erwies sich das nach Grün (1980) gut für die Bestimmung des Mineralstoffversorgungsstatus der Tiere geeignete Blut in diesem Falle als ungeeignetes Medium, um die Gliedmaßenprobleme der Tiere widerzuspiegeln.

Die Ursachen der beobachteten Probleme in der Gliedmaßengesundheit bei Schlempeinsatz, deren Klärung in diesen Untersuchungen nicht möglich war, können sehr vielfältig sein. Zu vermuten sind dabei mögliche Störungen der Calcium-Absorption sowie der metabolischen Nutzung durch sekundäre Inhaltsstoffe in der Getreideschlempe. Im Interesse einer wirtschaftlichen Verwertung der bei der Bioethanol-Herstellung anfallenden Getreideschlempe besteht deshalb auf diesem Gebiet noch erheblicher Forschungsbedarf. Folgende Schwerpunkte sollten dabei insbesondere geklärt werden:

- Enthält Getreideschlempe sekundäre Inhaltsstoffe, die ihre Nutzung als Eiweißquelle in der Tierernährung beeinträchtigt?
- Welche Wirkungsmechanismen führen dabei zu den vermuteten Störungen der Calcium-Absorption bzw. der metabolischen Nutzung?

7. Die Energie- und Rohproteinaufnahmen der Tiere in Abhängigkeit von den erreichten Zunahmen stimmen z. T. recht gut mit den vom Ausschuss für Bedarfsnormen 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 Lämmermast war eine leichte Unterversorgung mit Energie insbesondere im unteren Gewichtsbereich (20 – 35 kg) sowie im höheren Zunahmebereich (> 400 g) zu verzeichnen;
- Bei der Jungbullmast 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 der gestiegenen Leistungsfähigkeit der Tiere unter Beachtung des Umweltschutzes eine weitere Optimierung der Bedarfsnormen erfolgen. Folgende Schwerpunkte sollten dabei berücksichtigt werden:

- Lammfleischerzeugung
 - Erarbeitung von differenzierten Bedarfsnormen für männliche und weibliche Lämmer unter Berücksichtigung des 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) 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 Erlösoptimierung. 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. Unter den gegebenen Rahmenbedingungen der AGRARREFORM 2003 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 Verbrauchervünschen 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 von den Verbrauchern erwartete Überwachung der Einhaltung strenger Qualitätsstandards und die Beachtung ökologischer und ethologischer Aspekte in der Produktion möglich sind.
12. Die ganzheitliche Bewertung des Begriffs "Qualität" ist eine Herausforderung, der sich die Lamm- und Rindfleischerzeugung sowie die Vermarktung verstärkt stellen müssen. 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. Die inländische Lamm- und Rindfleischerzeugung wird langfristig angesichts der weltweiten Globalisierung ihre Marktposition nur dann sichern können, wenn sie in der Lage ist, Qualitätsfleisch in gleichbleibender, sicherer und geprüfter Qualität dem Markt kontinuierlich anzubieten.
13. Die Ableitung von auf die Herkunft der Masttiere zugeschnittenen Futterbedarfsnormen und Fütterungsempfehlungen ist das vorrangige Ziel zukünftiger Forschung. Dies ermöglicht nicht nur die Sicherung des von den Verbrauchern geforderten hohen Qualitätsstandards bei Lamm- und Rindfleisch, sondern auch die Berücksichtigung ökologischer und ethologischer Aspekte in der Produktion.

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 Mischfutter in Abhängigkeit vom Mastverfahren,
 - Minimierung der verzehrshemmenden bzw. die Gesundheit der Tiere beeinträchtigenden Wirkung sekundärer Inhaltsstoffe durch Definition entsprechender Grenzwerte und pflanzenzüchterische Maßnahmen.

Literatur

- ALERT, H.-J.; LOSAND, B.; PRIEBE, R.: Energetische Bewertung von Roggenpressschlempe beim Wiederkäuer. 119. VDLUFA-Kongress Göttingen, Poster, 2007
- AUSSCHUSS FÜR BEDARFSNORMEN DER GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGIE: Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere – Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung von Mastrindern. Wiederkäuer. DLG-Verlag, Frankfurt/Main, 1995
- DLG-Futterwerttabellen – Wiederkäuer. DLG-Verlag, Frankfurt/Main, 1997, 7. erweit. und überarb. Auflage
- FÜRLL, M.: Stoffwechselkontrollen und Stoffwechselüberwachung bei Rindern. Teil 1: Chancen, Regeln und Risiken. Nutztierpraxis aktuell, Ausgabe 9, Juni 2004
- GRÜN, M.: Mineralstoffe. In: JEROCH (1980)
- HELLER, G.: Zur Anwendung von Effektivitätsindizes bei züchtungsökonomischen Untersuchungen. Tierzucht, Berlin 32(1978)12, 553-558
- LOSAND, B.; SPIEKERS, H.; PREISSINGER, W.; URDL, M.; GRUBER, L.: Bestimmung der Verdaulichkeit der Nährstoffe und des Energiegehaltes von Getreidetrockenschlempe aus Weizen und Weizen-Gerste-Gemischen. 119. VDLUFA-Kongress Göttingen, 2007
- PULS, R.: Mineral Levels in Animal Health: Diagnostic Data. 2nd Edition published by Sherpa International, PO BOX 2256, Clearbrook, Canada, 1994
- ROSENBERGER, G.: Die klinische Untersuchung des Rindes. Berlin-Hamburg, Verlag Paul Parey, 3. Auflage, 1990
- TGL 34313. Stoffwechselüberwachung in der Rinderproduktion. Eberswalde, Institut für angewandte Tierhygiene, 1988

Tabellenanhang

Tabelle 6a: Standardabweichungen der Merkmale der Gewichtsentwicklung von Mastlämmern

Eiweißträger im Mischfutter			SES	DDGS SES	DDGS RES	DDGS RKu	DDGS LUP	DDGS ERB	DDGS
Alter	Versuchsbeginn	d	2,46	1,73	1,90	2,71	2,51	3,44	1,60
	Versuchsende	d	6,14	5,36	6,07	11,30	5,52	9,32	7,10
Gewichtsentwicklung									
Gewicht	Geburt	kg	0,37	0,15	0,42	0,51	0,30	0,53	0,25
	Einstellung	kg	0,71	0,96	0,82	0,93	1,02	0,69	0,56
	Versuchsbeginn	kg	0,91	1,17	1,14	1,42	1,07	1,32	1,39
	28. Versuchstag	kg	2,20	2,08	2,20	2,77	1,82	2,84	2,30
	Versuchsende	kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zunahme	Geburt – Einstellung	g	19,8	15,9	14,1	19,3	21,2	20,0	17,5
	Einstellung – Versuchsbeginn	g	52,9	79,3	49,0	61,5	67,8	70,1	78,6
	Versuchsbeginn – 28. Versuchstag	g	32,1	31,2	40,6	24,7	30,6	48,7	27,8
	29. Versuchstag – Versuchsende	g	43,3	37,9	47,8	46,1	43,4	57,7	50,
	Versuchsbeginn – Versuchsende	g	32,9	37,6	39,6	40,6	40,1	40,0	44,5
	Geburt – Versuchsende	g	24,5	19,1	19,3	23,2	20,4	25,7	22,0

Tabelle 9a: Standardabweichung des Schlachtertrages und der Handelsklasseneinstufung von Mastlämmern bei Nutzung heimischer Proteinträger in der Intensivmast

Eiweißträger im Mischfutter		SES	DDGS SES	DDGS RES	DDGS RKu	DDGS LUP	DDGS ERB	DDGS
Schlachalter	d	6,14	5,36	6,07	11,30	5,52	9,32	7,10
Schlachtertrag								
Nüchterungsverlust	%	0,45	0,11	0,39	0,19	0,49	0,21	0,27
Schlachtausbeute	%	0,41	0,29	0,55	0,58	0,62	0,52	0,30
Schlachtkörpergewicht	kg	0,22	0,12	0,27	0,64	0,75	0,43	0,10
Nettozunahme	g	14,3	10,4	10,7	14,6	12,9	14,6	11,8
Nierentalg	g	16,26	19,22	20,65	24,51	23,40	20,45	25,35
	%	0,08	0,09	0,10	0,21	0,14	0,21	0,13
Handelsklasseneinstufung								
Fleischigkeitsklasse	Note	0,59	0,64	0,78	0,64	0,67	0,88	0,76
Fettgewebssklasse	Note	0,38	0,52	0,53	0,46	0,48	0,52	0,53

Tabelle 10a: Standardabweichung der Bemuskelung und ausgewählter Schlachtkörpermaße von Mastlämmern bei Nutzung heimischer Proteinträger in der Intensivmast

Eiweißträger im Mischfutter			SES	DDGS SES	DDGS RES	DDGS RKu	DDGS LUP	DDGS ERB	DDGS
Schlachalter	d		6,14	5,36	6,07	11,30	5,52	9,32	7,10
Bemuskelung und Schlachtkörpermaße									
Bemuskelung	Note		0,54	0,43	0,57	0,47	0,41	0,54	0,54
Ultraschall	Muskeldicke	mm	1,38	1,78	1,36	2,54	1,84	2,06	1,58
	Auflagefett	mm	0,70	0,58	0,69	0,63	0,82	1,15	0,89
	Muskel-Fett-Verhältnis	Note	0,47	0,20	1,46	0,53	0,43	0,73	0,47
Schlachtmaße	Rückenlänge	cm	1,09	0,71	1,58	2,39	0,95	1,07	1,39
	Keulenumfang	cm	1,88	2,13	1,80	2,17	1,91	1,75	2,19
	Konformation	%	3,31	2,97	4,11	4,90	3,10	3,55	4,18

Tabelle 12a: Standardabweichung der Merkmale der Gewichtsentwicklung, von Körpermaßen und des Exterieurs von Jungbullen bei Nutzung von Trockenschlempe (DDGS) als Eiweißquelle im Mischfutter

Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Mischfutter		FI x DH/Sbt.			Fleckvieh		
		SES	DDGS SES	DDGS RES	SES	DDGS SES	DDGS RES
Gewichtsentwicklung							
Gewicht Geburt	kg	1,49	1,77	1,35	1,23	2,00	2,64
200. Lebenstag	kg	15,06	11,02	17,67	22,90	21,38	21,59
240. Lebenstag	kg	19,21	14,84	18,56	24,37	22,24	30,60
273. Lebenstag	kg	24,83	21,56	19,66	28,90	22,81	33,25
365. Lebenstag	kg	35,26	26,89	22,94	35,25	27,14	40,23
455. Lebenstag	kg	48,86	33,05	54,12	38,99	42,48	48,27
Mastende	kg	50,66	56,58	35,74	42,03	54,78	57,71
Zunahme Geburt – 200. LT	g	60,6	55,5	72,2	113,8	112,5	118,5
201. – 240. LT	g	105,3	124,0	120,6	156,2	161,8	171,2
241. – 273. LT	g	141,5	113,5	121,5	110,3	41,4	123,4
274. – 365. LT	g	159,3	123,4	143,9	108,2	57,5	118,2
366. – 455. LT	g	142,2	169,2	162,8	101,0	122,4	128,4
456. – Mastende	g	382,7	420,3	473,6	154,7	164,2	134,9
201. – Mastende	g	127,9	167,2	108,3	105,0	117,8	123,2
Geburt – Mastende	g	95,5	109,2	67,2	84,5	129,2	138,0
Körpermaße (Mastende)							
Kreuzbeinhöhe	cm	2,43	4,86	4,26	1,80	1,87	2,17
Brustumfang	cm	5,06	7,16	5,32	2,63	5,43	4,31
Rumpflänge	cm	1,14	3,02	2,14	1,57	2,07	2,16
Beckenbodenbreite	cm	2,54	1,86	1,29	1,97	1,55	2,25
Exterieur (Mastende)							
Typ	Note	0,51	0,53	0,49	0,73	0,84	1,17
Bemuskelung	Note	0,52	0,38	0,49	0,52	0,52	1,10
Skelett	Note	0,51	0,49	0,38	0,28	0,55	0,82

Tabelle 15a: Standardabweichung der Blutparameter von Jungbullen bei Nutzung von Trockenschlempe (DDGS) als Eiweißquelle im Mischfutter

Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Mischfutter			FI x DH/Sbt			Fleckvieh		
			SES	DDGS SES	DDGS RES	SES	DDGS SES	DDGS RES
Blutparameter								
Mast- beginn	Skelett	Note	0,52	0,58	0,58	0,52	0,58	0,58
	Calcium	mmol/l	0,10	0,09	0,14	0,07	0,06	0,11
	Phosphor	mmol/l	0,11	0,10	0,17	0,16	0,05	0,18
	Magnesium	mmol/l	0,07	0,06	0,07	0,06	0,03	0,05
	Eisen	µmol/l	12,79	1,82	4,85	7,54	10,15	18,28
	Kupfer	µmol/l	2,37	1,07	1,52	1,43	1,31	1,15
	Chlor	mmol/l	0,71	2,09	2,38	1,36	1,27	1,29
Jähr- ling	Skelett	Note	0,52	0,58	0,58	0,52	1,00	0,00
	Calcium	mmol/l	0,06	0,04	0,10	0,07	0,06	0,13
	Phosphor	mmol/l	0,10	0,14	0,17	0,05	0,20	0,25
	Magnesium	mmol/l	0,05	0,04	0,08	0,08	0,02	0,03
	Eisen	µmol/l	6,19	1,71	1,93	6,14	1,96	8,40
	Kupfer	µmol/l	1,94	0,85	2,70	0,99	0,35	1,23
	Chlor	mmol/l	1,43	2,16	2,80	1,46	1,42	1,78
Mast- ende	Skelett	Note	0,55	0,58	0,00	0,52	0,58	0,58
	Calcium	mmol/l	0,06	0,06	0,03	0,06	0,02	0,03
	Phosphor	mmol/l	0,08	0,11	0,12	0,07	0,13	0,16
	Magnesium	mmol/l	0,05	0,04	0,06	0,04	0,05	0,05
	Eisen	µmol/l	4,57	1,11	2,79	3,97	1,55	7,20
	Kupfer	µmol/l	1,95	1,22	2,33	1,18	0,56	1,00
	Chlor	mmol/l	1,03	0,55	2,48	0,95	1,86	1,42

Tabelle 16a: Standardabweichung von Merkmalen des Schlachtertrages und der Handelsklasseneinstufung von Jungbullen bei Nutzung von Trockenschlempe (DDGS) als Eiweißquelle im Mischfutter

Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Mischfutter		FI x DH/Sbt.			Fleckvieh		
		SES	DDGS SES	DDGS RES	SES	DDGS SES	DDGS RES
Schlachtertrag							
Schlachtausbeute	%	0,53	0,66	0,60	0,27	0,12	0,36
Schlachtkörpergewicht	kg	27,59	30,76	21,69	25,25	28,19	36,23
Nettozunahme	g	51,8	56,4	41,1	51,6	50,6	67,5
Nierentalg	kg	1,0	1,65	1,32	0,86	1,12	1,22
	%	0,16	0,35	0,27	0,18	0,33	0,29
Handelsklasseneinstufung							
Fleischigkeitsklasse	Note	0,71	0,38	0,49	0,44	0,52	0,55
Fettgewebsklasse	Note	0,51	0,49	0,49	0,00	0,55	0,55

Tabelle 17a: Standardabweichung ausgewählter Schlachtkörpermaße sowie der Schlachtkörper- und Fleischqualität von Jungbullen bei Nutzung von Trockenschlempe (DDGS) als Eiweißquelle im Mischfutter

Rasse bzw. Kreuzung Eiweißträger im Mischfutter		FI x DH/Sbt.			Fleckvieh		
		SES	DDGS SES	DDGS RES	SES	DDGS SES	DDGS RES
Schlachtkörpermaße und Konformation							
Länge rechte Hälfte	cm	1,25	1,53	0,76	1,00	1,51	0,84
Keulenzlänge	cm	1,74	3,53	1,11	2,93	2,76	1,87
Keulenumfang	cm	4,25	3,67	1,29	1,65	2,32	2,88
Konformation Keulenzlänge	%	1,25	2,09	1,08	2,16	1,93	1,43
Keulenumfang	%	2,91	1,89	1,35	1,22	2,14	2,14
Schlachtkörperqualität							
Muskelfleisch	kg	19,48	21,00	15,47	17,73	21,49	23,37
	%	0,31	0,98	0,92	0,28	0,90	0,76
fleischreiche Teilstücke	kg	6,58	7,58	5,83	7,08	8,09	8,82
	%	0,65	1,33	1,05	0,91	0,68	0,60
hochbezahlte Teilstücke	kg	5,36	5,74	4,18	5,87	6,56	7,04
	%	0,42	1,46	0,27	0,83	0,88	0,54
Fleischqualität							
Marmorierung	Note	0,44	0,53	0,76	0,38	0,63	0,63
pH (36)		0,06	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02