

Untersuchungen zur Erhöhung des Rohfaseranteils durch den Einsatz von Luzernetrockengrün und Stroh in der Lämmermast (2015 - 2017)



Zusammenfassung der Versuchsauswertung:

2015:

Untersuchungen zum Einsatz von Luzernetrockengrün in der intensiven Lämmermast

2016:

Einfluss des Einsatzes von Luzernetrockengrün in Lämmerpellets auf das Mastergebnis und die Vitalität der Lämmer

2017:

Einsatz einer Stroh – Konzentrat – Ration in der Lämmermast

Carola Förster, Dr. Ulf Müller, Prof. Dr. Olaf Steinhöfel

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Problemsicht	8
2	Grundlagen der Lämmermast	9
3	Material und Methode	11
3.1	Schafhaltung im LVG Köllitsch	11
3.2	Versuchsbeschreibung	11
4	Der Einsatz von Luzernetrockengrünut	12
4.1	Futter und Fütterung	12
4.2	Tiermaterial	14
4.3	Versuchsparameter	15
4.4	Ergebnisse und Diskussion	17
4.4.1	Futtermittel	17
4.4.2	Mastleistung	23
4.4.3	Futteraufwand und Futterökonomie	28
4.4.4	Schlachtergebnisse	32
5	Der Einsatz einer Stroh – Konzentrat – Ration in der Lämmermast	35
5.1	Futter und Fütterung	35
5.2	Tiermaterial	36
5.3	Versuchsparameter	36
5.4	Ergebnisse und Diskussion	37
5.4.1	Futtermittel	37
5.4.2	Mastleistung	39
5.4.3	Schlachtkörperqualität	40
5.4.4	Futteraufwand und Futterökonomie	41
6	Zusammenfassung und Empfehlung für die Praxis	43
6.1	Der Einsatz von Luzernetrockengrünut	43
6.1.1	Versuchsergebnisse	43
6.1.2	Empfehlung für die Praxis	44
6.2	Der Einsatz einer Stroh – Konzentrat – Ration in der Lämmermast	44
6.2.1	Versuchsergebnisse 2017	44
6.2.2	Empfehlung für die Praxis	45
	Literaturverzeichnis	57

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gruppenaufstallung der Versuchslämmer (Foto Förster).....	8
Abbildung 2: Aufstallung der Mastlämmer, Foto Förster.....	11
Abbildung 3: Mischfutterpellets für Lämmer, Foto Förster.....	12
Abbildung 4: Luzernecobs, Foto Förster.....	13
Abbildung 5: Luzernetrockengrün im Ballen gepresst, Foto Förster.....	13
Abbildung 6: Dag scores. Source: Sheep Genetics.....	15
Abbildung 7: Ultraschallbild des musculus longissimus dorsi an der Meßstelle 3./4. Lendenwirbel.....	16
Abbildung 8: Schnittstelle 3./4. Lendenwirbel bei einem stark verfetteten Schlachtkörper.....	17
Abbildung 9: Siebanalyse der Struktur.....	18
Abbildung 10: Kraftfutterverbrauch in kg OS je Tier und Tag.....	19
Abbildung 11: Kraftfutterverbrauch in Prozent.....	19
Abbildung 12: Kraftfutterverbrauch in kg TS je Tier und Tag.....	19
Abbildung 13: Kraftfuttermenge in kg OS je Gruppe und Tag im Versuchsverlauf.....	20
Abbildung 14: Kraftfuttermenge in kg OS je Gruppe und Tag im Versuchsverlauf je Gruppe.....	20
Abbildung 15: Versuchsgruppe mit TMR, Foto Förster.....	21
Abbildung 16: Energie- und Eiweißgehalt der Untersuchungsergebnisse der Einzelfuttermittel.....	21
Abbildung 17: Vergleich der Rohproteingehalte der Versuchsrationen.....	22
Abbildung 18: Vergleich der Energiegehalte der Versuchsrationen.....	23
Abbildung 19: Entwicklung der Prüftagszunahme während der Prüfung.....	24
Abbildung 20: Gewichtsentwicklung der Fütterungsgruppen in kg Lebendgewicht.....	27
Abbildung 21: Prüftagszunahmen der Gruppen in g/Tier und Tag.....	27
Abbildung 22: Vergleich der Konzentratfuttermittel der Versuchsgruppen.....	29
Abbildung 23: Versuchsgruppe mit LTG-Langgut, Foto Förster.....	30
Abbildung 24: Futterenergieaufnahme MJ ME/kg Zuwachs (VG2015 – Versuchsgruppe 2015).....	31
Abbildung 25: Eiweißaufnahme g/kg Zuwachs.....	31
Abbildung 26: Kraftfutterkosten je kg Zuwachs im Verhältnis zu den steigenden Prüftagszunahmen der Gruppen in g/Tier und Tag.....	32
Abbildung 27: Ansicht einer zu verwerfenden Niere (links) und Leber (rechts).....	33
Abbildung 28: Ergebnisse des Ultraschalltests im Verhältnis zur fallenden Prüftagszunahme.....	34
Abbildung 29: Schlachtkörper 2016, Foto Förster.....	34
Abbildung 30: Versuchsgruppe B - Strohütterung.....	35
Abbildung 31: Futterwert der eingesetzten Futtermittel.....	38
Abbildung 32: Futteraufnahme der OS.....	38
Abbildung 33: Eiweißgehalt der eingesetzten Ration.....	39
Abbildung 34: Energiegehalt der eingesetzten Ration.....	39
Abbildung 35: Entwicklung der Lämmergewichte.....	40
Abbildung 36: Versuchsgruppe A – Heufütterung.....	40
Abbildung 37: Ultraschallmessung in mm – Schlachtkörperqualität.....	40
Abbildung 38: Ultraschallmessung der Muskeldicke der Stationsprüfung in Köllitsch bei verschiedenen Rassen.....	41
Abbildung 39: Futterkosten in Euro je Tier und Mastperiode.....	42

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ergebnisse der Stationsprüfung 2012/13 – ausgewählte Parameter (TIERZUCHTREPORT 2014)	10
Tabelle 2: Übersicht zu den Versuchsvarianten 2015.....	12
Tabelle 3: Übersicht zu den Versuchsvarianten 2016.....	12
Tabelle 4: Besetzung der einzelnen Gruppen.....	14
Tabelle 5: Besetzung der Versuchsgruppen.....	15
Tabelle 6: Ergebnisse der Futtermittelproben.....	18
Tabelle 7: Ergebnisse der Einzelfuttermittelproben	20
Tabelle 8: Zusammensetzung der TMR mit LTG.....	21
Tabelle 9: Inhaltsstoffe der TMR mit LTG.....	22
Tabelle 10: Inhaltsstoffe der Futtrationen je Tier und Tag	22
Tabelle 11: Merkmale und Umweltfaktoren im statistischen Modell.....	23
Tabelle 12: Entwicklung der Zunahmen zwischen den Wägezeitpunkten	25
Tabelle 13: Statistische Maßzahlen für Leistungsmerkmale zu Prüfende 2015.....	25
Tabelle 14: Teststatistiken der Mittelwertvergleiche (** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$).....	26
Tabelle 15: Statistische Maßzahlen der Leistungsmerkmale zu Prüfende getrennt nach Prüfgruppen	28
Tabelle 16: Teststatistiken der Einflussfaktoren (** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$).....	28
Tabelle 17: Vergleich der Futtermengen über die Versuchsgruppen.....	29
Tabelle 18: Vergleich der Futterkosten über die Versuchsgruppen	29
Tabelle 19: Aufnahme LTG-Futtermittel je Tier/Tag.....	30
Tabelle 20: Futterenergieaufnahme MJ ME/kg Zuwachs.....	30
Tabelle 21: Futterkosten	31
Tabelle 22: Ökonomische Bewertung	32
Tabelle 23: Organverwürfe, Pansengewicht und pH-Wert nach Versuchsgruppen	32
Tabelle 24: Schlachtergebnisse.....	33
Tabelle 25: Organverwürfe nach Versuchsgruppen.....	34
Tabelle 26: Übersicht zu den Versuchsvarianten 2017.....	35
Tabelle 27: Besetzung der Versuchsgruppen.....	36
Tabelle 28: Prüfmerkmale.....	37
Tabelle 29: Inhaltsstoffe der Grobfuttermittel	37
Tabelle 30: Futter- und Energieaufnahme	38
Tabelle 31: Futter- und Energieaufnahme	41
Tabelle 32: Ökonomische Schlussfolgerung.....	41
Tabelle 33: Preiskalkulation	42
Tabelle 34: Futterökonomie	42
Tabelle 35: Bewertung wesentlicher Zielgrößen des Versuches mit Punkten im Vergleich.....	44
Tabelle 36: Bewertung wesentlicher Zielgrößen des Versuches mit Punkten im Vergleich.....	45

Abkürzungsverzeichnis

KRZ	Kreuzung
LM	Lebendmasse (kg)
LT	Lebensstage (d)
LTG	Luzernetrockengrün
LTZ	Lebenstagszunahme (g)
M	Männlich
ME	umsetzbare Energie
MFS	Merinofleischschaf
MLS	Merinolandschaf
MJ	Megajoule
MTZ	Masttagszunahme
NOL	Nolana
OS	Originalsubstanz
PTZ	Prüftagszunahme (g)
SKF	Schwarzköpfiges Fleischschaf
SKM	Schlachtkörpermasse
SUF	Suffolk
TMR	Totale Mischration
TS	Trockensubstanz
US-FA	Fettauflage mit Ultraschall an der 13. Rippe gemessen (mm)
US-MD	Muskeldicke mit Ultraschall an der 13. Rippe gemessen (mm)
VG2015	Versuchsgruppe 2015
W	Weiblich

Anlageverzeichnis

Anlage 1: Normal-Q-Q Plots (links) und Histogramme (rechts) für die untersuchten Merkmale 2015	46
Anlage 2: Boxplots für die Merkmale für die Faktoren „Prüfgruppe“, Geschlecht, Rasse und Geburtstyp 2015	47
Anlage 3: Deklaration der Futtermittel im Vergleich mit den Untersuchungsergebnissen 2015	48
Anlage 4: Schlachtkörper der Versuchsgruppe „Hochverdaulich“ 2015	49
Anlage 5: Schlachtkörper der Versuchsgruppe „Struktur“ 2015	50
Anlage 6: Foto Schlachtkörper 2016	51
Anlage 7: Deklaration Lämmerpellet von DEUKA 2016	54
Anlage 8: Futterrationsberechnung 2016	55
Anlage 9: Wetterdaten 2016, Temperaturverlauf	56

1 Einleitung und Problemsicht

Für die Erzeugung von jungen vollfleischigen Schlachtlämmern wird überwiegend eine intensive Krafftuttermast im Stall bei minimalem Grobfutterangebot praktiziert, bei dem die höchsten Masttageszunahmen realisiert werden können. Dieses Fütterungsregime entspricht nicht dem natürlichen Futterangebot eines Weidetieres, da der Kraftfuttereinsatz maximiert wird und damit an der Grenze zu tiergesundheitlichen Risiken liegt. Importiertes Sojaschrot bzw. Sojaextraktionsschrot bildet dabei eine der hochwertigsten, aber auch teuersten Eiweißkomponenten.

In einem Versuch soll der Einsatz von Luzernetrockengrün als einheimische Eiweißkomponente mit höherem Rohfaseranteil geprüft werden. Neben einer ökonomisch vertretbaren Mast- und Schlachtleistung steht die Tiergesundheit im besonderen Fokus der Untersuchungen. Der Versuch soll klären, welchen Einfluss strukturreichere pelletierte Alleinfuttermittel im Vergleich zu hochverdaulichen Lämmerpellets auf die Wachstumsleistung, Schlachtkörperqualität und Gesundheit (Senkung von Erkrankungsrisiken, z.B. azidotische Stoffwechsellege, Harngrießbildung, Breinierenkrankheit) ausüben. Gleichzeitig sollte der Eiweißträger Sojaextraktionsschrot durch das einheimische Eiweißfuttermittel Luzerne ersetzt werden.

Im ersten Versuch im Jahr 2015 wurde das Luzernetrockengrün in die Lämmerpellets eingepresst.

Im Fütterungsversuch 2016 wurde das Luzernetrockengrün in Form von Cobs bzw. als Häckselgut, d.h. mit höherem Anteil strukturwirksamer Rohfaserangeboten eingesetzt.



Abbildung 1: Gruppenaufstallung der Versuchslämmer (Foto Förster)

Der Einsatz von Stroh als Grundfutter im Versuch 2017 soll den Rohfaseranteil der Futtermittelration in der intensiven Lämmermast abdecken und eine kostenoptimierte Futtermittelration ermöglichen. Der Versuch untersucht die Quantität der per ad libitum verabreichten Futtermittel sowie die erzielte Mast- und Schlachtleistung im Verhältnis zur traditionellen Heu-Krafftuttermittelration. Er soll eine Aussage zum Schwellenpreis von Stroh für die Senkung der Futterkosten ermöglichen.

2 Grundlagen der Lämmermast

Die Erzeugung eines Schlachtkörpers von < 12 Monaten wird in die Kategorie "Lamm" eingestuft. Das Ziel besteht in der wirtschaftlichen Erzeugung von Schlachtkörpern möglichst junger Lämmer (< 6 Monate), welche bei einer Fettabdeckung von 2-3 mm eine optimale Entwicklung der wertvollen Teilstücke bei dem vom Markt gewünschtem Endgewicht aufweisen. Wertbestimmend sind dabei der Fleischanteil, der Fettanteil und der Fleischgeschmack. Das Mastendgewicht ist eine Frage der Vermarktungsmöglichkeiten, des Preises und der Futterkosten (zurzeit maximal 43 bis 45 kg Lebendmasse). Die Fleischqualität verschlechtert sich danach durch altersbedingte Einflüsse.

Im Alter von 4 bis 6 Wochen erfolgt die Umstellung der Lämmerernährung von der mütterlichen Milchversorgung auf zunehmend feste Futtermittel. Um die Phase vorzubereiten, soll ab der 2. Lebenswoche Heu und hochverdauliches Kraffutter als Beifutter angeboten werden. Die Milchverdauung, die sich auf den Labmagen begrenzt, wird durch die Verdauung der festen Futtermittel unter Entwicklung des Wiederkäuermagensystems ergänzt.

Folgende Lämmermastverfahren stehen zur Auswahl (VON KORN, 1992):

- Intensivmast
- Wirtschaftsfuttermast
- Weidehaltung mit Stallendmast
- Weidemast

Die Entscheidung zum zweckmäßigsten Mastverfahren muss unter Berücksichtigung der betriebs- und arbeitswirtschaftlichen Gegebenheiten sowie der fütterungstechnischen Voraussetzungen getroffen werden.

Intensive Lämmermast

Die normale Säugezeit beträgt etwa 3 bis 5 Monate und wird bei der Frühjahrsablammung mit anschließender Weidehaltung oft ausgeschöpft. Dann werden die Schlachtlämmer im Spätsommer und Herbst zum Verkauf angeboten. Erfolgt die Ablammung im Winter im Stall, wenden viele Schäfereibetriebe die Methode des „Absetzens“ mit anschließender intensiver Kraffuttermast an.

Zum Absetzen ist das Gewicht entscheidender als das Alter. Mindestens 12-16 kg Lebendmasse sollten erreicht sein (Absetzen frühestens mit 6 Wochen, besser 8 Wochen). Das ist wichtig für die Entwicklung des Verdauungstraktes und der Anlage von Körperreserven für den Futterwechsel. Beim Absetzen wird der Anreiz zur festen Futteraufnahme größer. Nach dem Absetzen erfolgt ein Gewichtsverlust oder eine Stagnation für eine kurze Zeit (Haring et al., 1984).

Die Verdaulichkeit des Futters muss umso größer sein, je jünger das Lamm ist. Rohfaserreiches Heu oder Stroh wird nur geringfügig angeboten, um Verdauungsstörungen zu vermeiden. Damit soll das Lamm gezwungen werden, größtmögliche Konzentratfuttermengen aufzunehmen.

Die Intensivmast zielt auf die Erzeugung von Lämmern höchster Qualität bei optimaler Nährstoffversorgung mit Futter hoher Nährstoffkonzentration als Ergänzung zur Muttermilch oder als Alleinfutter nach dem Absetzen. Es eignet sich dafür besonders gut das pelletierte Kraffutter ad libitum oder eine Eigenmischung aus Getreide und einem Eiweißträger.

Vorteile:

- niedriger Nährstoffaufwand je kg Zuwachs
- junges, zartes Lammfleisch mit bester Ausprägung der wertvollen Teilstücke
- geringes Risiko des Innenparasitenbefalls
- Ausnutzung der Preisspitzen zu Ostern im Verkauf

Nachteile und Risiken:

- Azidosegefahr beim Einfüttern nach dem Absetzen und Gefahr einer leichten Azidose in der Mastphase durch hohe Kraftfutteraufnahme bei niedrigem Heuverzehr (Durchfall, Leistungsdepression)
- Verfettung und Organverwürfe bei der Schlachtung (Niere, Leberverfettung)
- Breinierenerkrankung mit Todesfällen
- Harngrießbildung (Leistungsdepression, Verluste)
- Masttiere sind zur weiteren Zuchtverwendung ungeeignet, ungenügende Ausbildung der Vormägen
- Rentabilität bei hohen Kraftfutterpreisen wird infrage gestellt

Zielwerte in der Mast von Schafklämmern (SCHLOLAUT ET AL., 1992):

Tageszunahmen	280 - 400 g
Mastendgewicht	36 - 45 kg
Schlachtkörpergewicht	17 – 24 kg
Schlachtausbeute	47 – 54 %

Die Mineralstoffzufuhr erfolgt über die Einmischung im Pellet oder durch zusätzliches Angebot beim Einsatz von Eigenmischungen. Um Harnsteinerkrankungen vorzubeugen, wird ein Ca:P – Verhältnis von 3:1 gefordert. Bei Eigenmischung ist vitaminisiertes Mineralfutter zu zusetzen. Außerdem muss der ständige Zugang zu Viehsalz und zum Wasser gewährleistet sein.

Um eine wiederkäuergerechte Ration zu erzielen, benötigt der Pansen mindestens 14 % Rohfaser in der TS-Ration. Deshalb sollte Heu oder Stroh in guter Qualität bereit stehen (ca. 50-100 g pro Tag).

Um das Wachstumsvermögen der Wirtschaftsrassen voll auszuschöpfen, werden möglichst hohe Masttagszunahmen (350-400 g bei männlichen und 280-350 g bei weiblichen Lämmern) angestrebt. Die Ergebnisse der Mastleistungsprüfung auf Station belegen, dass die Leistungsfähigkeit der Spitzentiere noch darüber liegt.

Tabelle 1: Ergebnisse der Stationsprüfung 2012/13 – ausgewählte Parameter (TIERZUCHTREPORT 2014)

Jahr	MLS	MFS	SKF	SUF
Prüftagszunahme (g/Tag)				
2011	375	428	-	449
2012	440	418	518	-
2013	434	399	466	-
Lebenstagszunahme (g/Tag)				
2011	388	388	-	397
2012	447	412	494	-
2013	460	388	428	-
Futtermittelverbrauch je Prüftag (kg/Tag)				
2011	1,43	1,29	-	1,29
2012	1,37	1,34	1,22	-
2013	1,35	1,35	1,18	-
Nährstoffverbrauch (MJ ME/kg)				
2011	41,57	39,12	-	37,37
2012	38,94	40,51	30,89	-
2013	35,26	39,1	29,24	-

3 Material und Methode

3.1 Schafhaltung im LVG Köllitsch

Im Lehr- und Versuchsgut Köllitsch des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie erfolgt die staatliche Tierhaltung zum Zweck der Lehre, der wissenschaftlichen Untersuchungen, zur Demonstration der Haltungsverfahren und zur Produktion. Die Schafherde des Lehr- und Versuchsgutes Köllitsch umfasst einen Mutterschafbestand von ca. 200 Tieren der Rassen Schwarzköpfiges Fleischschaf und Merinofleischschaf. Die Mutterschafe lammen in den Monaten Februar/März im Stall ab. Er wird als Tiefstreu-Laufstall bewirtschaftet. Nach der Ablammung wird das Mutterschaf mit den Lämmern 1 bis 2 Tage im Stietz betreut, danach in Gruppenbuchten von etwa 10 Mutterschafen. Alle 14 Tagen wird die Gruppengröße erweitert. Als Einstreu dient Stroh. Die Fütterung der Mutterschafe erfolgt mit einer Ration aus Heu, Grassilage und Kraftfutterpellets. Das Aufzuchtergebnis liegt im Jahr bei rund 160 %. Die Vermarktung erfolgt als Lebendviehverkauf von Schlachttieren an den Großhändler und im Verkauf von Zuchttieren.



Abbildung 2: Aufstallung der Mastlämmer, Foto Förster

3.2 Versuchsbeschreibung

Die Versuche wurden unter Produktionsbedingungen in Gruppenhaltung durchgeführt.

Für die Versuchsdurchführung **2015** wurden drei Gruppen gebildet. Die Vergleichsgruppe erhält die konventionelle übliche Futtermischung mit Mischfutterpellets 17 % RP (DEUKA), Heu ad libitum und Stroh als Einstreu. In den beiden Testgruppen wird kein Heu neben dem Stroh-Einstreu gereicht und die Mischfutterpellets von DEUKA ersetzt durch Mischfutterpellets 20 % RP (TFG) bzw. durch mit 20 % Luzernegrünmehl angereicherte Mischfutterpellets (TFG).

Im Versuch 2016 wird in drei Lämmergruppen die Kraftfutteraufnahme getestet, wenn neben dem üblichen Mischfutterpellets noch Luzernetrockengrün in drei verschiedenen Varianten ad libitum zum Verzehr angeboten wird. In diesem Zeitraum soll die Mastleistung unter Beachtung der Tiergesundheit ermittelt werden.

Der Versuch 2017 wurde mit zwei Lämmergruppen, der konventionellen üblichen Futtermischung mit Mischfutterpellets 17 % RP (DEUKA) und Heu ad libitum und der Versuchsgruppe, bei der das Heu durch Stroh ersetzt wurde.

4 Der Einsatz von Luzernetrockengrün

4.1 Futter und Fütterung

Für die **Versuchsdurchführung 2015** wurden drei Gruppen gebildet.

Tabelle 2: Übersicht zu den Versuchsvarianten 2015

Gruppe	N Normal	HV Hochverdaulich	S Struktur
Grobfutter	Wiesenheu	-	-
Mischfutter	Pellets DEUKA 17 % RP	Pellets TFG 17 % RP	20 % Luzernegrünmehl ange- reicherte Mischfutterpellets TFG
Einstreu	Stroh	Stroh	Stroh

Im LVG Köllitsch werden Mischfutterpellets der Firma DEUKA eingesetzt, die in der Vergleichsgruppe „Normal“ beibehalten werden. Die Lämmer erhalten Heu ad libitum als Beifutter. Der Boden wird als Tiefstreu-Laufstall bewirtschaftet und täglich mit frischem Stroh eingestreut.

Das Ziel des Versuches bestand in der Prüfung der Versuchsgruppe „Struktur“, in der ein Mischfutterpellet mit ca. 20 % Luzernetrockengrün mit möglichst hohem Strukturanteil verfüttert werden sollte. Ein derartiges Futtermittel „Struktur“ lässt sich technisch nur in einem Werk mit zusätzlichen Trocknungsanlagen herstellen. Diese Voraussetzungen bot im näheren Umfeld nur die Trocknungs- und Futtermittelvertriebs GmbH Gröden.

Zum Vergleich wurden handelsübliche Mischfutterpellet „Hochverdaulich“ der Trocknungs- und Futtermittelvertriebs GmbH Gröden geliefert. Beide Mischfutterpellets hatten einen Durchmesser von 5 mm. Die Durchmessergröße von 7 mm, die technisch auch zur Auswahl stand, hätte mehr Struktur im Pellet ermöglicht. Sie wurden aber nicht gewählt, da für kleine Lämmer das Risiko der Schlundverstopfung vermieden werden sollte.

Im Versuch 2016 wird Luzernetrockengrün an Vergleichsgruppen von Lämmern über 3 verschiedene Rationen verfüttert (Tabelle 3).

Tabelle 3: Übersicht zu den Versuchsvarianten 2016

Gruppe	A	B	C
Grobfutter	Wiesenheu	Wiesenheu	Wiesenheu
Mischfutter	Pellets	Pellets	Pellets
Luzernetrockengrün	Cobs	Häcksel	TMR (20 % LTG)
Einstreu	Stroh	Stroh	Stroh

Im LVG Köllitsch werden Mischfutterpellets der Firma DEUKA (siehe Deklaration in Anlage 7) ad libitum eingesetzt.



Abbildung 3: Mischfutterpellets für Lämmer, Foto Förster

Das Ziel des Versuches bestand in der Eignungsprüfung verschiedener Trockengrünapplikationen (Cobs, Häcksel, TMR-Bestandteil) in der intensiven Lämmermast unter praxisnahen Bedingungen. Der Einsatz erfolgte zur freien Aufnahme.

Variante A – Luzernecobs

Die Luzerne wurde in der Trocknungs- und Futtermittelvertriebsgesellschaft mbH Gröden verarbeitet und die Cobs zugekauft. Die Länge der Pellets liegt bei rund 3 cm bei einem Durchmesser von 7 mm.



Abbildung 4: Luzernecobs, Foto Förster

Variante B – Luzernetrockengrün im Ballen gepresst

In der zweiten Variante erfolgte Luzernegabe als Luzernetrockengrün vom gepressten Quaderballen in der Häcksellänge von 10 bis 20 cm.



Abbildung 5: Luzernetrockengrün im Ballen gepresst, Foto Förster

Variante C – Luzernetrockengrünhäcksel eingemischt in die TMR

Die Lämmer erhielten das Luzernetrockengrün als Bestandteil der Totalen Mischration (TMR). Der Anteil betrug 20 % der Originalsubstanz. Die TMR setzte sich zusammen:

- 20% LTG-Langgut
- 18% Wiesenheu
- 53% Gras Anwelksilage
- 5% Stroh
- 3% Gerste

Alle Lämmer erhalten Heu ad libitum. Da der Boden als Tiefstreu-Laufstall bewirtschaftet und täglich mit frischem Stroh eingestreut wird, war eine Strohaufnahme während der Versuchslaufzeit nicht auszuschließen. Mischfutter, Luzernetrockengrün (Cobs bzw. Häcksel) bzw. TMR mit Trockengrünanteil stand den Lämmern getrennt ad libitum zur Verfügung und wurde täglich ergänzt. Somit war die Futteraufnahmesequenz von den Lämmern frei wählbar. Gefüttert wurden das Heu und die LTG-Futterstoffe mittels Holzraufen. Die Lämmer-Mischfutterpellets waren im Lämmerfutterautomaten verfügbar. Diese Darbietungsform entspricht den Praxisbedingungen. Während des Versuches wurde die Kraftfutterzufuhr täglich eingewogen (elektronische Waage) und schriftlich erfasst. Der Futterrest zum Versuchsende wurde dokumentiert. Von allen Futtermitteln wurden Proben im Staatlichen Futtermittellabor Nossen analysiert. Für die Auswertung wurden besonders die Trockenmasse, der Eiweißgehalt und der Energiegehalt herangezogen.

4.2 Tiermaterial

Die Zuordnung der Lämmer zu den einzelnen Gruppen erfolgte 2015 per Zufallszahlengenerator. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Geschlechter, Geburtstypen, Rassen und Väter über die Gruppen annähernd gleich verteilt waren. Vor Versuchsbeginn wurden alle Lämmer einer Gruppe zugeordnet. Wann die einzelnen Lämmer in die Gruppen kamen, war vom individuellen Gewicht zu den einzelnen Wägeterminen abhängig. Der Prüfbeginn war mit > 20 kg definiert.

In Tabelle 4 sind die einzelnen Gruppen mit den Klassenbesetzungen aufgeführt. Insgesamt gab es drei Versuchsgruppen mit je vier Rassen und zwei Geschlechtern. Während bei den Vätern noch darauf geachtet wurde, sie über die Gruppen und die Geschlechter gleich zu verteilen, konnte das bei den Geburtstypen nicht mehr sicher gestellt werden. Erfahrungsgemäß spielen aber die Geburtstypen eher am Prüfanfang als am Prüfende eine Rolle. Insgesamt umfassten die Versuchsgruppe „Normal“ zu Prüfbeginn 82 Tiere, die Gruppe „Struktur“ 70 Tiere und die Gruppe „Hochverdaulich“ 76 Tiere.

Tabelle 4: Besetzung der einzelnen Gruppen

Rasse	Geschlecht	Normal	Hochverdaulich	Struktur	Gesamt
Kreuzung	Männlich	6	4	5	15
Kreuzung	Weiblich	5	7	5	17
Merinofleischschaf	Männlich	17	17	15	49
Merinofleischschaf	Weiblich	20	14	16	50
Nolana	Männlich	9	7	9	25
Nolana	Weiblich	10	6	8	24
Schwarzköpfiges Fleischschaf	Männlich	6	4	8	18
Schwarzköpfiges Fleischschaf	Weiblich	9	11	10	30
Kreuzung	Gesamt	11	11	10	32
Merinofleischschaf	Gesamt	37	31	31	99
Nolana	Gesamt	19	13	17	49
Schwarzköpfiges Fleischschaf	Gesamt	15	15	18	48
Insgesamt		82	70	76	228

Die Gruppe „Normal“ war von den beiden anderen Gruppen räumlich getrennt. Die Gruppen „Struktur“ und „Hochverdaulich“ befanden sich nebeneinander. Ein Überspringen der Schafe kam vereinzelt vor, wurde aber wieder korrigiert. Das Prüfende wurde mit 42 kg festgelegt. Tiere, die schwerer waren, wurden nach der Wägung aus der Gruppe entfernt.

Der zweite Versuch wurde für den Mai **2016** mit einer möglichst großen Stückzahl geplant. Der Prüfbeginn war mit maximal 30 kg definiert, was die Anzahl der Prüflämmer auf 11 Stück je Gruppe beschränkte, da die Futteranlieferung sich um 2 Wochen verzögert hatte und viele Lämmer bereits zu schwer waren. Die Zuordnung der Lämmer zu

den einzelnen Gruppen erfolgte zufällig. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Geschlechter, Geburtstypen, Rassen und Anfangsgewicht über die Gruppen annähernd gleich verteilt waren. Es standen Lämmer der Schwarzköpfiges Fleischschaf und Kreuzungslämmer mit Merinofleischschafen (Kr) zur Verfügung. Die Aufstallung der Prüfgruppen erfolgte in benachbarten Buchten im Stall zeitgleich unter einheitlichen Bedingungen. Das Prüfende wurde mit 40 kg geplant.

Tabelle 5: Besetzung der Versuchsgruppen

Rasse/Ration		A	B	C	Gesamt
Kreuzung	Männlich	2	2	2	6
Kreuzung	Weiblich	3	3	3	9
Schwarzköpfiges Fleischschaf	Männlich	3	3	3	9
Schwarzköpfiges Fleischschaf	Weiblich	3	3	3	9
Kreuzung	Gesamt	5	5	5	15
Schwarzköpfiges Fleischschaf	Gesamt	6	6	6	18
Insgesamt		11	11	11	33

4.3 Versuchsparameter

Zur Ermittlung der Gewichtsentwicklung wurden die Lämmer zu Beginn und zum Versuchsende wöchentlich gewogen. Für das Versuchsende wurde festgelegt, dass alle Gruppen im Durchschnittsgewicht über 40 kg und unter 45 kg liegen. Die Wägungen erfolgten mit einer elektronischen Standwaage am Einzeltier. Während der Mastperiode wurde der Gesundheitszustand der Lämmer täglich dokumentiert, insbesondere das Durchfallgeschehen nach der Dag-scores-Methode:

Dag (DAG)

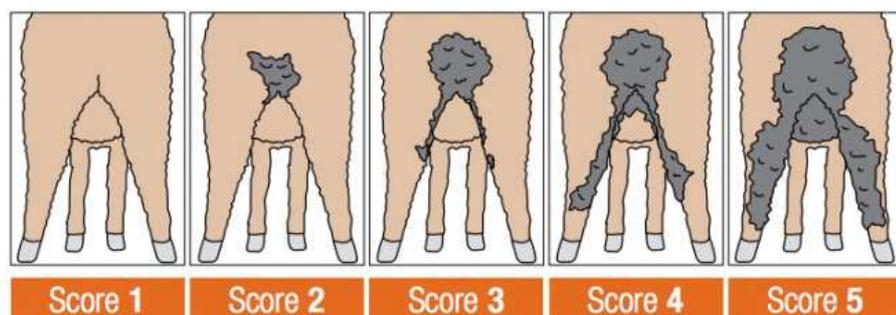


Abbildung 6: Dag scores. Source: Sheep Genetics

Zum Versuchsende wurde der **Ultraschalltest** zur Messung der Muskeldicke und der Fettschicht durchgeföhrt. Die Messung erfolgte entsprechend der Richtlinie zur Durchföh rung des Ultraschallmessverfahrens in der Leistungsprüfung von Schafen:

Das Ultraschallmessverfahren ist eine Methode zur Erfassung von Daten, mit deren Hilfe durch Messung der Rückenfettschicht am lebenden Tier an festgelegten Stellen auf die Zusammensetzung des Schlachtkörpers geschlossen werden kann. Das Ultraschallmessverfahren ist prinzipiell bei allen Schafassen aller Altersgruppen anwendbar.

Technische Voraussetzungen

- bildgebendes Ultraschallmessgerät (Real- Time- Mode) - ALOKA CO.LTD
- 7,5 MHz oder 5,0 MHz- Linear Schallkopf

Das Ultraschallmessverfahren erfolgt gewichtsabhängig im Abschnitt 35 bis 48 kg. Messwerte, die bei einem Gewicht außerhalb der Grenzwerte erhoben wurden, sind hinsichtlich der Eigenleistungsprüfung ungültig.

Begriffsbestimmung

Muskeldicke - größter senkrechter Querschnitt des Muskels einschließlich der Muskelfaszie

Fettauflage - Summe aus festem und subkutanen Fett über der Messstelle der Muskeldicke

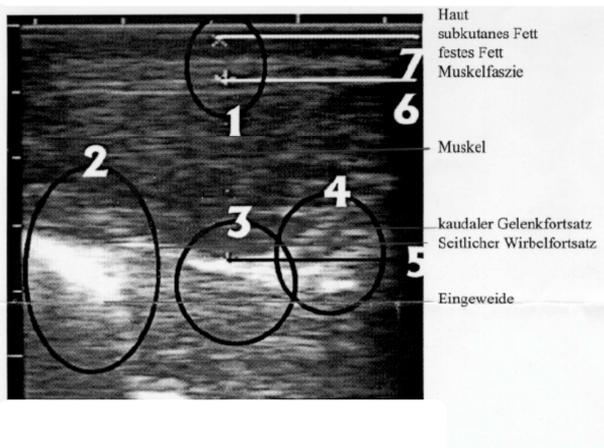


Abbildung 7: Ultraschallbild des musculus longissimus dorsi an der Messstelle 3./4. Lendenwirbel

Messpunkt ist der 3./4. Lendenwirbel auf der rechten Seite des Schafes. Es wird der Messwert für die Muskeldicke und der Fettauflage erfasst. Wiederholte Messungen sind zulässig, veröffentlicht wird der errechnete Mittelwert. Die Messung ist ohne Vorschallstrecke durchzuführen.

Die Muskeldicke wird im Bild vom tiefsten Punkt senkrecht nach oben vermessen. Die Muskelfaszie ist dem Muskel zugerechnet. Die Fettauflage ist die darüber liegende Fettschicht. Die Haut wird bei der Messung nicht berücksichtigt. Bei der Messung ist darauf zu achten, dass der Proband gerade steht und der Rücken entspannt ist. Die Wolle sollte eine Länge von wenigstens 2 cm haben. An der Messstelle wird die Wolle ausgehend von der Wirbelsäule mit einem dünnen, spitzen Gegenstand gerade gescheitelt. Auf die Haut wird Kontaktmittel (Öl) aufgetragen, der Schallkopf aufgesetzt und lateral verschoben, bis auf dem Bild der Querfortsatz des Wirbels einen Winkel von ca. 30° zur Waagerechten aufweist. Die Abbildung 7 wird für die Messung "eingefroren", wenn:

- die Eingeweide in der linken unteren Ecke (Pos. 2) zu sehen sind
- der kaudale Gelenkfortsatz des Wirbels (Pos. 4) sichtbar ist,
- die Grenzschichten der Fettauflage scharf hervortreten sowie der
- sichtbare Durchmesser des Muskels (Pos. 3) bei durchgehendem Wirbel am größten ist.

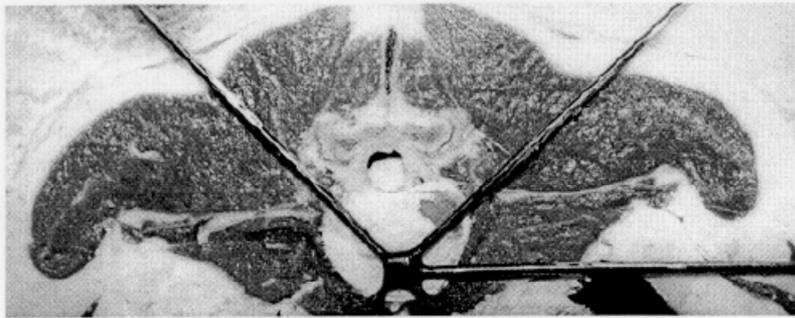


Bild 8: Schnittstelle 3./4. Lendenwirbel bei einem stark verfetteten Schlachtkörper (Fotografie)

Abbildung 8: Schnittstelle 3./4. Lendenwirbel bei einem stark verfetteten Schlachtkörper

Die Ultraschallmessungen wurden von erfahrenem Personal vorgenommen.

Versuchsdurchführung 2015:

An den Lämmern wurden verschiedene Mastleistungsmerkmale erhoben:

- Lebendmasse
- Prüftagszunahme
- Ultraschall-Muskeldicke
- Ultraschall-Fettauflage

Sowie folgende Schlachtkörperqualitätsmerkmale:

- Organverwürfe
- Schlachtgewicht

Versuchsdurchführung 2016:

Zum einheitlichen Schlachttermin im nächstgelegenen spezialisierten Schafschlachthof „Naturfleisch Heinsdorf GmbH“ wurden vom zuständigen Veterinär die Organverwürfe ermittelt. Die Schlachtkörper wurden gewogen und fotografiert. Aus den Daten wurden weitere Kriterien berechnet:

- Prüftagszunahme (MTZ)
- Futterration
- Futteraufnahme und Futterverwertung
- Futterökonomie

4.4 Ergebnisse und Diskussion

4.4.1 Futtermittel

Versuchsdurchführung 2015:

Das Ziel des Versuches 2015 bestand in der Prüfung der Versuchsgruppe „Struktur“, in der ein Mischfutterpellet mit ca. 20 % Luzernetrockengrün mit möglichst hohem Strukturanteil verfüttert werden sollte. Ein derartiges Futtermittel „Struktur“ lässt sich technisch nur in einem Werk mit zusätzlichen Trocknungsanlagen herstellen. Diese Voraussetzungen bot im näheren Umfeld nur die Trocknungs- und Futtermittelvertriebs GmbH Gröden. Zum Vergleich wurden handelsübliche Mischfutterpellet „Hochverdaulich“ der Trocknungs- und Futtermittelvertriebs GmbH Gröden geliefert. Beide Mischfutterpellets hatten einen Durchmesser von 5 mm. Die Durchmessergröße von 7 mm, die technisch auch zur Auswahl stand, hätte mehr Struktur im Pellet ermöglicht. Sie wurden aber nicht gewählt, da für kleine Lämmer das Risiko der Schlundverstopfung vermieden werden sollte.

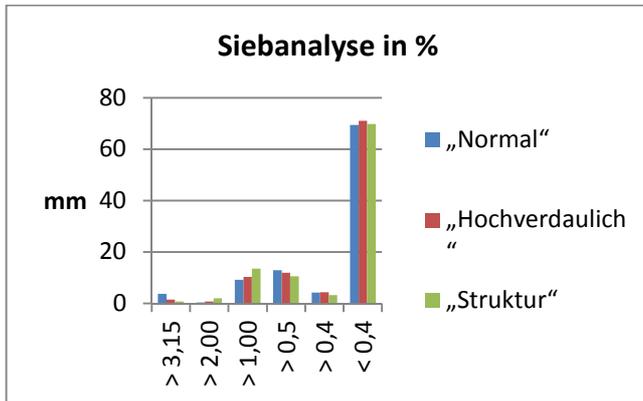


Abbildung 9: Siebanalyse der Struktur

Die Siebanalyse der Futterstoffe zeigt, dass erst im Bereich von 1 bis 3,15 mm ein höherer Strukturanteil in der Versuchsgruppe „Struktur“ zu finden ist (siehe Abbildung 9). Darüber hinaus wurde die Struktur des Luzernetrockengrüngutes beim Einmischen und Pressen in die Lämmerpellets im Durchmesser von 5 mm zerstört. Das Strukturfutter liegt nur rund 3 - 4 % höher im Strukturanteil von > 1 mm.

mm	„Normal“	„Hochverdaulich“	„Struktur“
> 1,00	13,39	12,65	16,33
< 1,00	86,59	87,35	83,64

In den Versuchsgruppen „Struktur“ und „Hochverdaulich“ erhielten die Lämmer kein Heu und hatten damit lediglich die Möglichkeit, geringfügige Mengen Stroh über die Einstreu aufzunehmen. Das Futter wurde in der Landwirtschaftlichen Kommunikations- und Service-GmbH Lichtenwalde untersucht.

Tabelle 6: Ergebnisse der Futtermittelproben

Probe	TS	Rohasche g/kg TS	Rohprotein g/kg TS	Rohfaser g/kg TS	Rohfett g/kg TS	Stärke g/kg TS	aNDFom g/kg TS	ELOS g/kg TS	MJ ME/kg TS
Luzernetgrüngut	92	87	156,5	257,5	27		310		9,15
Lämmerpellets									
N	88,6	88,4	188,5	128,7	25,4	275,4	284,4	795,7	12,0
HV	89,0	81,9	206,7	72,9	20,4	344,9	196,6	838,2	12,5
S	89,4	83,6	191,3	119,7	26,3	298,7	269,6	779,6	12,1

Im Energiegehalt bestehen zwischen den Lämmerpellets nur geringe Erhöhung der Gruppe „Hochverdaulich“. Der Eiweißgehalt des Vergleichsfutters „Hochverdaulich“ liegt auch am höchsten. Entsprechend weist es einen deutlich niedrigeren Rohfaseranteil auf. Im Vergleich der Inhaltsstoffe weisen die Futtergruppen „Normal“ und „Struktur“ nur geringe Unterschiede auf. Es entsprach den Erwartungen, dass es nach dem Einmischen des Luzernetrockengrüngutes **nicht zu einer wesentlichen Erhöhung des Rohfaseranteiles** kam.

(siehe

Anlage 3

Anlage 3)

Versuchsdurchführung 2016:

Die ad libitum Verabreichung der Futtermittel 2016 erfolgte täglich in dem Umfang, dass immer Futter zur Aufnahme zur Verfügung stand, aber keine zu lange Lagerzeit in der Raufe über mehrere Tage von altem Futter sich bildete. Aufgrund von Verkotung brauchte kein Futter entsorgt werden, so dass nur der Futterrest nach der Ausstallung der Lämmer gegengewogen werden musste. Die tatsächliche Futteraufnahme der Kraftfuttermittel ist von vielen Faktoren (z.B. Geschmack, Trockenmasseanteil, Struktur, Nährstoffgehalt, ...) abhängig und gestaltete sich folgendermaßen:

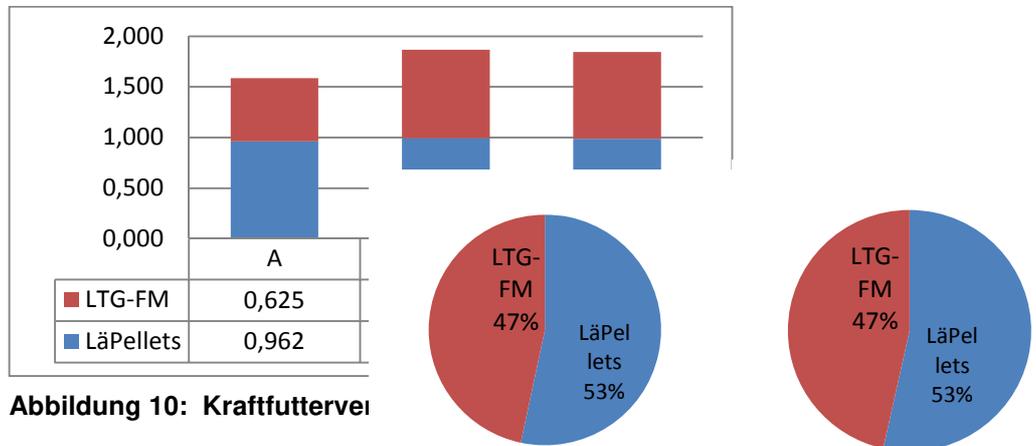


Abbildung 10: Kraftfuttermittelverteilung

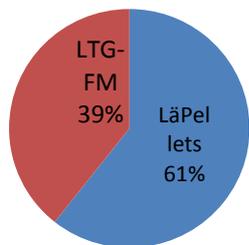


Abbildung 11: Kraftfuttermittelverbrauch in Prozent

Die Kraftfuttermittelaufnahme liegt in der Ration A bei rund 1,6 kg, bei Ration B und C bei reichlich 1,8 kg Originalsubstanz. Anteilig wurden dabei in Ration A 39 % LTP-Futtermittel aufgenommen, in Ration B und C jeweils 47 %.

Das Futteraufnahmevermögen wird durch die Trockenmasse begrenzt. Aufgenommenes Wasser kann während des Verdauungsvorganges wieder ausgeschieden werden. Es zeigt sich eine fast gleiche Aufnahme von LTPpellets mit leicht über 0,9 kg TS je Tier und Tag in allen drei Gruppen. Die Aufnahme von LTP-Langgut ist mit 0,781 kg je Tier und Tag am höchsten, gefolgt von 0,561 kg je Tier und Tag LTP-Cobs. Der Verzehr der TMR mit LTP liegt am niedrigsten mit 0,291 kg je Tier und Tag. Dieses Futtermittel besitzt den höchsten Wassergehalt von 66 %. Die Aufnahme der Kraftfuttermittel in der Trockenmasse ergibt folgende Darstellung:

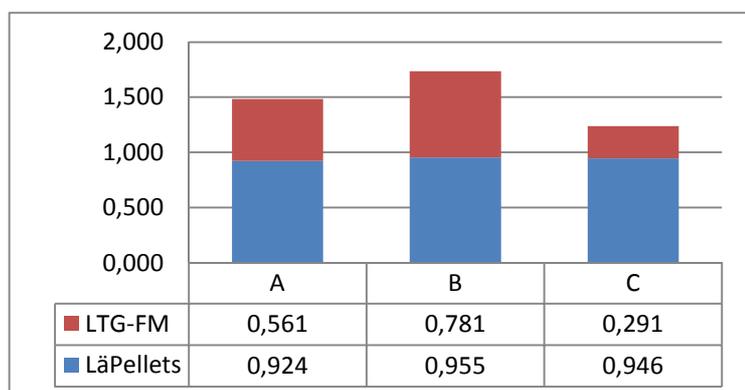


Abbildung 12: Kraftfuttermittelverbrauch in kg TS je Tier und Tag

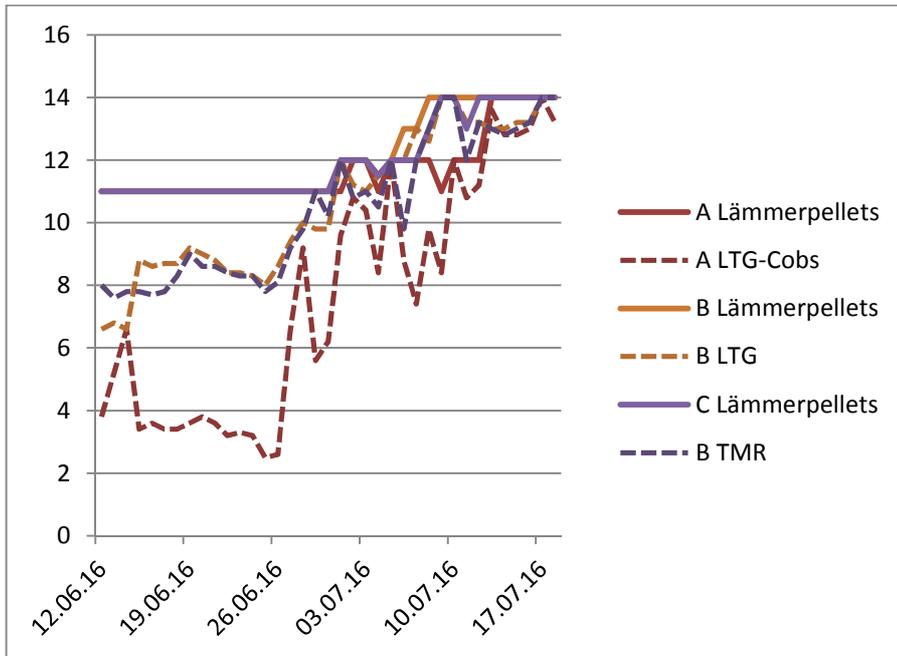


Abbildung 13: Kraftfuttergabe in kg OS je Gruppe und Tag im Versuchsverlauf

Im Verlauf des Versuches ist die Steigerung der Futtergaben erkennbar. Der Verzehr der LTG-Cobs erforderte eine längere Gewöhnungsphase.

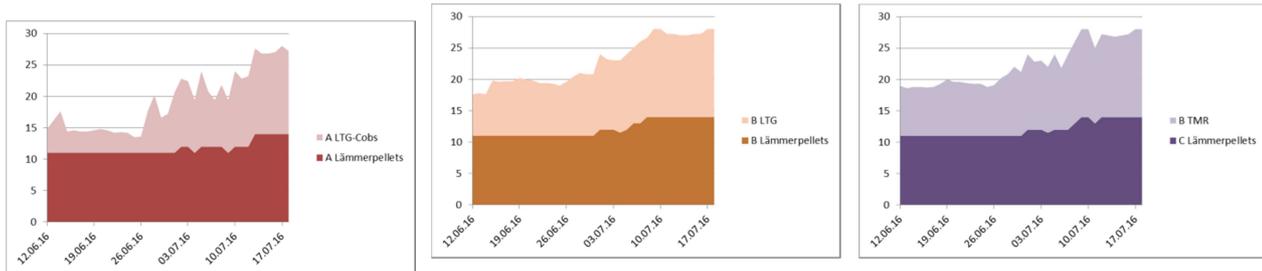


Abbildung 14: Kraftfuttergabe in kg OS je Gruppe und Tag im Versuchsverlauf je Gruppe

Das Futter wurde in der Landwirtschaftlichen Kommunikations- und Service-GmbH Lichtenwalde untersucht.

Tabelle 7: Ergebnisse der Einzelfuttermittelproben

Futtermittel		Heu	Lämmerpellets		LTG-Cobs	LTG-Langgut	TMR mit LTG
Gruppe		ABC	ABC	(Deklaration)	A	B	C
TS	%	87,5	90,3		89,8	89,7	34,0
ME	MJ/ kg TS	9,0	11,9	(10,6)	8,8	9,0	10,1
Rohprotein	%	10,9	17,3	(17)	19,7	18,7	17,9
Rohfaser	%	30,5	11,5	(12)	26,5	27,6	21,5
Rohfett	%	2,0	2,1	(2,4)	1,9	3,0	3,2
Rohasche	%	8,0	6,8	(8,2)	12,8	9,5	7,8



Abbildung 15: Versuchsgruppe mit TMR, Foto Förster

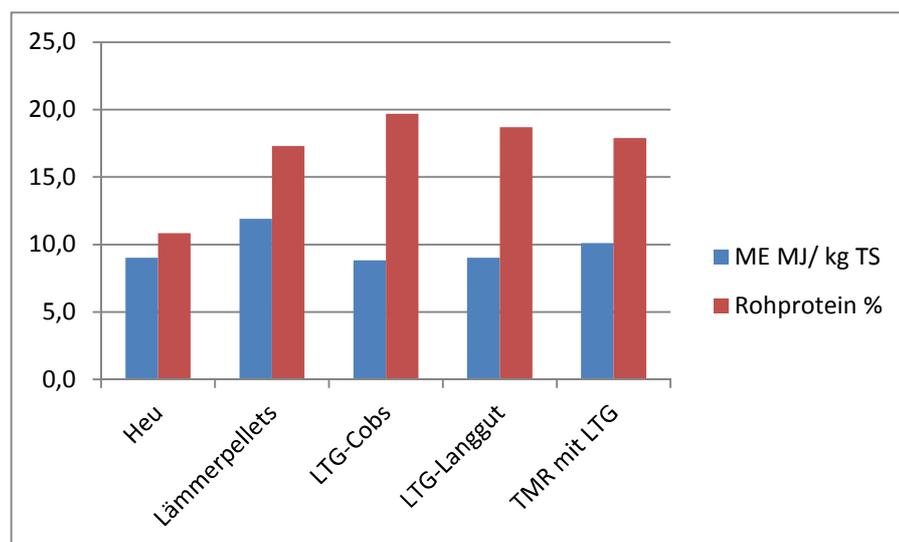


Abbildung 16: Energie- und Eiweißgehalt der Untersuchungsergebnisse der Einzelfuttermittel

Im Energiegehalt liegen die Lämmerpellets am höchsten, gefolgt von der TMR, dem LTG-Langgut und den Cobs. Der Eiweißgehalt der Lämmerpellets von 17,3% wird in jedem Fall vom LTG übertroffen. Den höchsten Eiweißgehalt von 19,7% weisen die Cobs auf.

Tabelle 8: Zusammensetzung der TMR mit LTG

%TS	Futtermittel
18%	Wiesenheu, 1. Schnitt
53%	Gras Anwelksilage, 1. Schnitt, Rispenschieben
5%	Stroh, Gerste
3%	Gerste
20%	LTG-Langgut

Die TMR wurde beprobt und für die Auswertung die Untersuchungsergebnisse verwendet. Für die TMR wurde die Futterration anhand von der Einsatzmenge und Tabellenwerten (Gruber Futtermitteltabelle) nachgerechnet. Für das Wiesenheu und das LTG-Langgut wurden die Probenwerte eingesetzt. Die Energiewerte zeigen Übereinstimmung. Bei Rohprotein und Rohfaser treten Abweichungen auf.

Tabelle 9: Inhaltsstoffe der TMR mit LTG

OS in kg	Nr.	Futtermittel	im Futtermittel				in der Ration insgesamt			
			TS g	je kg TS			TS kg	je kg		
				RP g	ME MJ	Rfa g		RP g	ME MJ	Rfa g
0,061		Wiesenheu, 1. Schnitt	875	109	9,00	305	0,053	6	0,5	16
0,444	2014	Gras Anwelksilage, 1. Schnitt, Rispenschieben	350	143	10,57	224	0,155	22	1,6	35
0,016	3125	Stroh, Gerste	860	80	6,62	435	0,014	1	0,1	6
0,011	4026	Gerste	880	164	12,91	52	0,010	2	0,1	1
0,008	1424	Raps	120	153	11,02	130	0,001	0	0,0	0
0,065		LTG-Langgut	897	187	9,00	276	0,058	11	0,5	16
		Mineralstoffgemisch								
0,605	Gesamt						0,291	42	2,9	74
0,857	Probe:	TMR mit LTG	340	179	10,10	215	0,29	52	2,9	63
	%						100%	80%	98%	118%

Für die drei Fütterungsvarianten sind die Futterrationen berechnet wurden. Die Heuaufnahme wurde dabei mit 100 g je Lamm und Tag kalkuliert (siehe Anlage 8).

Tabelle 10: Inhaltsstoffe der Futterrationen je Tier und Tag

Ration		TS	RP	ME	RFA
		kg	g/kg TS	MJ/kg TS	g/kg TS
A	Heu+Läpellets+Cobs	1,52	270	16,1	275
B	Heu+Läpellets+LTG	1,77	311	18,5	346
C	Heu+TMRmLTG	1,27	216	14,3	192
	Bedarf 300g MTZ	1,50	210	15,8	140

Anhand der Analyseergebnisse der Futtermittelproben und den Aufnahmemengen im Versuchszeitraum wurde die durchschnittliche Futterration berechnet. In der unteren Zeile sind die DLG-Bedarfswerte für ein Lamm mit 45 kg und einer Masttagszunahme von 300 g dargestellt. Der Rohfasergehalt der Versuchsrationen bewegt sich im wiederkäuergerechten Bereich (mind. 14 %).

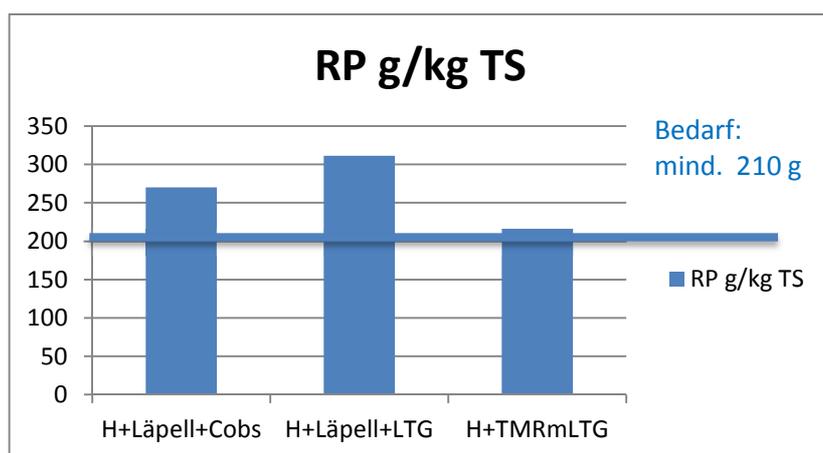


Abbildung 17: Vergleich der Rohproteingehalte der Versuchsrationen

Der Eiweißbedarf von 210 g/ kg TS wurde von allen Versuchsvarianten abgedeckt. Die Ration C liegt nur knapp darüber.

Das Energieangebot der Versuchsrationen gestaltet sich in einem ähnlichen Verhältnis. Die beste Energieaufnahme an Umsetzbarer Energie bietet die Ration B mit Luzernetrockengrünut in der Langform. Die Ration C deckt den Bedarf für die Leistung von 300 g Masttagszunahme nur zu 91 % ab.

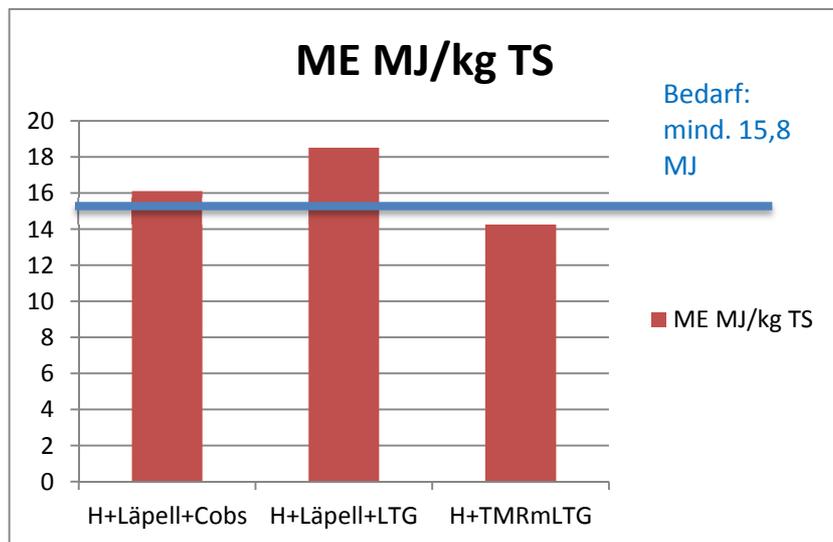


Abbildung 18: Vergleich der Energiegehalte der Versuchsrationen

4.4.2 Mastleistung

Versuchsdurchführung 2015:

Die Merkmale der Mastleistungen wurden 2015 mit einem bio-statistischen Modell um Störgrößen bereinigt. Es wurden dabei nur die Haupteffekte berücksichtigt und keine Wechselwirkungen. Die Ultraschallwerte wurden zusätzlich um den Regressionsfaktor der Lebendmasse zur Wägung korrigiert (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11: Merkmale und Umweltfaktoren im statistischen Modell

Merkmale	Umwelteinflüsse							
Lebenstagszunahme	Gruppe	Rasse	Geschlecht	Geburstyp	Vater	Rest		
Ultraschall-Fettauflage	Gruppe	Rasse	Geschlecht	Geburstyp	Vater	Gewicht	Rest	
Ultraschall-Muskeldicke	Gruppe	Rasse	Geschlecht	Geburstyp	Vater	Gewicht	Rest	

Für die Merkmale wurden folgende Plausibilitäten unterstellt:

- Lebenstagszunahme: 200 – 600 g
- Ultraschall-Fettauflage: 2 – 20 mm
- Ultraschall-Muskeldicke: 15 – 40 mm

Die Merkmale der Ausschachtung wurden wegen der wenigen geschlachteten Tiere (zehn Tiere) nur empirisch untersucht.

In der nachfolgenden Abbildung 19 wird die Entwicklung der Prüftagszunahme der Lämmer nach dem Absetzen bzw. die Umstellung in die Versuchsgruppe dargestellt. Bis zur Wägung 1 standen alle Lämmer an der Mutter. Danach erfolgte die Umstellung in die Versuchsgruppen. Die Wägung 2 gibt damit an, wie sich die Lämmer in den

Gruppen „Hochverdaulich“ und „Struktur“ ohne Muttermilch entwickelt haben. Die Lämmer der Gruppe „Normal“ wurden weiter wie bisher an der Mutter aufgezogen.

Aus der Abbildung ist ersichtlich, dass die PTZ der Gruppe „Normal“ bis zur Wägung 3 leicht ansteigt. Der leichte Abfall danach ist damit zu erklären, dass die Lämmer dann ca. 30 kg hatten und die Energieversorgung mehr über die Grobfutteraufnahme erfolgte als über die Muttermilch.

Die Lämmer der Gruppe „Struktur“ haben sich nach der Umstellung gut weiterentwickelt. Die PTZ verringert sich nur minimal und stabilisiert sich nach der 3. Wägung.

Anders die Lämmer der Gruppe „Hochverdaulich“. Hier verringert sich die PTZ nach der Umstellung deutlich und erreicht erst nach der 4. Wägung das ursprüngliche Niveau.

Im Vergleich der Gruppen sind die Zunahmen der Gruppe „Struktur“ immer höher als die der anderen Gruppen.

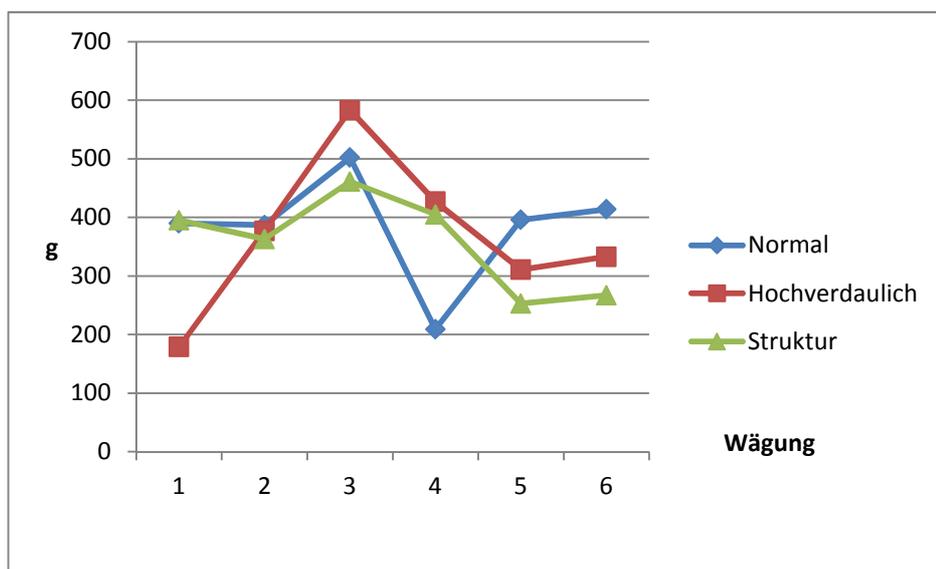


Abbildung 19: Entwicklung der Prüftagszunahme während der Prüfung

In Tabelle 12 sind die Zunahmen zwischen den Wägezeitpunkten dargestellt. Da hier die Zunahmeentwicklung während des Säugens nicht mit abgebildet ist, treten die Unterschiede deutlicher zutage. So betrug die Zunahme zwischen der 1. und 2. Wägung in der Gruppe „Hochverdaulich“ mit 179 g weniger als die Hälfte der beiden anderen Gruppen. Je älter die Tiere allerdings werden, umso besser können sie die Energie der Pellets umsetzen. Das führt zu Zunahmen von bis zu 583 g. Nach der 4. Wägung sinkt das Niveau der Zunahmen auf etwas über 300 g. Die Lämmer der Gruppe „Struktur“ entwickeln sich bis zur 4. Wägung harmonisch. Danach fällt die Zunahme ab auf bis zu 250 g.

Ein Grund für die Verringerung der Zunahme wird darin liegen, dass während des Versuches eine Lammbonitur durchgeführt wurde. Die für die Zucht vorgesehenen Tiere wurden aus dem Versuch herausgenommen, um das Wachstum des Fundaments nicht mit zu viel Energie zu gefährden. Es kann davon ausgegangen werden, dass damit die Lämmer aus den Gruppen entfernt wurden, die sich am besten entwickelt haben.

Ein anderer Grund für den Abfall der Zunahmen in der Gruppe „Struktur“ ist im geringeren Energiegehalt des Futters zu sehen. Scheinbar wird der Energiebedarf für entsprechend hohe Zunahmen durch das Futter nicht mehr gedeckt.

Tabelle 12: Entwicklung der Zunahmen zwischen den Wägezeitpunkten

Zeitraum der Wägung	Normal	Hochverdaulich	Struktur
1 - 2	390	179	395
2 - 3	387	377	363
3 - 4	502	583	461
4 - 5	209	427	405
5 - 6	396	311	253
6 - 7	414	333	267
1 - 7	408	395	378

Die Auswertung des Prüfzeitraumes ist etwas problematisch:

- Zu Beginn des Versuches waren schon einige Tiere schwerer als 20 kg
- Zu Versuchsende hatten einige Tiere noch nicht das Endgewicht erreicht
- Während des Versuches wurden nach der Lammbonitur Lämmer aus dem Versuch genommen.

In Tabelle 13 werden die unkorrigierten statistischen Maßzahlen dargestellt. In der Gruppe „Normal“ wurde an 48 Tieren der Zuwachs an Lebendmasse im Prüfzeitraum ermittelt. Im Mittel betrug die Differenz zwischen Prüfende und Prüfanfang 11 kg bei einer Standardabweichung von 6 kg. Die geringste Differenz betrug 2,6 kg, die höchste 32,2 kg. Die Merkmale Lebenstage (LT) und Prüftagszunahme (PTZ) beziehen sich ebenfalls auf den Prüfzeitraum.

Die Merkmale Ultraschall-Fettauflage (US-FA) und Ultraschall-Muskeldicke (US-MD) beziehen sich auf den Messwert zu Prüfende. Demnach hatten die 48 Tiere der Gruppe „Normal“ zu Prüfende eine Fettauflage von durchschnittlich 7,3 mm bei einer Standardabweichung von 2,0 mm. Die geringste Fettauflage betrug 4,2 mm, die höchste 12 mm in dieser Gruppe.

Tabelle 13: Statistische Maßzahlen für Leistungsmerkmale zu Prüfende 2015

Gruppe	Merkmal	N	Mittelwert	Standardabweichung	Min	Max
Normal	LM	48	11,0	6,0	2,6	32,2
Hochverdaulich	LM	41	15,5	6,0	4,4	27,5
Struktur	LM	45	18,0	6,8	7,7	38,5
Normal	LT	48	27,6	14,3	11	69
Hochverdaulich	LT	41	39,5	15,0	11	62
Struktur	LT	45	48,1	16,7	20	83
Normal	PTZ	48	408	88,7	236	630
Hochverdaulich	PTZ	41	395	65,9	279	548
Struktur	PTZ	45	378	72,7	267	600
Normal	US-FA	48	7,3	2,0	4,2	12
Hochverdaulich	US-FA	41	6,0	1,7	4,0	11
Struktur	US-FA	45	6,3	1,6	4,2	10
Normal	US-MD	48	28,8	2,3	22,7	33,0
Hochverdaulich	US-MD	41	28,3	3,1	21,7	34,0
Struktur	US-MD	45	28,3	2,4	23,0	33,0

In der weiteren statistischen Untersuchung wurden die Merkmale um die Wirkung verschiedener Einflussfaktoren untersucht. Im Mittelpunkt stand dabei die Versuchsfrage, ob es Unterschiede zwischen den Prüfgruppen gibt. Zusätzlich wurden in das Modell die fixen Effekte Geschlecht, Rasse und Geburtstyp aufgenommen sowie die Kovariable Lebendmasse zur Ultraschallmessung für die Ultraschallmerkmale:

$$y_{(ijklm)} = \mu + \text{Prüfgruppe}_{(i)} + \text{Geschlecht}_{(j)} + \text{Rasse}_{(k)} + \text{Geburstyp}_{(l)} + b_{LM}(X_{(ijklm)} - X_{(\dots)}) + e_{(ijklm)}$$

- Prüfgruppe = N/R/P
- Geschlecht = 1/2
- Rasse = MFS/NOL/SKF
- Geburstyp = E/Z
- b_{LM} = Regression der Lebendmasse auf die Ultraschallwerte
- e = Fehler

In Tabelle 14 sind die Teststatistiken der Varianzanalyse aufgeführt. Diese wurde mit dem Programmpaket R (Version 3-2-2) berechnet. Wird von einem schwachen signifikanten Effekt im Merkmale US-MD ab, so haben die unterschiedlichen Fütterungsvarianten der Prüfgruppen keinen Einfluss auf die Merkmale der Mastleistung. Auch die hohen Schwankungen in der Lebenstagszunahme nach dem Umsetzen sind statistisch nicht zu sichern. Die anderen Effekte haben auf die Merkmale einen partiellen Einfluss. Bei den Ultraschallmerkmalen vor allem das Geschlecht und die Lebendmasse, bei den Zunahmen die Rasse und der Geburtstyp. Diese Aussagen lassen sich auch über die Boxplots in

Anlage 2 ableiten. In der ersten Spalte ist die Prüfgruppe dargestellt, in der zweiten das Geschlecht gefolgt von der Rasse und dem Geburtstyp.

Tabelle 14: Teststatistiken der Mittelwertvergleiche ($p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$)**

Merkmal	Prüfgruppe	Geschlecht	Rasse	Geburstyp	Lebendmasse
LTZ		*	***	***	-
PTZ		**	*		-
LTZ Geburt-Prüfbeginn			**	***	-
LTZ 2. – 3. Wägung				**	
Ultraschall-Fettauflage		***	**		***
Ultraschall-Muskeldicke	*	***	**		***

Die Normalverteilungen der Merkmale sind in Anlage 1 in einem QQ-Plot bzw. einem Histogramm dargestellt. Der Test auf Normalverteilung wurde mit dem Shapiro-Wilk-Test durchgeführt. Aufgrund des geringen Versuchsumfanges waren die Tests auf Normalverteilung bis auf das Merkmale US-MD nicht hoch signifikant. Die Merkmale US-FA und LTZ23 sind nicht normalverteilt.

Versuchsdurchführung 2016:

Die Aufstallung und Fütterung in den Gruppen wurde am 8.06.2016 begonnen und über 41 Tage durchgeführt. Die Schlachtung erfolgte am 20.07.2016. Es wurden 5 Zwischenwägungen vorgenommen. In der nachfolgenden Abbildung 13 wird die Entwicklung der Gewichte in den Versuchsgruppen dargestellt. Das fast einheitliche Ausgangsgewicht (30,8 kg, 30,9 kg bzw. 31,0 kg Gruppenschnitt) zeigt in Gruppe A und C einen vergleichbaren Verlauf. In Gruppe B wird eine schnellere Gewichtszunahme verzeichnet, die aber in den letzten zwei Versuchswochen stagniert und abfällt. Die Ursache konnte nicht ermittelt werden. Kranke Tiere oder Beeinträchtigungen sind nicht aufgefallen. Eventuell könnten die Temperaturverhältnisse von > 30 °C zu einer Fressunlust geführt haben (siehe

Anlage 9).

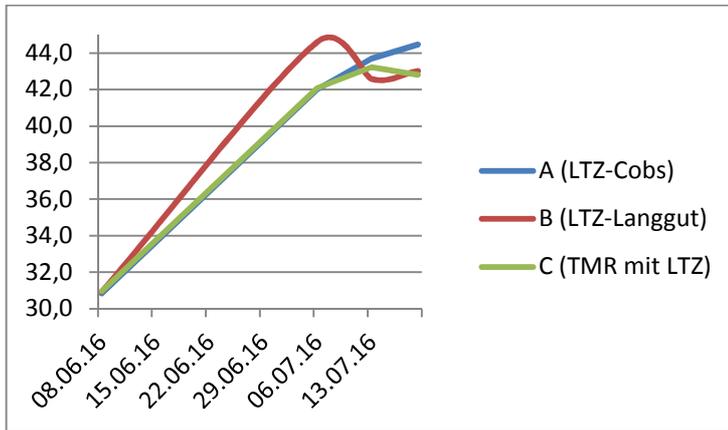


Abbildung 20: Gewichtsentwicklung der Fütterungsgruppen in kg Lebendgewicht

In der Aufzucht fütterung erhielten die Lämmer zur Gewöhnung ab der zweiten Woche Heu und Lämmerpellets. Die Akzeptanz der LTG-Futtermittel war gut. Vom ersten Tag an konnte eine gute Futteraufnahme beobachtet werden (siehe Punkt 4.1). Aus der Abbildung 20 ist ersichtlich, dass die Futterumstellung sowie das Absetzen der Lämmer von den Mutterschafen keinen Rückgang der Körpermasse verursachten, was in der Praxis oft der Fall ist.

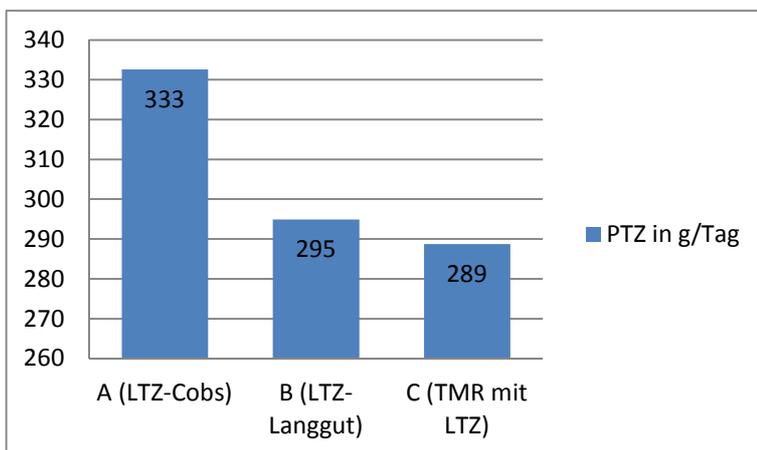


Abbildung 21: Prüftagszunahmen der Gruppen in g/Tier und Tag

Berechnung:

■ Prüftagszunahme (MTZ) = (Endgewicht – Anfangsgewicht) / Prüftage

■ Lebenstagszunahme (LTZ) = (Endgewicht – Geburtsgewicht) / Lebenstages

Insgesamt bewegte sich die Prüftagszunahme im Bereich von 289 g bis 333 g, also in der mittleren Intensitätsstufe. Die Gruppe B nahm um rund 11% weniger zu und Gruppe C um rund 13 %. Während der Mastperiode traten keine Erkrankungen oder Tierverluste auf, lediglich bei einem Lamm in der Gruppe A wurde ein 3 Tage andauernder leichter Durchfall ohne Verhaltenseinschränkungen beobachtet.

Tabelle 15: Statistische Maßzahlen der Leistungsmerkmale zu Prüfende getrennt nach Prüfgruppen

Gruppe	Merkmal	N	Mittelwert	Standardabweichung	Min	Max
A (LTZ-Cobs)	LM [kg]	11	44,5	8,6	28,4	55,6
B (LTZ-Langgut)	LM [kg]	11	43,0	7,4	27,6	52,0
C (TMR mir LTZ)	LM [kg]	11	42,8	7,2	30,0	52,2
A (LTZ-Cobs)	LT [d]	11	120,2	13,6	98,0	146,0
B (LTZ-Langgut)	LT [d]	11	121,9	12,9	99,0	143,0
C (TMR mir LTZ)	LT [d]	11	122,9	16,2	100,0	146,0
A (LTZ-Cobs)	PTZ [g]	11	332,6	88,2	146,3	439,0
B (LTZ-Langgut)	PTZ [g]	11	294,9	62,0	214,6	409,8
C (TMR mir LTZ)	PTZ [g]	11	288,7	49,1	229,3	400,0
A (LTZ-Cobs)	LTZ [g]	11	371,3	66,4	255,9	468,4
B (LTZ-Langgut)	LTZ [g]	11	352,9	50,1	248,6	424,6
C (TMR mir LTZ)	LTZ [g]	11	350,5	57,9	250,7	457,9
A (LTZ-Cobs)	US-FA [mm]	11	6,8	1,1	5,0	9,0
B (LTZ-Langgut)	US-FA [mm]	11	6,5	1,4	5,0	9,0
C (TMR mir LTZ)	US-FA [mm]	11	5,6	1,4	4,0	8,0
A (LTZ-Cobs)	US-MD [mm]	11	29,4	3,5	24,0	36,0
B (LTZ-Langgut)	US-MD [mm]	11	28,5	3,3	23,0	33,0
C (TMR mir LTZ)	US-MD [mm]	11	28,2	3,5	22,0	33,0

In der weiteren statistischen Untersuchung wurden die Merkmale um die Wirkung verschiedener Einflussfaktoren untersucht. Im Mittelpunkt stand dabei die Forschungsfrage, ob es Unterschiede zwischen den Prüfgruppen gibt. Zusätzlich wurden in das Modell die fixen Effekte Geschlecht und Rasse aufgenommen sowie die Kovariable Lebendmasse zur Ultraschallmessung für die Ultraschallmerkmale:

Tabelle 16: Teststatistiken der Einflussfaktoren (*) $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$)**

Merkmal	Prüfgruppe	Geschlecht	Rasse	Lebendmasse
LTZ	-	*	***	-
PTZ	-	**	*	-
Ultraschall-Fettauflage	-	***	**	***
Ultraschall-Muskeldicke	*	***	**	***

Die Teststatistiken der Varianzanalyse wurden mit dem Programmpaket R (Version 3-2-2) berechnet. Auf alle untersuchten Merkmale hatten nur das Geschlecht und die Rasse einen nachweisbaren signifikanten Einfluss. Die Unterschiede zwischen den Prüfgruppen sind nicht signifikant. Die Unterschiede in den Mittelwerten der Prüfgruppen in den einzelnen Merkmalen sind daher als zufällig zu betrachten.

4.4.3 Futteraufwand und Futterökonomie

Versuchsdurchführung 2015:

Zur Bewertung des Futteraufwandes wird der Gesamtaufwand herangezogen. Dazu wird für jedes Tier der Lebendmassezuwachs im Prüfzeitraum ermittelt, der dann wiederum über alle Tiere einer Versuchsgruppe aufsummiert wird. Letztlich lässt sich damit sagen, mit wieviel Futter wieviel Lebendmasse erzeugt werden konnte. In Tabelle 17 sind die entsprechenden Informationen aufgeführt. Für die Gruppe „Normal“ konnten diese Angabe nicht ermittelt werden, da diese Lämmer zusammen mit den Mutterschafen in einer Gruppe gehalten wurden und damit eine klare Abgrenzung der gefressenen Futtermenge nicht möglich war.

In der Gruppe „Hochverdaulich“ wurden 41 Tiere ein- und ausgestallt. Insgesamt sind die Tiere 637 kg schwerer geworden. Dafür verbrauchten sie 3.360 kg Futter. Bezogen auf ein Kilogramm Lebendmassezuwachs sind das 5,3 kg Futter.

Die 45 Tiere der Gruppe „Struktur“ erzeugten über einen längeren Zeitraum (insgesamt 2.167 Prüftage) 811 kg Lebendmasse und verbrauchten dafür mit 4.380 kg mehr Futter. Bezogen auf eine Einheit Zuwachs war der Aufwand annähernd gleich groß wie bei der Gruppe „Hochverdaulich“.

Tabelle 17: Vergleich der Futtermengen über die Versuchsgruppen

Gruppe	N	LM	LT	Futter (Zukauf-Rest)	Futtermenge	kg Futter/kg Zuwachs
Hochverdaulich	41	637	1.622	4.340-980	3.360	5,3
Struktur	45	811	2.167	(4.340+4.200)-3.160	4.380	5,4

In Tabelle 18 sind die Futterkosten je kg Lebendmassezuwachs je Versuchsgruppe dargestellt. Der Preis für das pelletierte Lämmerfutter der Gruppe „Hochverdaulich“ kostete 26,45 € je dt, das der Gruppe „Struktur“ 23,75 €. Da sich sowohl der Futteraufwand je kg Zuwachs als auch der Preis je dt nur geringfügig unterscheiden, sind auch die Kosten je kg Zuwachs mit 1,40 € in der Gruppe „Hochverdaulich“ etwas höher als 1,28 € der „Strukturgruppe“.

Tabelle 18: Vergleich der Futterkosten über die Versuchsgruppen

Gruppe	Futtermenge	Kosten/dt	Kosten/kg Zuwachs
Hochverdaulich	3.360	26,45	1.40 €
Struktur	4.380	23,75	1,28 €

Versuchsdurchführung 2016:

Zur Bewertung des Futteraufwandes wird der Gesamtaufwand des Konzentratfutters in MJ ME (Umsetzbare Energie) herangezogen und je Kilogramm Lebendmassezuwachs ermittelt. Hierbei wird die minimale Grobfutteraufnahme von Heu bei den Mastlämmern nicht berücksichtigt.

Die Lämmer konnten nach Belieben frei entscheiden über die Futterart und Höhe der Aufnahme. Die Futterenergieaufnahme über die Lämmerpellets liegt in allen Gruppen nahezu gleich hoch. Dagegen variiert die Aufnahme der LTG-Futtermittel, insbesondere als Bestandteil der TMR.

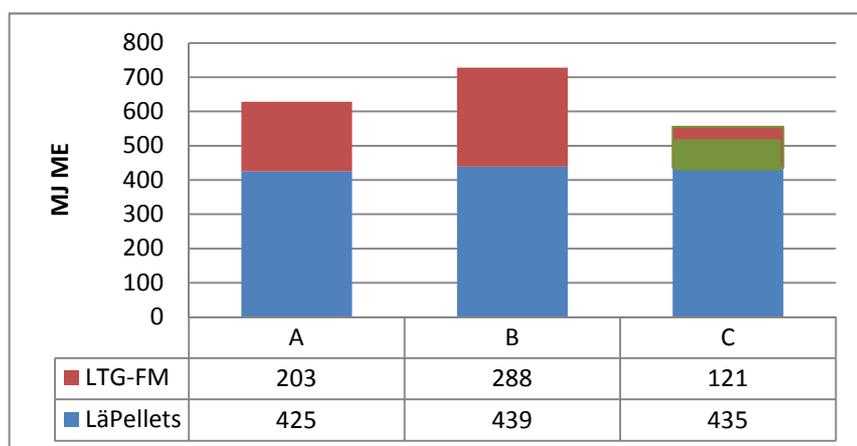


Abbildung 22: Vergleich der Konzentratfuttermittel der Versuchsgruppen (Futterenergieaufnahme MJ ME/Tier im Versuchszeitraum)

Von den 121 MJ ME der TMR entfallen 18%, also nur 22 MJ ME auf den Anteil von Luzernetrockengrün.

Tabelle 19: Aufnahme LTG-Futtermittel je Tier/Tag

	A (LTG-Cobs)	B (LTG-Langgut)	C (TMR mit LTG)	C (nur LTG-Anteil der TMR)
MJ ME	5,0	7,0	2,9	0,53
% ME	168%	239%	100%	18%
kg OS	0,62	0,87	0,86	0,17
TS %	89,8%	89,7%	34,0%	34,0%
kg TS	0,56	0,78	0,29	0,06

Energetisch werden je Lamm im Versuchszeitraum 2,9 MJ ME aus der TMR mit LTG je Tag aufgenommen (100%). Im Verhältnis dazu eine um 68 % höhere Versorgung über die LTG-Cobs und mit 139 % über doppelte Höhe durch das LTG-Langgut, was offensichtlich am liebsten verzehrt wird.



Abbildung 23: Versuchsgruppe mit LTG-Langgut, Foto Förster

Tabelle 20: Futterenergieaufnahme MJ ME/kg Zuwachs

	A (LTG-Cobs)	B (LTG-Langgut)	C (TMR mit LTG)
Lämmerpellets	31,2	36,3	36,8
LTG-Futtermittel	14,9	23,9	10,2
gesamt	46,1	60,2	47,0

Die Futterenergieaufnahme über die frei gewählten Konzentratfuttermittel ist in der Gruppe A mit insgesamt 46 MJ ME vergleichbar mit Gruppe C mit 47 MJ ME. In der Gruppe B erfolgte die größte Energieaufnahme mit 60 MJ ME, wobei der Anteil aus den Lämmerpellets mit Gruppe C vergleichbar ist, aber wesentlich mehr LTG-Langgut gefressen wurde. Zum Vergleich sind die Vorjahresergebnisse des Versuches mit konventionellen Lämmerpellets mit aufgeführt.

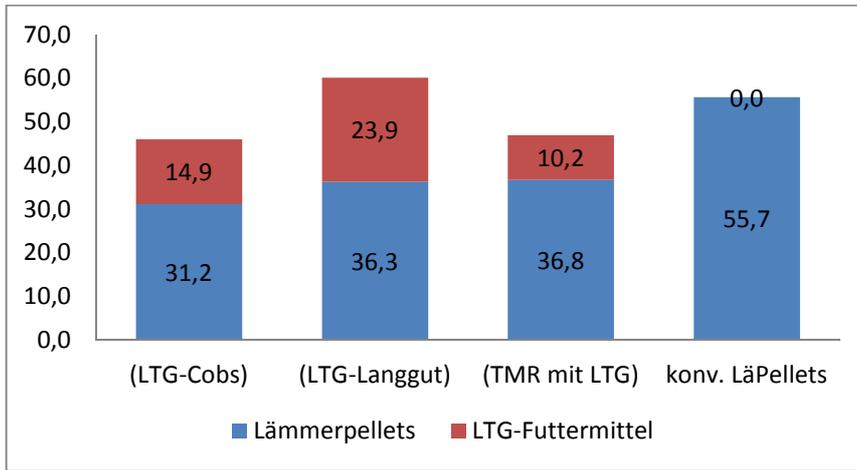


Abbildung 24: Futterenergieaufnahme MJ ME/kg Zuwachs (VG2015 – Versuchsgruppe 2015)

Die Aufnahme an Rohprotein zeigt ähnliche Verhältnisse, die höchste Aufnahme verzeichnet Gruppe B. Auch hier sind zum Vergleich die Vorjahresergebnisse (VG2015) des Versuches mit konventionellen Lämmerpellets mit aufgeführt.

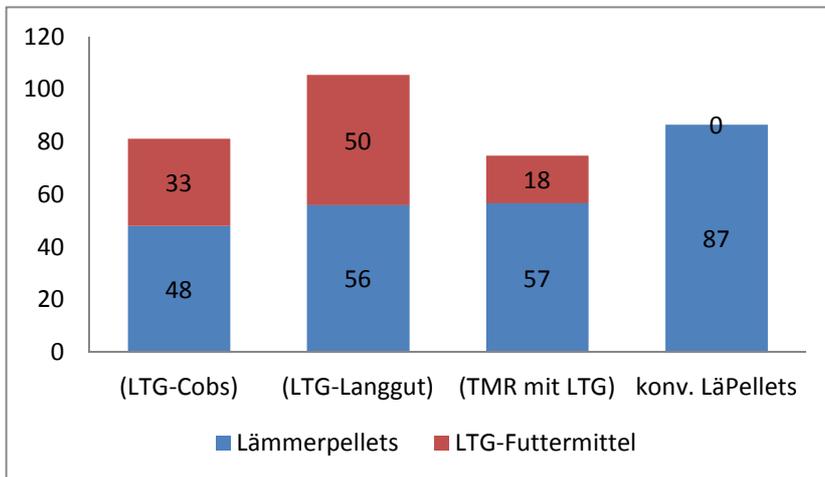


Abbildung 25: Eiweiaufnahme g/kg Zuwachs

Tabelle 21: Futterkosten

	Lämmerpellets			LTG-Futtermittel			Gesamt				
	Menge kg/Tier	Preis €/dt	Kosten €/Tier	Menge kg/Tier	Preis €/dt	Kosten €/Tier	Kosten €/Tier	Zuwachs kg/Tier	Kosten €/kg Zuw.	Kosten €/Tag	PTZ g
A	39,5	26,45	10,44	25,6	21,00	5,38	15,82	13,6	1,16	0,39	333
B	40,8	26,45	10,78	35,7	17,50	6,25	17,03	12,1	1,41	0,42	295
C	40,4	26,45	10,69	35,1	15,00	5,27	15,96	11,8	1,35	0,39	289
VG2015	82,0	26,45	21,69	0	0	0	21,69	15,5	1,40	0,52	395

In Tabelle 21 sind die Futterkosten je Tier der Versuchsgruppen dargestellt, indem die Menge mit den Nettopreisen multipliziert wurde und mit dem Lebendmassezuwachs ins Verhältnis gesetzt wurde. Zum Vergleich werden die Ergebnisse von 2015 mit dargestellt, wo nur Lammerpell als Kraftfutterkomponente zum Einsatz kamen.

Tabelle 22: Ökonomische Bewertung

	A (LTG-Cobs)	B (LTG-Langgut)	C (TMR mit LTG)	VG2015
Kosten je Zuwachs €/kg	1,16	1,41	1,35	1,40
PTZ g	333	295	289	395

Die niedrigsten Futterkosten je kg Lebendmassezuwachs wird in der Ration mit LTG-Cobs bei der höchsten Prüftagszunahme im Vergleich der LTG-Futtermittel erreicht. Verhältnismäßig teurer gestaltet sich der Einsatz von LTG-Langgut (vergleichbar mit der konventionellen Mast mit Lämmerpellets). Entscheidend sind die Zukaufpreise und Gehaltswerte der Futtermittel.

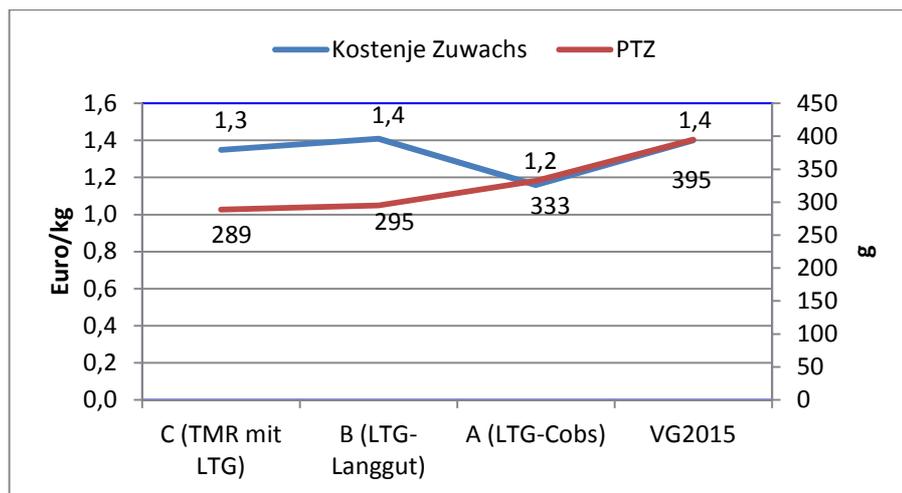


Abbildung 26: Kraftfutterkosten je kg Zuwachs im Verhältnis zu den steigenden Prüftagszunahmen der Gruppen in g/Tier und Tag

4.4.4 Schlachtergebnisse

Versuchsdurchführung 2015:

Die Erhebung von Informationen aus der Schlachtung war nicht Teil des Versuches. Trotzdem wurden 9 Tiere von 132 geschlachtet und eingehender untersucht. Ziel war es, eine Orientierung für die Verfettung zu bekommen, die Organverwürfe und die Entwicklung des Pansens. In der Anlage 4 sind die Schlachtkörper von 4 Tieren der Versuchsgruppe „Hochverdaulich“ dargestellt, in Anlage 5 die 5 Tiere der Versuchsgruppe „Struktur“. Von allen Schlachtkörpern wurden die Organverwürfe erfasst, das Gewicht des Pansens und der pH-Wert des Pansens. In Tabelle 23 sind die Ergebnisse der Untersuchungen am Schlachtkörper nach Versuchsgruppen getrennt dargestellt. Aus der Versuchsgruppe „Hochverdaulich“ wurden vier Tiere geschlachtet. Im Mittel wog der Pansen 1,61 kg, der mittlere pH-Wert betrug 7,65. Von den vier Tieren mussten drei Lebern verworfen werden – das sind 75 % - und eine Niere (20%).

Tabelle 23: Organverwürfe, Pansengewicht und pH-Wert nach Versuchsgruppen

Gruppe	Anzahl	Pansengewicht	pH	Leberverwürfe	Nierenverwürfe
Hochverdaulich	4	1,61 kg	7,65	3 (75 %)	1 (25 %)
Struktur	5	1,79 kg	7,63	4 (80 %)	1 (20 %)

Entsprechend des Versuchszieles wurde davon ausgegangen, dass die Pellets mit einer besseren Struktur einen positiven Einfluss auf die Pansenentwicklung, das Pansenmilieu und die Verdauung haben.

Bezüglich des Pansens waren keine Unterschiede feststellbar. Überraschend waren allerdings die vielen Leberverwürfe. Dreiviertel aller Lebern wurden als Fettleber eingestuft und verworfen (Abbildung 27).



Abbildung 27: Ansicht einer zu verwerfenden Niere (links) und Leber (rechts)

Versuchsdurchführung 2016:

Die Schlachtung soll die Masterergebnisse im Qualitätsanspruch ergänzen. Ziel war es, eine Orientierung für die Verfettung zu bekommen sowie durch die Organbeurteilung Rückschlüsse auf den Gesundheitszustand der Lämmer zu ziehen. Am lebenden Tier erfolgte am Tag vor der Schlachtung die letzte Wägung sowie die Erhebung von Informationen aus dem Ultraschalltest (Muskeldicke, Fettauflage).

Am 20.07.2017 wurden die Versuchstiere in der spezialisierten Schafschlachtstätte „Naturfleisch Heinsdorf GmbH“ geschlachtet und bewertet. Die Schlachtkörper wurden gewogen und die Organe Leber, Lunge und Nieren unter Mithilfe eines Veterinärmediziners begutachtet.

Tabelle 24: Schlachtergebnisse

	A (LTG-Cobs)	B (LTG-Langgut)	C (TMR mit LTG)
Anfangsgewicht [kg]	30,8	30,9	31,0
Endgewicht [kg]	44,5	43,0	42,8
PTZ [g]	333	295	289
SKM kalt [kg]	19,9	19,3	18,8
Ausschlachtung [%]	44,6	45,4	45,3

Das Anfangsgewicht der Lämmer differiert nur geringfügig. In Gruppe A ist das höchste Endgewicht und auch das höchste Schlachtgewicht ersichtlich. Der Grad der Ausschlachtung ist in Gruppe B am höchsten.

Der Ultraschalltest erfolgte bei allen Prüftieren. Die Merkmale Ultraschall-Fettauflage (US-FA) und Ultraschall-Muskeldicke (US-MD) beziehen sich auf den Messwert zu Prüfende. Die größte Muskeldicke wurde in Gruppe A ermittelt, aber auch die höchste Fettauflage.

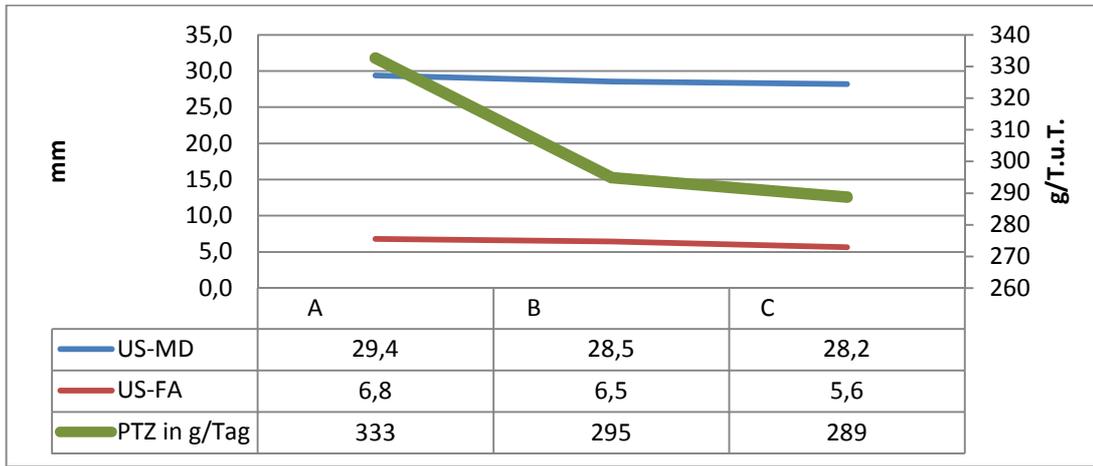


Abbildung 28: Ergebnisse des Ultraschalltests im Verhältnis zur fallenden Prüftagszunahme

Hinsichtlich der Organesundheit waren keine Auffälligkeiten zu registrieren. Hier ist in Bezug auf frühere Versuche eine deutliche Verbesserung zu registrieren. Bei den Organverwürfen wurde lediglich eine Niere auffällig. Auch die Verfettung im Nierenbereich ist gering. Es traten keine Verluste und Krankheiten auf, lediglich ein 3-Tage-Durchfall.

Tabelle 25: Organverwürfe nach Versuchsgruppen

	Leberverwürfe	Nierenverwürfe	Durchfall
A (LTG-Cobs)	0	1	1 (leicht, 3 Tage)
B (LTG-Langgut)	0	0	0
C (TMR mit LTG)	0	0	0



Abbildung 29: Schlachtkörper 2016, Foto Förster

5 Der Einsatz einer Stroh – Konzentrat – Ration in der Lämmermast

5.1 Futter und Fütterung

Heu ist ein relativ teures Konservat und in regenreichen Perioden praktisch schwierig zu erzeugen. Beim Anbau von Getreide fällt Stroh als Nebenprodukt an. Es ist nährstoffärmer, jedoch auch preiswerter. Der Einsatz von Stroh als Grundfutter kann den Rohfaseranteil der Futterration in der intensiven Lämmermast abdecken und eine kostenoptimierte Futterration ermöglichen.

Der Versuch 2017 soll die Quantität der per ad libitum verabreichten Futtermittel sowie die erzielte Mast- und Schlachtleistung im Verhältnis zur traditionellen Heu-Kraftfutterration darstellen und eine Aussage zum Schwellenpreis von Stroh für die Senkung der Futterkosten ermöglichen.



Abbildung 30: Versuchsgruppe B - Strohfütterung

Der Versuch 2017 wurde mit zwei Lämmergruppen durchgeführt, der konventionellen üblichen Futterration mit Mischfutterpellets 17 % RP (DEUKA) und Heu ad libitum und der Versuchsgruppe, bei der das Heu durch Stroh ersetzt wurde. Die zwei Vergleichsgruppen von Lämmern werden ad libitum gefüttert:

- A – Heu, Lämmerpellets
- B – Stroh, Lämmerpellets

Tabelle 26: Übersicht zu den Versuchsvarianten 2017

Gruppe	A Normal	B Stroh
Grobfutter	Wiesenheu	Stroh
Mischfutter	Pellets DEUKA 17 % RP	Pellets DEUKA 17 % RP
Einstreu	Stroh	Stroh

Die Futtermittel sind wöchentlich zu beproben und es ist die Futterrationberechnung durchzuführen.

5.2 Tiermaterial

Die Zuordnung der Lämmer zu den einzelnen Gruppen erfolgte 2017 zufällig mit dem Ziel, beim Start des Versuches ein annähernd gleiches durchschnittliches Anfangsgewicht zu erreichen. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Geschlechter und Rassen über die Gruppen gleich verteilt waren. In Tabelle 27 sind die einzelnen Gruppen mit den Klassenbesetzungen aufgeführt. Insgesamt gab es zwei Versuchsgruppen mit je 20 Lämmern, davon je die Hälfte der Rasse Merinofleischschaf (MF) und Schwarzköpfiges Fleischschaf (SKF). Je Rasse wurden die Geschlechter ebenfalls zu 50 % aufgeteilt. Die Aufstallung der Prüfgruppen erfolgte in benachbarten Buchten im Stall zeitgleich unter einheitlichen Bedingungen. Das Prüfende wurde mit etwa 40 kg geplant.

Tabelle 27: Besetzung der Versuchsgruppen

Versuchsgruppe	A	B
Futtermittel		
Grundfutter ad libitum	Heu	Stroh
Krafftutter ad libitum	Lämmerpellets	Lämmerpellets
Lämmer		
Anzahl	20	20
Rasse	10 MF, 10 SKF	10 MF, 10 SKF
Geschlecht	je Rasse 5m + 5 w	je Rasse 5m + 5 w
Versuchsbeginn		
Datum	04.04.2017	04.04.2017
Gewicht (kg)	max. 20 kg	max. 20 kg
Versuchsende		
Gewicht (kg)	40 kg	40 kg

Entscheidend ist eine immer frische Fütterung, sorgfältige Datenerfassung und Tierbeobachtung, um eventuelle Leistungsdepressionen zu erkennen. Alle Messdaten werden den Tieren nach der Ohrmarkennummer zugeordnet.

5.3 Versuchsparameter

Alle Messdaten werden den Tieren nach der Ohrmarkennummer zugeordnet.

Täglich wird erfasst:

- Futteraufnahme
 - Selektion Fotografieren
 - Futterrest Wiegen
 - Futtermenge Wiegen
- Tiergesundheit
 - Fressunlust Dokumentation
 - Durchfall DAG-Score
 - Erkrankungen Ursache – Tierarzt
 - Verluste Ursache - LUA

Weitere Erfassung:

- Wägung Beginn, wöchentlich, Ende
- US-Messung Prüfende

Tabelle 28: Prüfmerkmale

Merkmal	Bemerkung	Plausibilität
Futteraufnahme		
Futtermenge	kg	
Futterrest	kg	
Tiergesundheit		
Fressunlust	Anzahl	
Durchfall	Anzahl	
Erkrankungen	Art der Erkrankung	
Verluste	Anzahl, Ursache	
Leistung		
Anfangsgewicht	kg	mind. 20 kg
Endgewicht	kg	max. 45 kg
Bemuskelung	Muskeldicke Rücken	
Fettauflage	Fettauflage Rücken	

Zum einheitlichen Schlachtermin im nächstgelegenen spezialisierten Schafschlachthof „Naturfleisch Heinsdorf GmbH“ werden vom zuständigen Veterinär die Organverwürfe ermittelt. Die Schlachtkörper wurden gewogen und fotografiert.

Aus den Daten wurden weitere Kriterien berechnet:

- Prüftagszunahme (MTZ)
- Futterration
- Futteraufnahme und Futterverwertung
- Futterökonomie

Auswertung/Biometrie

- Einfacher Mittelwertvergleich mittels t-Test

5.4 Ergebnisse und Diskussion

5.4.1 Futtermittel

Die ad libitum Verabreichung der Futtermittel 2017 erfolgte täglich in dem Umfang, dass immer Futter zur Aufnahme zur Verfügung stand, aber keine zu lange Lagerzeit in der Raufe über mehrere Tage von altem Futter sich bildete. Aufgrund von Verschmutzung brauchte kein Futter entsorgt werden, so dass nur der Futterrest nach der Ausstellung der Lämmer gegengewogen werden musste. Die tatsächliche Futteraufnahme der Kraftfuttermittel gestaltete sich folgendermaßen:

Tabelle 29: Inhaltsstoffe der Grobfuttermittel

Gruppe		A-Heu	B-Stroh	AB-Pellet	Vergleich % Stroh – Heu
TS	%	90,4	93,9	89,6	104%
ME	MJ/ kg TS	8,2	6,6	12,1	80%
Rohprotein	%	11,2	3,6	17,2	32%
Rohfaser	%	32,4	45,0	11,6	139%
Rohfett	%	1,4	1,7	2,4	123%
Rohasche	%	7,7	6,7	8,1	87%

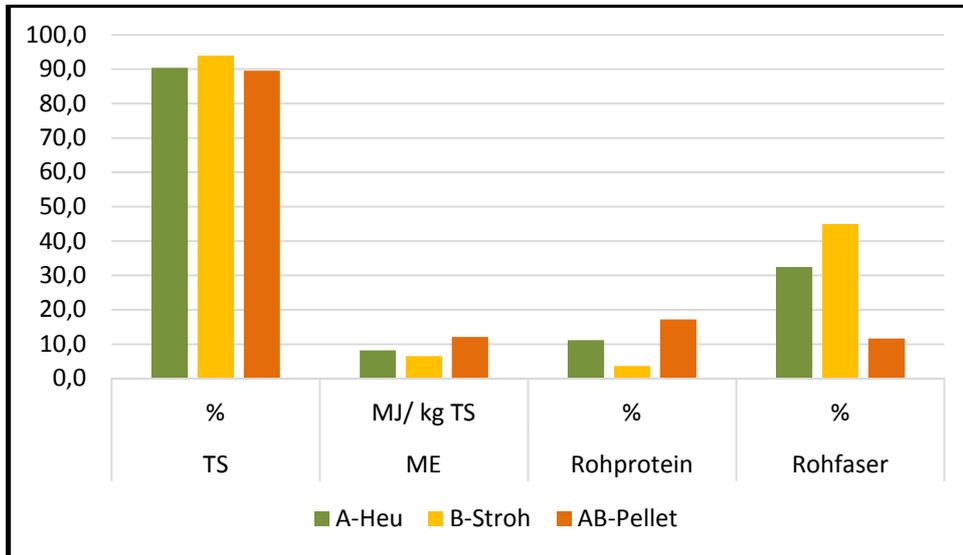


Abbildung 31: Futterwert der eingesetzten Futtermittel

Im Vergleich von Stroh mit dem Heu werden die erwarteten Unterschiede deutlich, dass der Energiegehalt auf 80 % abfällt, der Rohproteingehalt auf nur 32 % und dafür die Rohfaserkomponente auf 139 % ansteigt. Damit besitzt Stroh einen schlechteren Futterwert.

Tabelle 30: Futter- und Energieaufnahme

Ration	Futteraufnahme		TS kg	RP g/kg TS	ME MJ/kg TS	RFA g/kg TS
	kg OS Grobfutter	kg OS Pellet				
A Heu + Pellets	0,578	1,571	1,9	300	21	332
B Stroh + Pellets	0,304	1,586	1,7	255	19	293
Bedarf 300g MTZ			1,60	225	19,5	140

Die Lämmer hatten im Versuch analog der Praxis die freie Möglichkeit der Futteraufnahme, die sich im Verzehr der Lämmerpellets mit rund 1,5 kg kaum unterscheidet. Dafür wurde die fast doppelte Menge Heu im Verhältnis zum Stroh verzehrt. Der Trockensubstanzgehalt aller eingesetzten Futtermittel ist relativ hoch. Der ständige Zugang zum Tränkwasser wurde durch Selbst-Zapfränken gewährleistet.

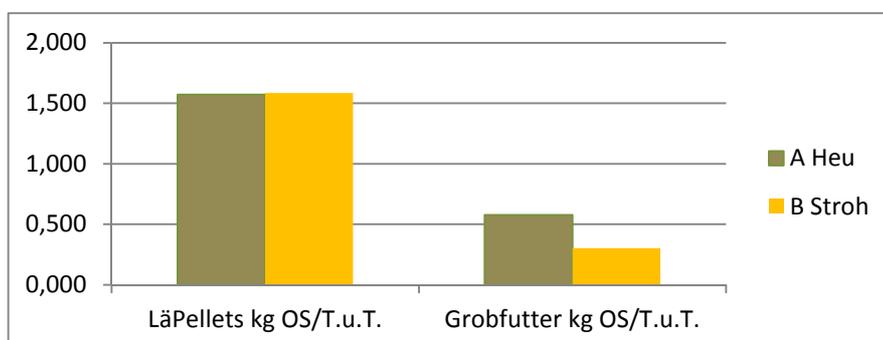


Abbildung 32: Futteraufnahme der OS

Die laut Rationsberechnung aufgenommene Menge an Rohprotein würde bei beiden Versuchsgruppen den Bedarf für mindestens 300 g Prüftagszunahme absichern.

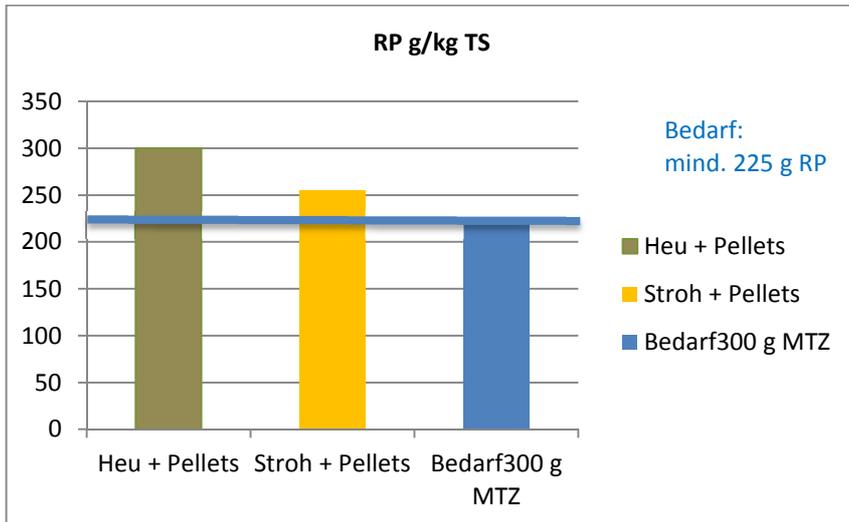


Abbildung 33: Eiweißgehalt der eingesetzten Ration

Dagegen reicht die Energieaufnahme der Stroh-Ration nicht mehr aus, den Bedarf für mindestens 300 g Prüftagszunahme abzusichern.

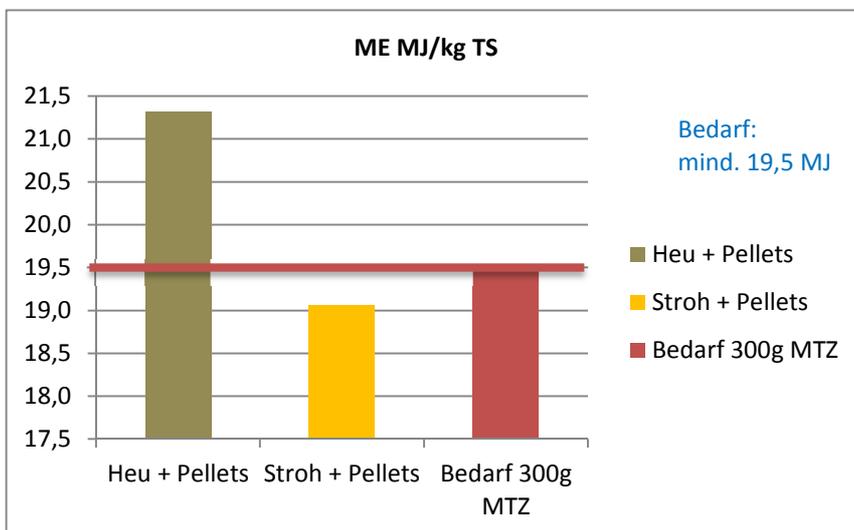


Abbildung 34: Energiegehalt der eingesetzten Ration

5.4.2 Mastleistung

Die Mastperiode wurde am 04.04.2017 begonnen und am 19.05.2017 abgeschlossen. Am 05.05.2017 musste ein männliches Schwarzkopflamm der Versuchsgruppe mit Stroh entnommen werden. Es zeigte unspezifische Störungen (Appetitlosigkeit, mangelnde Bewegungsfreude, kein Fieber) und wurde dem Tierarzt vorgestellt. Dabei stellte sich heraus, dass es sich um einen Zwitter mit weiteren Problemen handelte. Die Daten wurden bereinigt und auf 19 Tiere reduziert (Kurve Stroh-Z mit und Kurve Stroh ohne dieses Tier).

Das Anfangsgewicht beider Gruppen betrug 23 kg. Nach einer Mastdauer von 45 Tagen wurde der Versuch am 19.05.2017 mit dem Ultraschalltest beendet. Zu diesem Zeitpunkt hatten die Gruppen folgende Durchschnittsgewichte erreicht und es wurde die durchschnittliche Masttagszunahme berechnet:

A	Heu + Lämmerpellets	37,2 kg Endgewicht	317 g MTZ
B	Stroh + Lämmerpellets	35,8 kg Endgewicht	281 g MTZ

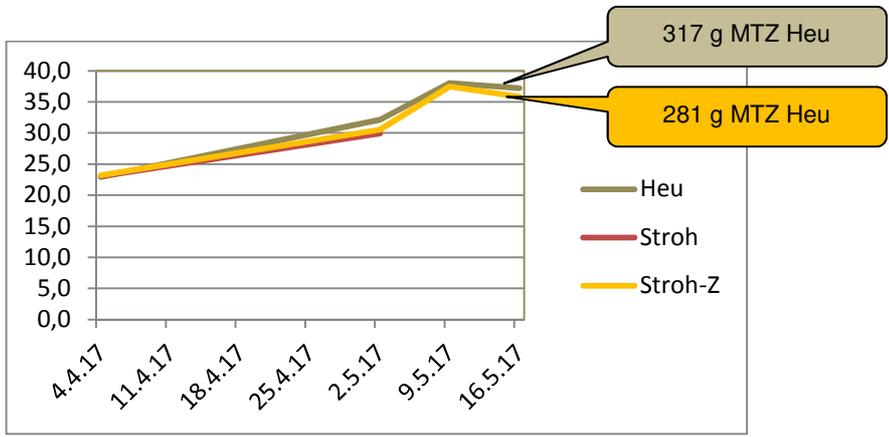


Abbildung 35: Entwicklung der Lämmergewichte

Erwartungsgemäß hat die Versuchsgruppe A Heu-Pellet-Ration eine Zunahme über 300 g erzielt und entspricht der Futterrationsberechnung. Aufgrund des schlechteren Futterwertes konnte die Versuchsgruppe B Stroh-Pellet-Ration nur 281 g Tageszunahme realisieren. Der Gesundheitszustand der Lämmer war gut. Es traten keine weiteren Krankheiten im Bestand auf.



Abbildung 36: Versuchsgruppe A – Heufütterung

5.4.3 Schlachtkörperqualität

Die Erhebung von Informationen aus der Schlachtung war nicht Teil des Versuches. Deshalb wurde am letzten Prüftag die Ultraschalluntersuchung der Rückenfettauflage und der Muskeldicke (analog 4.3. Versuchsparameter, Ultraschalltest) vorgenommen. Die Strohration liegt bei der Muskeldicke mit 99,4 % leicht unter und bei der Fettauflage mit 100,4 % leicht über der konventionellen Heu-Pellet-Ration, also weniger als 1 % schlechter. Die Ergebnisse sind mit den Werten der Stationsleistungsprüfung der Mastlämmer des Prüfberichtes 2013 vergleichbar und zeigen ein ansprechendes Niveau.

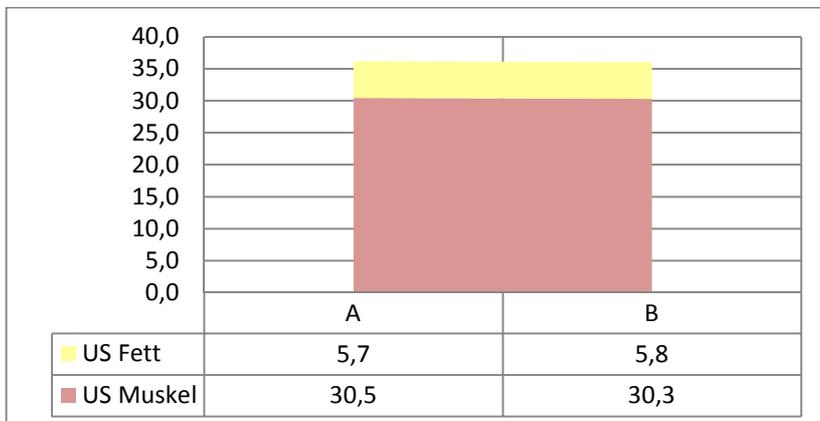


Abbildung 37: Ultraschallmessung in mm – Schlachtkörperqualität

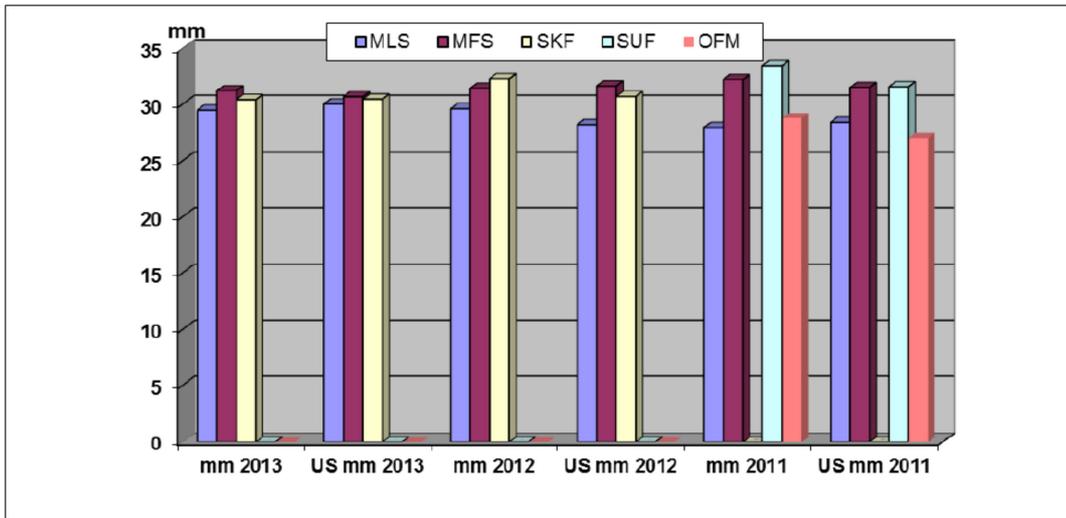


Abbildung 38: Ultraschallmessung der Muskeldicke der Stationsprüfung in Köllitsch bei verschiedenen Rassen

5.4.4 Futteraufwand und Futterökonomie

Zur Bewertung des Futteraufwandes wird der Gesamtaufwand herangezogen. Dazu wird für jedes Tier der Lebendmassezuwachs im Prüfzeitraum ermittelt, der dann wiederum über alle Tiere einer Versuchsgruppe aufsummiert wird. Letztlich lässt sich damit sagen, mit wieviel Futter wieviel Lebendmasse erzeugt werden.

Tabelle 31: Futter- und Energieaufnahme

Gruppe	Anzahl Tiere	Tage	Zuwachs ges. kg	Futter ges. MJ ME je kg Zuwachs
A	20	45	14,3	67,3
B	19	45	12,6	67,9

Bei gleicher Prüfdauer von 45 Tagen zeigt die konventionelle Heu-Pellet-Ration 1,7 kg höheren Gewichtszuwachs. Da der Futterwert der Stroh-Pellet-Ration niedriger ist, wurden 36 g niedrigere Zunahmen realisiert. Je kg Zuwachs zeigt sich der Futteraufwand bei der konventionellen Heu-Pellet-Ration um 0,9 % minimal günstiger.

Ökonomische Schlussfolgerung

Das Ziel des Versuches 2017 soll vor allem die Quantität der per ad libitum Stroh-Pellet-Ration im Verhältnis zur traditionellen Heu-Kraftfuttermischung darstellen und eine Aussage zum Schwellenpreis von Stroh für die Senkung der Futterkosten ermöglichen. Dafür werden die Praxisverhältnisse des LVG Köllitsch als Basis verwendet.

Tabelle 32: Ökonomische Schlussfolgerung

	Versuch				Kalkulation			
	Beginn kg	Ende kg	Tage d	MTZ g	Ende kg	kg	Tage	Tage d
A	23,0	37,2	45	317	37,2			45
B	23,2	35,8	45	281	37,2	1,4	5,0	50

Ausgehend von den Versuchsergebnissen, wäre eine 5 Tage längere Mast bei der Versuchsgruppe Stroh-Pellet-Ration erforderlich, um das gleiche Endgewicht von 37,2 kg entsprechend der Versuchsgruppe mit der traditionellen Heu-Pellet-Ration zu erreichen.

Tabelle 33: Preiskalkulation

Futter	BZA	Bauernzeitung			Preis
	Kosten	Sep 17	Jan 18	Mittel	Annahme
	€/dt OS	€/dt OS	€/dt OS	€/dt OS	€/dt OS
Heu	15,22	8,25	9,00	8,63	10
Stroh	3,07	6,00	7,50	6,75	6
Pellet					25

Die aktuellen Futterkosten während der Versuchsphase sind in der Tabelle 33 dargestellt. Als Quelle dienen zum einen die betriebswirtschaftlichen Kalkulationen auf der Basis der Betriebszweiganalysen (LfULG, Referat 24) sowie der Marktbericht der Bauernzeitung. Auf dieser Grundlage wurden willkürlich Ausgangspreise für Heu und Stroh beispielhaft festgelegt, um den Rechenweg zu erläutern. Der Preis für die Lämmerpellets entspricht dem tatsächlichen Zukaufspreis des LVG Köllitsch (gerundet).

Vergleich der Strohfütterung zur Basisvariante mit Heu

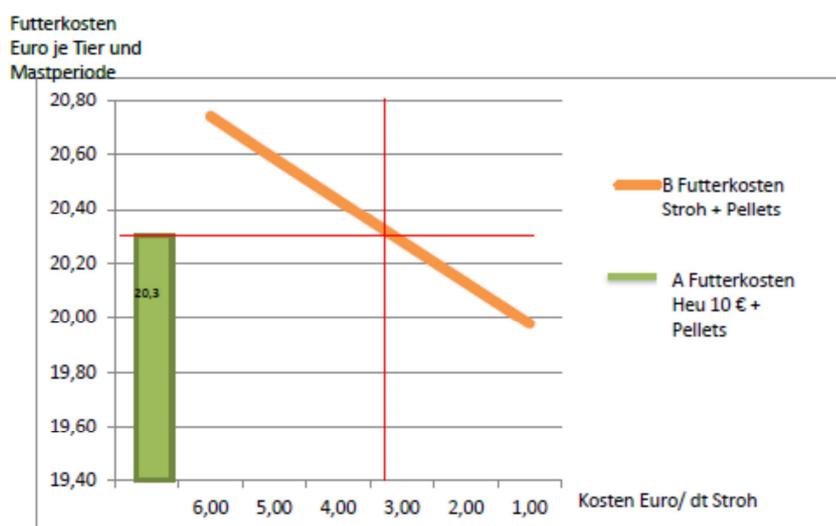


Abbildung 39: Futterkosten in Euro je Tier und Mastperiode

Diese ökonomische Wichtung ist jeweils abhängig vom Futterwert der eingesetzten Futtermittel und den Futterkosten.

In der Abbildung 39 werden die Futterkosten der Ration während der Mastperiode dargestellt. Die konventionelle Heu-Pellet-Ration verursacht Kosten in Höhe von 20,30 Euro je Tier (grüner Balken).

Die Futterkosten der Stroh-Pellet-Ration sind im Verhältnis zu den Zukaufskosten für Stroh aufgeführt. Bei dem angesetzten Strohpreis von 6 Euro würde die Fütterung zum vergleichbaren Endgewicht 20,74 Euro kosten. Bei den angenommenen Preisverhältnissen wäre ab ca. 3 Euro Kosten je dt Stroh die Strohfütterung entsprechend oder preiswerter.

Tabelle 34: Futterökonomie

Gruppe	Tage	LäPellets	LäPellets	LäPellets	Grobfutter	Grobfutter	Grobfutter	Futter	Zuwachs	Futter
		kg	Preis €/dt	Kosten €		kg	Preis €/dt			
A	45	70,7	25,00	17,68	26,00	10,00	2,60	20,28	14,25	1,42
B	45	71,4	25,00	17,84	13,68	6,00	0,82	18,66	12,63	1,48
B	50	79,3	25,00	19,82	15,20	6,00	0,91	20,74	14,25	1,46
B	50	79,3	25,00	19,82	15,20	5,00	0,76	20,58	14,25	1,44
B	50	79,3	25,00	19,82	15,20	4,00	0,61	20,43	14,25	1,43
B	50	79,3	25,00	19,82	15,20	3,00	0,46	20,28	14,25	1,42
B	50	79,3	25,00	19,82	15,20	2,00	0,30	20,13	14,25	1,41
B	50	79,3	25,00	19,82	15,20	1,00	0,15	19,98	14,25	1,40

6 Zusammenfassung und Empfehlung für die Praxis

6.1 Der Einsatz von Luzernetrockengrün

6.1.1 Versuchsergebnisse

Versuch 2015:

Das Einmischen von Luzernetrockengrünmehl in Mischfutterpellets wurde mit dem Ziel praktiziert, die Pellets mit Rohfaser anzureichern und gleichzeitig eine einheimische Eiweißquelle einzusetzen:

- Gruppe „Struktur (S)“ mit 20 % Luzernegrünmehl angereicherte Mischfutterpellets (TFG), Stroh als Einstreu

Insgesamt gab es drei Versuchsgruppen mit je vier Rassen und zwei Geschlechtern. Die Versuchsgruppe „Normal“ umfasste 82 Tiere, die Gruppe „Struktur“ 70 Tiere und die Gruppe „Hochverdaulich“ 76 Tiere. Als Vergleichsmaßstab dienten die Gruppen „Normal“ und „Hochverdaulich“.

Als begrenzend wirkte das Herstellungsverfahren des Einpressens nach Durchlaufen der Hammermühlen. Dadurch wurde die Struktur des Grünmehls teilweise zerstört, so dass nur eine geringfügige Verbesserung der strukturwirksamen Rohfaser realisiert werden konnte. Die Siebanalyse der Futterstoffe zeigt, dass erst im Bereich von 1 bis 3,15 mm ein höherer Strukturanteil in der Versuchsgruppe „Struktur“ zu finden ist. Darüber hinaus wurde die Struktur des Luzernetrockengrüngutes beim Einmischen und Pressen in die Lämmerpellets im Durchmesser von 5 mm zerstört. Somit liegt das Strukturfutter liegt nur rund 3 - 4 % höher im Strukturanteil von > 1 mm.

Der Futterwert der Strukturpellets ist mit 12,1 MJ ME und 19,1 % Rohprotein gut vergleichbar mit den konventionellen Lämmerpellets.

Der Austausch des Eiweißträgers mit Luzernegrünmehl hatte einen positiven Effekt auf das Fressverhalten. Die Gruppe „Struktur“ hatte keinen Durchfall, vertrug die Futterumstellung besser.

Die Prüftagszunahmen lagen bei 378 g im Versuchsabschnitt. Die Schlachtkörper wiesen im Durchschnitt eine Muskeldicke von 28,3 mm und eine Fettauflage von 6,3 mm auf. Das Pansengewicht war um 11,2 % höher. Negativ zeigten sich relativ hohe Organverwürfe, die nicht erklärt werden konnten.

Die Futterökonomie betrug 5,4 kg Kraftfuttereinsatz je kg Zuwachs, was bei den dargestellten Futterpreisen 1,28 Euro je kg Zuwachs entspricht.

Versuch 2016:

In einem Versuch wurde untersucht, welche Auswirkungen der Einsatz eiweißreichen Luzernetrockengrüns im Vergleich zu hochverdaulichen Lämmerpellets auf die Wachstumsleistung und Gesundheit (Senkung von Erkrankungsrisiken, z.B. azidotische Stoffwechsellaage, Harngrießbildung, Breinierenkrankheit) sowie auf die Wirtschaftlichkeit haben.

In den untersuchten Gruppen wurde neben den konventionellen Lämmerpellets zusätzlich Luzernetrockengrün angeboten. Die Lämmer konnten frei wählen, in welchem Umfang Heu, die herkömmlichen Lämmerpellets oder das Luzernetrockengrün-Futtermittel aufgenommen werden. Für die Versuchsdurchführung wurden drei Gruppen gebildet:

- A – Heu, Mischfutterpellets, Luzernetrockengrün-Cobs
- B – Heu, Mischfutterpellets, Luzernetrockengrün-Häcksel
- C – Heu, Mischfutterpellets, TMR mit 20 % Luzernetrockengrün

Tabelle 35: Bewertung wesentlicher Zielgrößen des Versuches mit Punkten im Vergleich

	S Struktur 2015	A LTZ-Cobs 2016	B LTG-Langgut 2016	C TMR mit LTG 2016
Prüftagszunahme	378****	333***	295**	289*
Muskeldicke	28,3**	29,4****	28,5***	28,2*
Organverwürfe	80%*	9%**	0****	0****
Futterenergieaufwand je kg Zuwachs	65,3*	46,1****	60,2**	47,0***
Kosten der Ration je kg Zuwachs	1,28***	1,16****	1,41*	1,35**
Punkte gesamt	11	17	12	11

*schlechtester Wert **mittel ***besser ****bester Wert

Der teilweise Austausch von hochkonzentrierten Lämmerpellets mit Luzernetrockengrüngut bringt in jedem Fall eine Verbesserung der Organverwürfe und lässt den Rückschluss auf eine tierwohlgerechtere Fütterung zu. Dabei schneidet die Variante der Luzerne-Cobs am günstigsten ab. Die Erhöhung des Rohfasergehaltes wirkt sich insgesamt nicht negativ auf die Ökonomie der Lämmermast unter den bestehenden Preiskonditionen aus.

6.1.2 Empfehlung für die Praxis

Die Untersuchung hat gezeigt, dass im LVG Köllitsch der Einsatz von Luzernetrockengrüngut die Tiergesundheit während der Lämmermastperiode verbessern kann. Aufgrund des höheren Rohfasergehaltes und etwas geringeren Energiegehaltes geht die Masttagszunahme leicht zurück. Doch das Einfüttern nach dem Absetzen gestaltet sich fast ohne Leistungsabfall bei guter Futteraufnahme.

Im Vergleich der Ration mit LTG-Cobs (333 g PTZ) mit normalen Lämmerpellets (395 g PTZ) würde die Mastdauer um 6 Tage verlängert. Die zusätzlichen Krafftutterkosten wären 2,44 Euro je Tier höher (122 Euro bei 50 Lämmern). Wenn unter Praxisbedingungen nur ein Lamm von 50 Tieren verendet, entgeht dem Halter ein Schlachterlös von über 100 Euro bzw. Leistungsdepressionen verschlechtern die Leistung. Insofern sollte die ökonomische Betrachtung betriebsbezogen eingeschätzt werden, ob eine etwas längere Mastperiode ohne Tierverluste und Leistungsdepressionen rentabler wäre.

6.2 Der Einsatz einer Stroh – Konzentrat – Ration in der Lämmermast

6.2.1 Versuchsergebnisse 2017

Im Versuch 2017 wurde die Rohfaserkomponente Heu durch Stroh ersetzt, um die Mastergebnisse, den Futterwert und die Futterökonomie zu erfassen.

Der Versuch wurde mit zwei Lämmergruppen mit 20 bzw. 19 Tieren durchgeführt, der konventionellen üblichen Futterration mit Mischfutterpellets 17 % RP (DEUKA) und Heu ad libitum und der Versuchsgruppe, bei der das Heu durch Stroh ersetzt wurde. Die zwei Vergleichsgruppen von Lämmern werden ad libitum gefüttert:

A – Heu, Lämmerpellets

B – Stroh, Lämmerpellets

Die Grobfuttermittel Heu und Stroh zeigen die erwarteten Unterschiede im Futterwert, dass der Energiegehalt auf 80 % abfällt, der Rohproteingehalt auf nur 32 % und dafür die Rohfaserkomponente auf 139 % ansteigt.

Tabelle 36: Bewertung wesentlicher Zielgrößen des Versuches mit Punkten im Vergleich

	A Heu + Pellets 2017	B Stroh + Pellets 2017	Vergleich B : A %
Prüftagszunahme in g	317**	281*	87
Muskeldicke in mm	30,5**	30,3*	99
Futterenergieaufwand je kg Zuwachs	67,3**	67,9*	101
Kosten der Ration je kg Zuwachs	1,42**	1,48*	104
Punkte gesamt	10	5	

*schlechter **besser

Alle Ergebnisse der Lämmermast und der Futtermittelverwertung zeigen aufgrund des geringeren Futterwertes der Stroh-Pellet-Ration einen leichten Abfall im Verhältnis zur Heu-Pellet-Ration.

6.2.2 Empfehlung für die Praxis

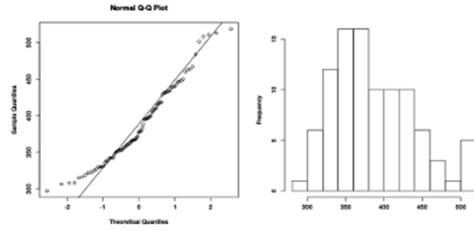
Mit leichten Einbußen in der Mastleistung und der Futterökonomie ist Heu durch Stroh ersetzbar. Im dargestellten Versuch würde die Verlängerung der Lämmermast um 5 Tage das adäquate Endgewicht wie die Heu-Pellet-Ration erzielen. Dabei werden Lämmer in vergleichbarer Qualität und guter Gesundheit erzeugt.

Diese Mastverlängerung wäre bei geringen Strohpreisen, zum Beispiel bei im Betrieb selbst erzeugtem Stroh als Nebenprodukt des Marktfruchtanbaus von Getreide, bei den Futterkosten ökonomisch vergleichbar oder sogar preiswerter.

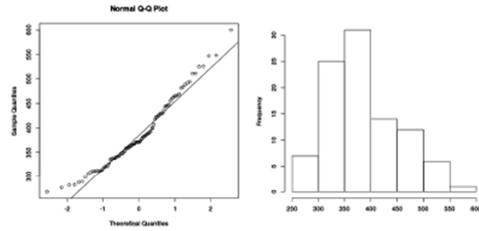
Da eine qualitativ hochwertige Heuerzeugung sehr witterungsabhängig ist und entsprechende Verfahrenskosten verursacht, bietet sich der Einsatz von Stroh als Grobfuttermittel als eine praxisrelevante Methode auch in Deutschland in der Schaffütterung an.

Anlage 1: Normal-Q-Q Plots (links) und Histogramme (rechts) für die untersuchten Merkmale 2015

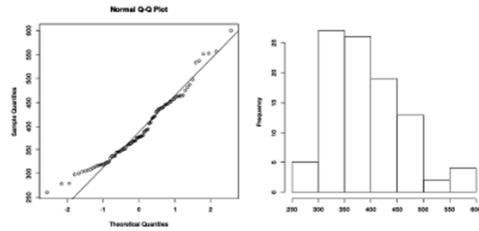
LTZ
p**



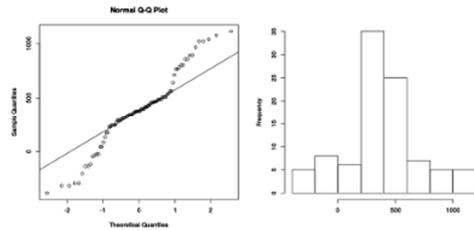
PTZ
p**



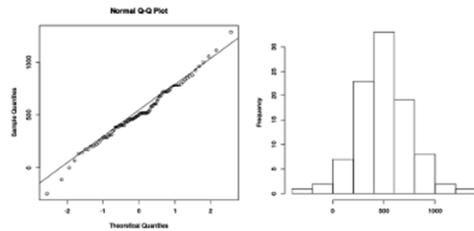
LTZ01
p*



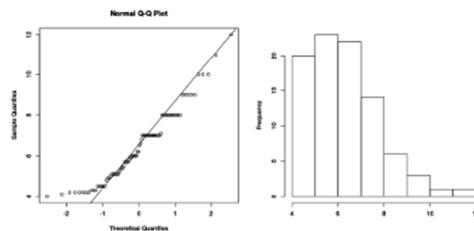
LTZ12
p*



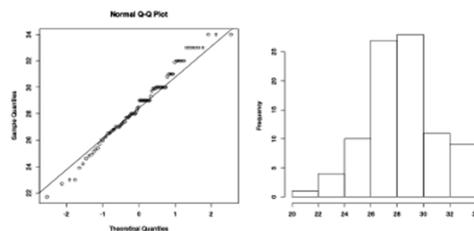
LTZ23
p



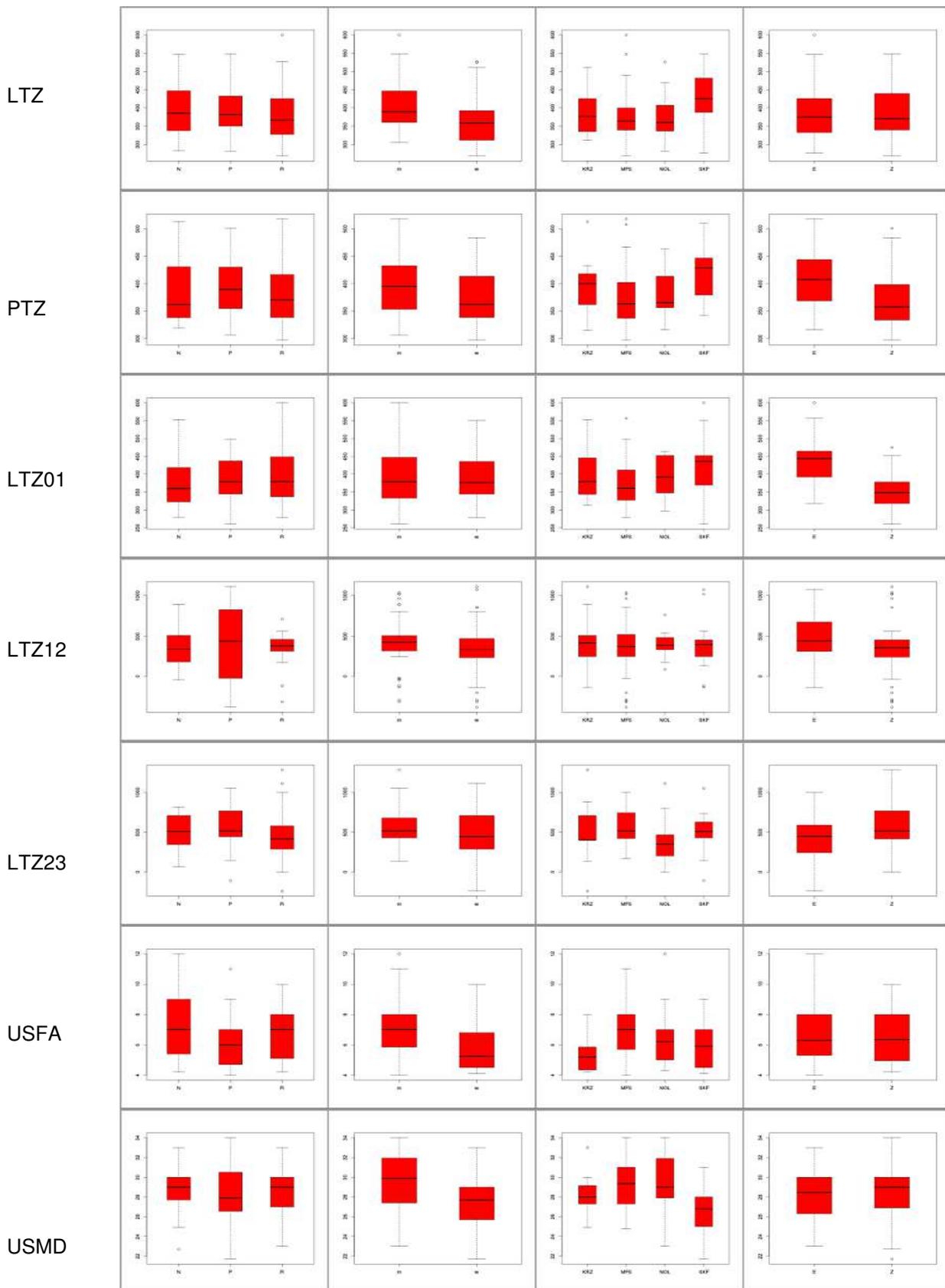
USFA
p



USMD
p***



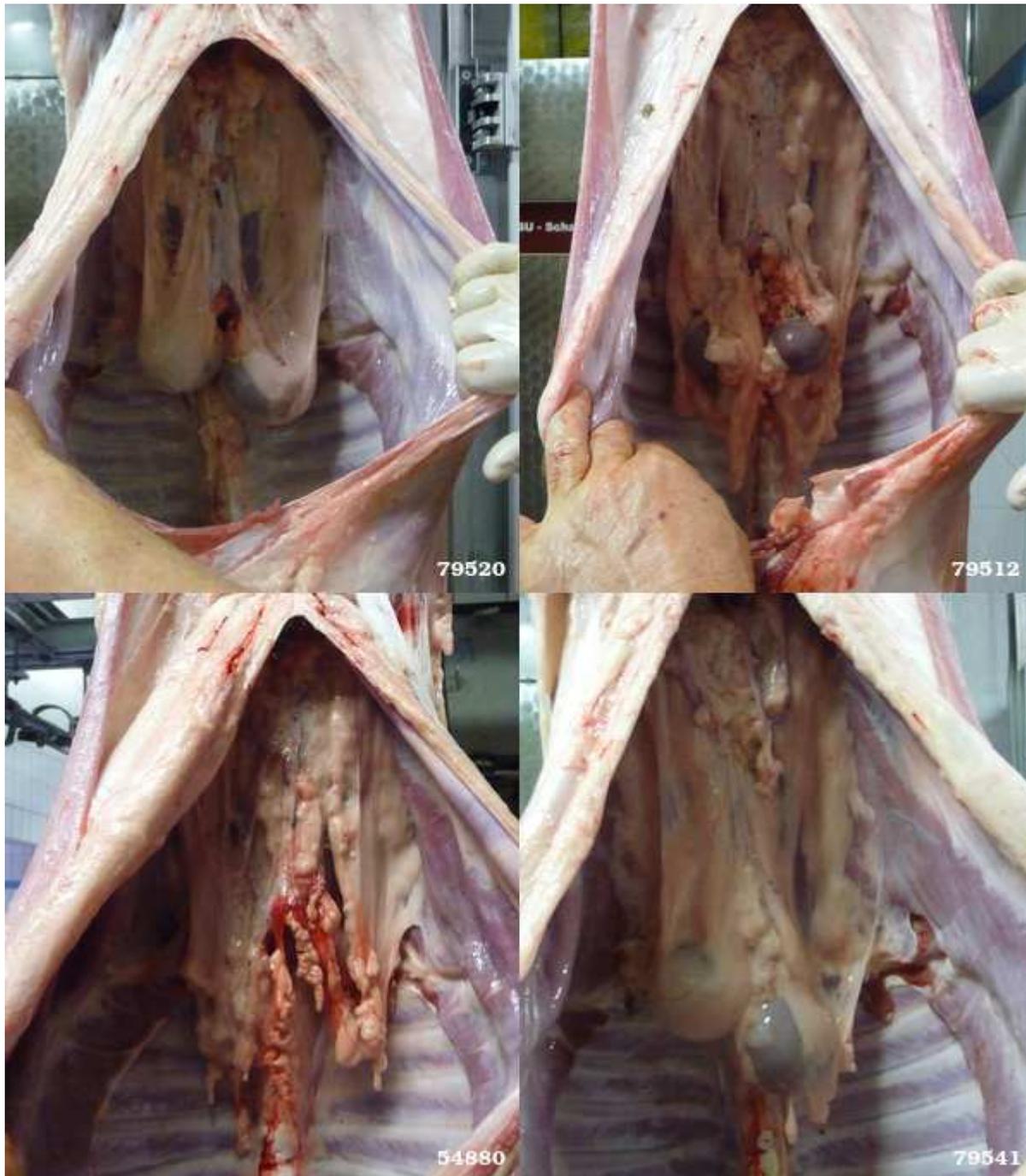
Anlage 2: Boxplots für die Merkmale für die Faktoren „Prüfgruppe“, Geschlecht, Rasse und Geburtstyp 2015



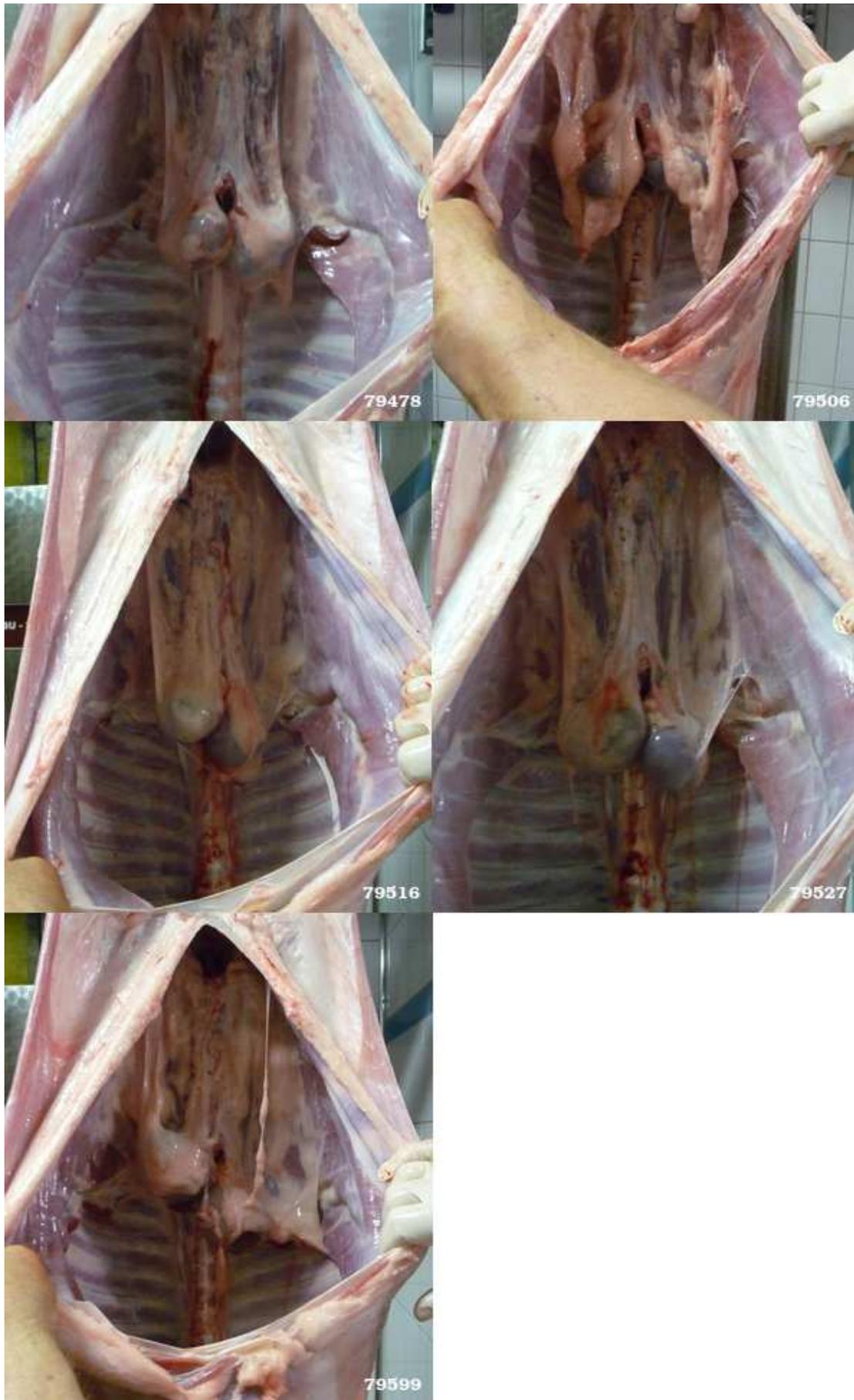
Anlage 3: Deklaration der Futtermittel im Vergleich mit den Untersuchungsergebnissen 2015

Inhaltsstoffe		„Normal“		„Hochverdaulich“		„Struktur“	
		DEUKA	Labor	TGF	Labor	TGF	Labor
Trockensubstanz	%		89,4	89,22	89	89,34	88,6
Rohprotein	%	17	17,1	20,01	18,4	19,23	16,7
Energie	MJ ME/kg	10,6		11		10,16	
Rohfett	%	2,4	2,35	2,2	1,82	2,2	2,25
Rohfaser	%	12	10,7	7,56	6,49	11,44	11,4
Rohasche	%	8,2	7,47	8,34	7,29	8,29	7,83
Stärke	%		26,7		30,7	22,82	24,4
Zucker	%					6,04	
aNDFom_P	%		24,1		17,5		25,2
Calcium	%	1,3		1,34		1,22	
Phosphor	%	0,5		0,6		0,54	
Calcium : Phosphor		2,6		2,23		2,26	
Natrium	%	0,3		0,31		0,29	
Magnesium	%					0,23	
Zusatzstoffe							
Vitamin A	I.E.	15000		10000		8000	
Vitamin D3	I.E.	1250		1000		800	
Vitamin E	mg	25		12,5		10	
Vitamin B1	mg	10					
Jod	mg	0,1		1,5		1,2	
Kobalt	mg	0,2		0,25		0,2	
Mangan	mg	20		50		40	
Zink	mg	30		100		80	
Selen	mg	0,3		1,25		1	
Zusammensetzung							
Melasseschnitzel	%	26,8		15		12	
Sojaschrot 44	%			21		16,8	
Weizenkleie	%	12		5		4	
Weizen	%	10		15		12	
Sonnenblumen-ESS	%	8					
Rapsschrot	%			8		6,4	
Raps-ESS, behandelt	%	7,5					
Luzerngrünmehl	%	7					
Gerste	%	7		12		9,6	
Mais	%	5		11		8,8	
Malzkeime	%			7		5,6	
Zuckerrübenmelasse	%	2		2		1,6	
Rapsextraktionsschrotfutter	%	1,8					
Natriumchlorid	%	1,2					
Luzernetrockengrüngut	%					20	
Siebanalyse							
> 3,15 mm	% der TS		3,8		1,52		0,74
> 2,00mm	% der TS		0,4		0,83		1,99
> 1,00 mm	% der TS		9,19		10,3		13,6
> 0,5 mm	% der TS		12,9		12		10,6
> 0,4 mm	% der TS		4,29		4,33		3,24
< 0,4 mm	% der TS		69,4		71,02		69,8
Preis (Netto)	Euro			26,45		26,60	

Anlage 4: Schlachtkörper der Versuchsgruppe „Hochverdaulich“ 2015



Anlage 5: Schlachtkörper der Versuchsgruppe „Struktur“ 2015



Anlage 6: Foto Schlachtkörper 2016



A

B

C



A

B

C



Anlage 7: Deklaration Lämmerpellet von DEUKA 2016

Inhaltsstoffe		
Trockensubstanz	%	90,3
Rohprotein	%	17,3
nutzbares RP	%	
Energie	MJ ME/kg	11,93
Rohfett	%	2,13
Rohfaser	%	11,5
Rohasche	%	6,83
Stärke	%	26,1
Zucker	%	
aNDFom_P	%	
ADF om	%	
ELOS	%	74,7
Calcium	%	1,42
Phosphor	%	0,47
Calcium : Phosphor		3,0
Natrium	%	0,16
Magnesium	%	0,2
Kalium	%	0,84
Schwefel	%	
Chlor	%	
Kupfer	mg	7,3
Zink	mg	39,4
Mangan	mg	33,6
Eisen	mg	98,6

Anlage 8: Futterrationsberechnung 2016

Rationsberechnung		H+Läpell+Cobs								
Produktionsstufe:	A	Haltungszeitraum:	8.6.16	bis	19.7.16					
Stück:	11	Tage:	41							
LM kg:		von	30,84	bis	44,47					
OS Nr. Futtermittel in kg	im Futtermittel					in der Ration insgesamt				
	TS g	je kg TS			TS kg	je kg TS				
		RP g	ME MJ	Rfa g		RP g	ME MJ	Rfa g		
0,100	Wiesenheu, 1. Schnitt	875	109	9	305	0,09	10	0,8	27	
0,962	Lämmerpellet	903	173	11,90	115	0,87	150	10,3	100	
0,625	LTG-Cobs	898	197	8,80	265	0,56	111	4,9	149	
	Mineralstoffgemisch									
Gesamtnährstoffgehalt der Futterration						1,52	270	16,1	275	
Bedarfwerte 300 gMTZ, 45 kg						1,5	210	15,8	140,0	
%						101%	129%	102%	197%	

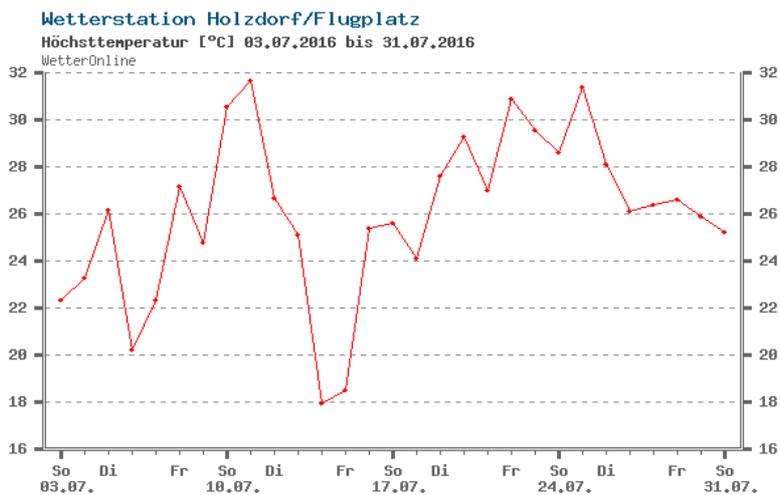
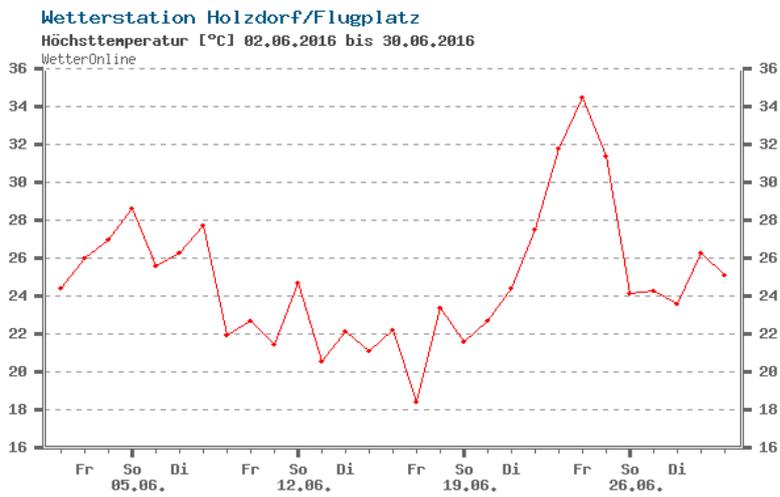
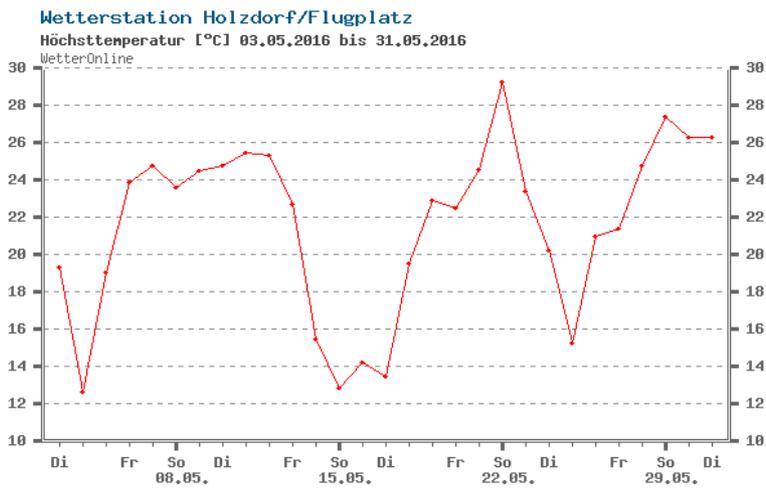
H+Läpell+LTG

Produktionsstufe:	B	Haltungszeitraum:	8.6.16	bis	19.7.16					
Stück:	11	Tage:	41							
LM kg:		von	30,93	bis	43,02					
OS Nr. Futtermittel in kg	im Futtermittel					in der Ration insgesamt				
	TS g	je kg TS			TS kg	je kg TS				
		RP g	ME MJ	Rfa g		RP g	ME MJ	Rfa g		
0,100	Wiesenheu, 1. Schnitt	875	109	9	305	0,09	10	0,8	27	
0,994	Lämmerpellet	903	173	11,90	115	0,90	155	10,7	103	
0,871	LTG-Langgut	897	187	9,00	276	0,78	146	7,0	216	
	Mineralstoffgemisch									
Gesamtnährstoffgehalt der Futterration						1,77	311	18,5	346	
Bedarfwerte 300 gMTZ, 45 kg						1,5	210	15,8	140,0	
%						118%	148%	117%	247%	

H+TMRmLTG

Produktionsstufe:	C	Haltungszeitraum:	8.6.16	bis	19.7.16					
Stück:	11	Tage:	41							
LM kg:		von	30,96	bis	42,8					
OS Nr. Futtermittel in kg	im Futtermittel					in der Ration insgesamt				
	TS g	je kg TS			TS kg	je kg TS				
		nRP g	ME MJ	Rfa g		RP g	ME MJ	Rfa g		
0,100	Wiesenheu, 1. Schnitt	875	109	9	305	0,09	10	0,8	27	
0,986	Lämmerpellet	903	173	11,90	115	0,89	154	10,6	102	
0,857	TMR mit LTG	340	179	10,10	215	0,29	52	2,9	63	
	Mineralstoffgemisch									
Gesamtnährstoffgehalt der Futterration						1,27	216	14,3	192	
Bedarfwerte 300 gMTZ, 45 kg						1,5	210	15,8	140,0	
%						85%	103%	91%	137%	
Bedarfwerte 200 gMTZ, 45 kg						1,5	155	12,5	140,0	
%						85%	139%	115%	137%	

Anlage 9: Wetterdaten 2016, Temperaturverlauf



Literaturverzeichnis

Alert, H.J. (1988): Persönliche Mitteilung

Bellof, G.; T. Steiner, S. Mangard und P. Weindl (2015): Einsatz von Rapsextraktionsschrot in Kraftfuttermischungen für die Lämmeraufzucht und –mast - Schlussbericht zum UFOP-Projekt Nr. 524/131

Bellof, G: Leistungsgerechte Fütterung von Schafen bei angepasstem Kraftfuttereinsatz – URL: <http://www.raumberg-gumpenstein.at/cm4/index.php/de/forschung/publikationen/downloadsveranstaltungen/finish/343-schaftagung-2008/2870-leistungsgerechte-fuetterung-von-schafen-bei-angepasstem-kraftfuttereinsatz-vortrag.html> (Stand 15.12.2015)

Haring, F. u.a. (1984): Schafzucht, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart

Koch, Ch. und Karl Landfried (2009): Richtig Füttern – Bessere Leistungen in der Lämmermast – Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung (Quelle: www.hofgut-neumuehle.de/pdfs/2009-laemmer.pdf 14.12.2015)

Koch, Weinreich, Knippel, Eberhardt (Bearb) (1989): Futtermittelrechtliche Vorschriften. Textsammlungen mit Erläuterungen. 7. Aufl. Verlag: Frankfurt (Strothe)

Lucke, G; G. Heckenberger, S. Paul, H. Kluth (2013): Einfluss eiweißreduzierter Fütterung auf die Mast- und Schlachtleistung von Lämmern – Versuchsbericht, Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Iden.

R Core Team (2015): R – a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. URL <https://www.R-projekt.org/>.

Schlolaut, W. und Wachendörfer, G. (1992): Handbuch Schafhaltung, DLG-Verlags-GmbH Frankfurt am Main

Tierzuchtreport 2014: Herausgeber Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden

Von Korn, St. (1992): Schafe in Koppel- und Hütelhaltung, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart

Autor:

Carola Förster, Dr. Ulf Müller, Prof. Dr. Olaf Steinhöfel
Abteilung 7/ Referat 74/75
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)
Am Park 3, 04886 Köllitsch
Telefon: +49 34 222 46 21 09
E-Mail: carola.foerster@smul.sachsen.de