

57. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V.

Tagungsband

*„Nachhaltigere Tierernährung: Erfolgreiche Fütterung,
Ökonomie, Biodiversität und Umwelt im Einklang“*

10. Oktober 2019 in Grub/Poing



Herausgeber:

Katrin Harms und Wilhelm Windisch

Bayerische Arbeitsgemeinschaft Tierernährung (BAT) e.V.

Liesel-Beckmann-Str. 2

85354 Freising

bat@wzw.tum.de

Selbstverlag:

Bayerische Arbeitsgemeinschaft Tierernährung (BAT) e.V.

ISBN 978-3-9816116-6-3

Für den Inhalt der Beiträge sind allein die Autoren verantwortlich.

Veränderung der Schlachtkörperzusammensetzung im Wachstumsverlauf in Abhängigkeit von der Energiedichte der TMR bei Fleckvieh-Bullen

Honig A.¹, Spiekers H.¹, Windisch W.², Götz K.-U.³, Schuster M.⁴, Ettle T.¹

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub

² Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Tierernährung, Freising

³ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Tierzucht, Grub

⁴ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen, Grub

Einleitung

Das Leistungspotenzial von Mastbullen der Rasse Fleckvieh wurde in den vergangenen Jahrzehnten durch gezielte Zucht und Fortschritte in Management und Fütterung insbesondere im Wachstumspotenzial gesteigert. Dadurch könnten sich Veränderungen der Schlachtkörperzusammensetzung und der chemischen Zusammensetzung des Gesamtkörpers ergeben, welche neben den gestiegenen Tageszunahmen wiederum zu veränderten Energie- und Nährstoffansprüchen der Tiere führen. Um den Nährstoffansatz, sowie die chemische und grobgewebliche Zusammensetzung von wachsenden Fleckviehbullen der aktuell verfügbaren Genetik einschätzen zu können, wurde ein Fütterungsversuch mit anschließender Stufenschlachtung und Vollzerlegung der Rinderschlachtkörper durchgeführt. Nachfolgend liegt der Fokus auf der Futteraufnahme und Schlachtkörperzusammensetzung der Fleckviehbullen im Wachstumsverlauf bei Fütterung von Rationen mit unterschiedlichen Energiegehalten.

Material und Methoden

Der Fütterungsversuch wurde an den Versuchsstationen Karolinenfeld und Grub der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) mit 72 männlichen Fleckviehkälbern durchgeführt. Zu Versuchsbeginn hatten die Kälber ein Gewicht von 80 ± 6 kg bei einem Alter von 42 ± 9 Tagen. Ein Teil der Tiere (42 Kälber) war in Tiefstrebuchten in einem Warmstall untergebracht, die übrigen Tiere (30 Kälber) in zwei Tiefstrebuchten in einem Außenklimastall.

Während der sechswöchigen Tränkephase (MAT-Konzentration: 120 g/L) wurde eine Trocken-TMR auf Basis von Kraftfutter (55,7 %), Heu (30,3 %) und Melasse (14,3 %) verfüttert. In der Phase nach dem Absetzen wurde eine TMR mit Maissilage (durchschnittlich 63,6 %), Kraftfutter (30,8 %), Heu (3,7 %) und Melasse (1,9 %), ergänzt mit 110 g Bierhefe je Tier und Tag verfüttert. Die Rohnährstoff- und Energiegehalte der in der Fresseraufzucht eingesetzten Futtermittel sind in Tabelle 1, die Zusammensetzungen der Kraftfuttermischungen während der Tränkephase und nach dem Absetzen in Tabelle 2 dargestellt. Die Ration nach dem Absetzen wurde wöchentlich angepasst und orientierte sich an den Vorgaben der Gruber Tabelle in der Rindermast für Zuwachsraten von 1300 g/Tag (LfL, 2015).

Für die Mast, beginnend bei einer mittleren Lebendmasse von 225 ± 29 kg, wurden die Tiere in zwei Fütterungsgruppen, „Energie Norm“ mit 11,6 MJ ME/kg TM und „Energie Hoch“ mit 12,4 MJ ME/kg TM, eingeteilt. Die unterschiedlichen Energiegehalte basierten dabei auf stark abgestuften Kraftfutteranteilen in den Rationen. Die Energie Norm Gruppe erhielt eine TMR aus 80 % Maissilage und 20 % Kraftfutter (Basis TM), die Energie Hoch Gruppe eine TMR aus 40 % Maissilage und 60 % Kraftfutter. Die Rohrnährstoff- und Energiegehalte der in der Mast eingesetzten Futtermittel sind in Tabelle 3, die Zusammensetzungen der Kraftfuttermischungen sind in Tabelle 4 dargestellt.

An Mischproben der Maissilage sowie an den Einzelproben der Kraftfuttermischungen und des MAT wurden nach den Methoden des VDLUFA (2012) die Gehalte an Trockenmasse (TM, Methode 3.1), Rohasche (XA, Methode 8.1), Rohprotein (XP, Methode 4.1.2) und Neutral-Detergenzien-Faser nach Amylasebehandlung und Veraschung (aNDFom, Methode 6.5.1) ermittelt. Ergänzend hierzu wurden nach den Methoden der EG Verordnung (2009) die Gehalte an Rohfett (XL, Methode 152-H), Rohfaser (XF, Methode 152-I) und Stärke (XS; Methode 152-L) ermittelt. Der Gehalt an Zucker (XZ) wurde nach einer Hausmethode der Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen (AQU) der LfL bestimmt. Nach Weißbach und Kuhla (1995) erfolgte bei den Silagen eine Korrektur der Trockenmasse, um die Verluste bei der Ofentrocknung unter Berücksichtigung der Gärsäuregehalte zu bestimmen. Die Gehalte an umsetzbarer Energie (ME) wurden aus den Analysenwerten nach derzeit gültigen Vorgaben (GfE 2008; DLG 2011) kalkuliert. Aus den Rohrnährstoff- und Energiegehalten der Einzelkomponenten (Tab. 1 und 3) und den Zusammensetzungen der TMR'n wurden die Rohrnährstoff- und Energiegehalte der TMR'n ermittelt.

Während der Fresseraufzucht wurde die Futterraufnahme täglich je Futtergruppe und die Aufnahme an MAT automatisch am Tränkeautomaten erfasst. Während der Mast wurde die tägliche Futterraufnahme tierindividuell mit automatischen Wiegetrögen bestimmt. Die Lebendmasse der Tiere wurden in der Fresseraufzucht alle zwei Wochen und in der Mast alle vier Wochen festgestellt und daraus die Tageszunahmen errechnet. Abschließend wurden die Tiere fünf Schlachtgruppen mit 120 (n=8), 200 (n=10), 400 (n=18), 600 (n=18) und 780 kg (n=18) Mastendgewicht zugeordnet und im Versuchsschlachthaus der LfL in Grub geschlachtet. Neben der Erfassung von Futterraufnahme, Mast- und Schlachtleistung wurde eine Ganzkörperanalyse und Vollzerlegung des Rinderschlachtkörpers nach DLG-Schnittführung (1985) durchgeführt.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programmpaket SAS (Version 9.3, SAS Institut, Cary, NC, USA). In den Tabellen sind die LS Means und die zugehörigen Standardfehler dargestellt. Signifikante ($p < 0,05$) Unterschiede zwischen den Gruppen sind mit unterschiedlichen Hochbuchstaben (SNK-Test) gekennzeichnet.

Tabelle 1: Rohrnährstoff- und Energiegehalte der eingesetzten Futtermittel in der Fresseraufzucht

Futtermittel	TM g/kg	XA g/kg TM	XP g/kg TM	XL g/kg TM	XF g/kg TM	ME MJ/kg TM
Maissilage	438	29	78	43	197	11,6
Heu	852	61	140	20	317	8,5
Bierhefe	928	59	280	25	131	12,4
Melasse	775	209	108	0	0	10,9
Kraftfutter, Tränkeperiode	893	83	162	31	101	12,5
Kraftfutter, nach dem Absetzen	900	103	216	57	112	12,1
Milchaustauscher 120 g/Liter	961	69	210	191	7	16,6

Tabelle 2: Zusammensetzungen der Kraftfuttermischungen während der Tränkephase und nach dem Absetzen (in %)

Kraftfutterkomponenten	Tränkephase	Nach dem Absetzen
Gerste	31,7	4,0
Körnermais	20,0	23,0
Rapsextraktionsschrot	24,0	46,0
Trockenschnitzel	20,0	20,0
Sojaöl	0,5	2,5
Mineralfutter, 24 % Ca, 2 % P	3,0	3,5
Kohlensaurer Kalk	0,8	1,0

Tabelle 3: Rohrnährstoff- und Energiegehalte der eingesetzten Futtermittel in der Mast

Futtermittel	TM g/kg FM	XA g/kg TM	XP g/kg TM	XL g/kg TM	XF g/kg TM	ME MJ/kg TM
Maissilage	359	32	77	34	171	11,8
Kraftfutter Energie Norm	899	154	395	34	123	11,0
Kraftfutter Energie Hoch	895	73	185	36	75	12,8

Tabelle 4: Zusammensetzung der Kraftfuttermischungen (in %)

Kraftfutterkomponenten	Energie Norm	Energie Hoch
Weizen	2,6	25,8
Körnermais	0	34,4
Futterharnstoff	2,4	0
Rapsextraktionsschrot	82,1	27,9
Trockenschnitzel	4,7	9,2
Mineralfutter 22 % Ca, 2 % P	4,1	1,4
Kohlensaurer Kalk, Viehsalz	4,1	1,3

Ergebnisse und Diskussion

Zwischen den TMR'n der Versuchsgruppen Energie Norm und Energie Hoch wurde eine energetische Differenzierung von 0,8 MJ ME/kg TM erreicht. Die tägliche Futter- Nährstoff- und Energieaufnahmen von Bullen der Fütterungsgruppen Energie Norm und Energie Hoch sind in Tabelle 5 dargestellt. Insbesondere bei fortgeschrittener Mastdauer (120-780 kg) zeigen sich zum Einen die um 600 g ($p < 0,05$) höhere tägliche Trockenmasseaufnahme und zum Anderen die um 13 MJ ME pro Tag ($p < 0,05$) höhere Energieaufnahme der Energie Hoch Gruppe gegenüber der Energie Norm Gruppe. Beides, wie auch die Unterschiede in den übrigen in Tabelle 5 dargestellten Parametern, resultieren aus dem höheren Kraftfutteranteil der Energie Hoch gegenüber der Energie Norm Ration und der dadurch erhöhten Aufnahme an ME.

Tabelle 5: Mittlere tägliche Futter- Nährstoff- und Energieaufnahmen von Bullen der Fütterungsgruppen Energie Norm und Energie Hoch in verschiedenen Lebendmassebereichen

Gewichtsbereich/ Fütterungsgruppe	n	TM kg	XP g	aNDFom g	XS g	XZ g	ME MJ
120-200 kg							
Energie Norm	32	4,29 ^a	634 ^a	1444 ^a	1187 ^a	240 ^a	50,2 ^a
Energie Hoch	32	4,28 ^a	633 ^a	1442 ^a	1184 ^a	241 ^a	50,1 ^a
120-400 kg							
Energie Norm	27	6,33 ^a	911 ^a	2067 ^a	1942 ^a	220 ^a	74,0 ^a
Energie Hoch	27	6,67 ^b	961 ^b	1813 ^b	2615 ^b	273 ^b	81,8 ^b
120-600 kg							
Energie Norm	18	7,21 ^a	1041 ^a	2360 ^a	2186 ^a	231 ^a	84,1 ^a
Energie Hoch	18	7,61 ^b	1099 ^b	2014 ^b	3043 ^b	292 ^b	93,7 ^b
120-780 kg							
Energie Norm	9	7,67 ^a	1105 ^a	2511 ^a	2317 ^a	239 ^a	89,3 ^a
Energie Hoch	9	8,27 ^b	1199 ^b	2153 ^b	3345 ^b	311 ^b	102,2 ^b

Verschiedene Hochbuchstaben innerhalb des Auswertungsbereichs bedeuten signifikante Unterschiede bei $p < 0,05$

In Abbildung 1 sind die bei den einzelnen Wiegungen festgestellten Lebendgewichte nach Alter der Tiere dargestellt. Hierbei zeigen sich für beide Fütterungsgruppen lineare Zuwachsverläufe nach folgenden Regressionsgleichungen:

Energie Norm, $y = 1,6488x - 17,48$ ($R^2 = 0,97$)

Energie Hoch, $y = 1,8086x - 51,553$ ($R^2 = 0,96$)

Es ist ersichtlich, dass die Energie Hoch Gruppe durch die energetisch differenzierte Fütterung einen etwas höheren täglichen Zuwachs gegenüber der Energie Norm Gruppe aufwies. Dies spiegelt sich auch im Schlachtalter der Tiere bei gleichen Endgewichten wieder (Tab. 6). Das Schlachtalter beider Fütterungsgruppen mit Endgewichten von 400 kg war nahezu identisch. Bei Schlachtung mit 600 kg zeigte sich ein numerischer Unterschied von 9 Tagen und bei Schlachtung mit 780 kg ein tendenzieller ($p < 0,1$) Unterschied von 21 Tagen.

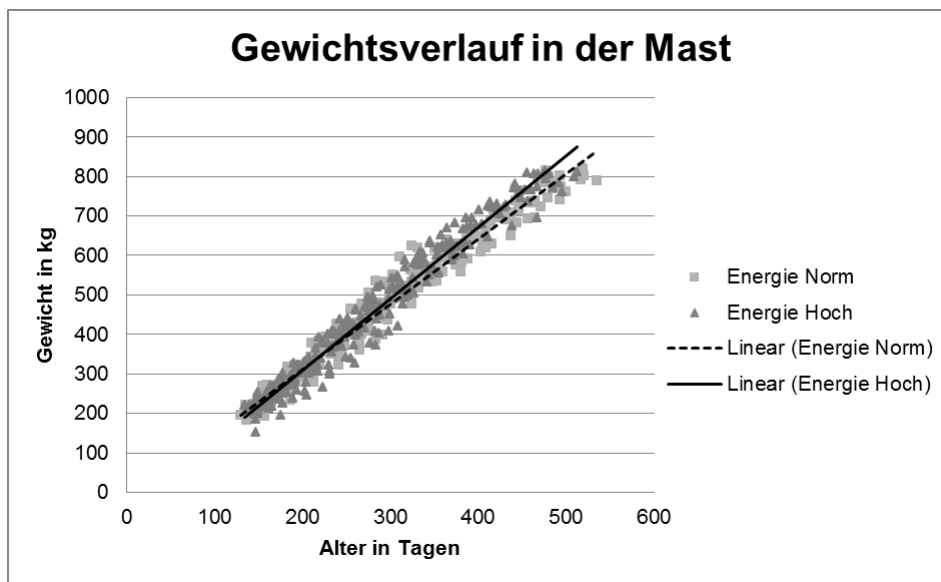


Abbildung 1: Schlachtalter und Gewichtsverlauf der Fütterungsgruppen Energie Norm und Energie Hoch während der Mast

Tabelle 6: Mittlere Schlachtalter und Endgewichte der Fleckviehbullen nach Schlachtgruppen

	Gewichtsklasse				
	120kg	200kg	400kg	600kg	780kg
Schlachtalter (Tage)					
Energie Norm	94 ±8	147 ±9	271 ±13	375 ±27	502 ±24
Energie Hoch			271 ±10	366 ±19	481 ±20
Endgewichte (kg)					
Energie Norm	121 ±4	200 ±6	399 ±15	595 ±23	777 ±16
Energie Hoch			401 ±10	595 ±16	784 ±13

Im Nachfolgenden soll auf die Auswirkungen der vergleichsweise erhöhten Zuwachsrate der Energie Hoch Gruppe auf die Schlachtkörperzusammensetzung eingegangen werden. Die zu den jeweiligen Schlachtkörpervierteln gehörigen Teilstücke sind in Tabelle 7 dargestellt. Bei beiden Fütterungsgruppen zeigen sich bei zunehmenden Gewichten wachstumsbedingte Verschiebungen des Hinterviertelanteils zum Vorderviertel (Tab. 8), wie sie bereits bei Augustini et al. (1992) beschrieben wurden. Der aus ausgewählten Teilstücken (Tab. 7) bestehende Pistolenanteil weist bei beiden Fütterungsgruppen eine gleichmäßige wachstumsbedingte Abnahme auf (Tab. 8).

Tabelle 7: Zuordnung der Teilstücke am Rinderschlachtkörper

Vorderviertel	Hinterviertel	Pistole
Kamm	Hochrippe	Hochrippe
Fehlrippe vorne	Roastbeef	Roastbeef
Fehlrippe mitte	Filet	Filet
Schaufeldeckel	Blume	Blume
Bugstück	Kugel	Kugel
Falsches Filet	Oberschale	Oberschale
Vorderbrust	Schwanzstück	Schwanzstück
Nachbrust	Knochendünnung	Hinterhese
Vorderhese	Fleischdünnung	
	Hinterhese	

Tabelle 8: Durchschnittlicher Vorderviertel-, Hinterviertel- und Pistolenanteil (%) von Fleckviehbullen mit verschiedenen Endgewichten

	Gewichtsklasse				
	120 kg	200 kg	400 kg	600 kg	780 kg
Vorderviertel					
Energie Norm	43,8 ^{Aa}	43,3 ^{Aa}	45,2 ^B	46,5 ^C	47,3 ^C
Energie Hoch			45,6 ^b	46,5 ^b	47,6 ^c
Hinterviertel					
Energie Norm	56,2 ^{Aa}	56,7 ^{Aa}	54,8 ^B	53,5 ^C	52,7 ^D
Energie Hoch			54,3 ^b	53,5 ^b	52,3 ^c
Pistole					
Energie Norm	49,1 ^{Aa}	48,2 ^{Bb}	45,1 ^C	42,7 ^D	40,9 ^E
Energie Hoch			44,4 ^c	42,5 ^d	40,8 ^e

A,B Vergleich der Gewichtskategorien innerhalb der Fütterungsgruppe Energie Norm

a,b Vergleich der Gewichtskategorien innerhalb der Fütterungsgruppe Energie Hoch

Schlussfolgerungen

Eine Steigerung im Energiegehalt der TMR für Fleckviehbullen von 11,6 auf 12,4 MJ ME/kg TM führte zu nur nominal gesteigerten Zuwachsleistungen und hatte keinen Einfluss auf die Viertelanteile der Rinderschlachtkörper. Stärkere Effekte auf die Leistung sind nur dann zu erwarten, wenn die Energiekonzentration der TMR deutlichere Auswirkungen auf die Futtermittelaufnahme hat. Aus den weiteren Auswertungen zu den Ganzkörpern sind Informationen zu den Fett- und Proteingehalten und dem Aufwand an ME zu erwarten.

Danksagung

Unser besonderer Dank gilt Maximilian Pickl und Georg Fleischmann vom Institut für Tierzucht (LfL) für die wissenschaftliche Dokumentation, sowie den Mitarbeitern des LfL Versuchsschlachthauses für die Rinderschlachtung und -zerlegung.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under grant agreement No 727213 (GenTORE).

Literatur

Augustini C., Branscheid W., Schwarz F. J., Kirchgeßner M., 1992: Wachstumsspezifische Veränderung der Schlachtkörperqualität von Mastrindern der Rasse Deutsches Fleckvieh, *Fleischwirtschaft* 72 (12), 1706-1711

DLG, 1985: DLG-Schnittführung für die Zerlegung der Schlachtkörper von Rind, Kalb, Schwein und Schaf, Frankfurt a. M.

DLG Arbeitskreises Futter und Fütterung, 2011: Leitfaden zur Berechnung des Energiegehaltes bei Einzel- und Mischfuttermitteln für die Schweine- und Rinderfütterung; www.futtermittel.net

EG Verordnung Nr. 152, 2009 Der Kommission vom 27. Januar 2009 zur Festlegung der Probenahmeverfahren und Analysemethoden für die amtliche Untersuchung von Futtermitteln

GfE, 2008: New equations for predicting metabolisable energy of grass and maize products for ruminants. *Proc.Soc.Nutr.Physiol.* 17, 1991-197

LfL, 2015: Gruber Tabellen zur Fütterung in der Rindermast. LfL-Information, 19. Auflage, Freising

VDLUFA, 2012: Handbuch der Landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik (VDLUFA-Methodenbuch), Bd. III. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln, VDLUFA-Verlag, Darmstadt.

Weißbach und Kuhla, 1995: Stoffverluste bei der Bestimmung des Trockenmassegehaltes von Silagen und Grünfütter – entstehende Fehler und Möglichkeiten der Korrektur. *Übersichten zur Tierernährung* 23, 189-214

Autorenanschrift:

Aniela Honig und Dr. Thomas Ettle
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft (ITE)
Prof.-Dürrwächter-Platz 3
D-85586 Poing-Grub
Email: Aniela.Honig@lfl.bayern.de; Tel. 089 99141 422
Email: Thomas.Ettle@lfl.bayern.de; Tel. 089 99141 411