

Aus dem Institut für Tierernährung

**Ulrich Meyer
Reinhard Daenicke**

**Egbert Strobel
Gerhard Flachowsky**

**On the energy intake of high-performing fattening bulls
of the German Holstein breed**

Manuskript, zu finden in www.fal.de

Published in: Landbauforschung Völkenrode 53(2003)1,
pp. 33-36

**Braunschweig
Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL)
2003**

Zur Energieversorgung Schwarzbunter Mastbullen der Rasse Deutsche Holstein bei hohen Lebendmassezunahmen

Ulrich Meyer, Egbert Strobel, Reinhard Daenicke und Gerhard Flachowsky¹

Zusammenfassung

Die Gesellschaft für Ernährungsphysiologie hat Empfehlungen für die Energieversorgung von Mastbullen verabschiedet (GfE 1995), deren Ableitung auf Genotypen basierte, die gegenwärtig nicht mehr vorhanden sind. Bedingt durch die Frühreife dieser Tiere und den hohen Fettansatz in der Endmast wurden zu hohe Versorgungsempfehlungen für Lebendmassen > 375 kg abgeleitet.

In vier langfristigen Fütterungsversuchen mit schwarzbunten Mastbullen der Rasse „Deutsche Holstein“ konnte gezeigt werden, dass die Zunahmen bei Lebendmassen > 375 kg mit einem um 2 bis 8 MJ umsetzbare Energie (ME) je Tier und Tag geringeren Energieaufwand, als ursprünglich empfohlen, erreicht werden.

Schlussfolgerungen für die Futterbewertung werden abgeleitet.

Schlüsselwörter: Mastbullen, Energiebedarf, Versorgungsempfehlungen

Abstract

On the energy intake of high-performing fattening bulls of the German Holstein breed

The recommendations of energy supply for fattening bulls, which were published by the GfE (German Society of Nutrition) in 1995 were calculated for genotypes, which do not exist anymore. Due to the early maturity and the high capacity of fat deposition in the finishing period, the recommendations proved to be too high from 375 kg live weight onwards.

The results of 4 long-term feeding experiments conducted with bulls of the German Holstein breed have shown that the same growth rate in the finishing phase beginning with 375 kg live weight can be achieved, when the ME-intake per animal and day is 2 to 8 MJ lower than previously recommended.

Consequences for feedingstuff evaluation were deduced.

Keywords: Fattening bulls, energy requirement, comparison of energy requirements

1 Problemstellung

Vom Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie wurden 1995 Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Mastrinder publiziert (GfE 1995). Der Energiebedarf wurde faktoriell auf der Grundlage der damals vorhandenen experimentellen Ergebnisse aus Ganzkörperanalysen abgeleitet. Dabei flossen vor allem Daten aus dem Oskar Kellner Institut Rostock und dem Institut für Tierernährung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Braunschweig, ein. Die aus Rostock stammenden Daten basierten im Wesentlichen aus Versuchen mit Mastbullen der Rasse Schwarzbuntes Milchrind (SMR; 50 % Friesian, 25 % Schwarzbunte, 25 % Jersey). Diese Tiere zeichneten sich durch Frühreife und einen hohen Fettansatz in der Endmast (> 400 kg LM) aus. Die faktorielle Ableitung führte demzufolge zu hohen Empfehlungen für die Energieversorgung, vor allem im Bereich der Endmast (Tabelle 1).

Außerdem wurden Versorgungsempfehlungen nur für Lebendmassezunahmen bis 1200 g/Tag, in Einzelfällen bis 1400 g/Tag abgeleitet (Tabelle 1), da für höhere Zunahmen keine Daten vorhanden waren.

Nach Verabschiedung der Versorgungsempfehlungen wurden Ergebnisse von weiteren Fütterungsversuchen bekannt, die die DLG (1997a) zu folgender Empfehlung veranlasste:

„Die Angaben zum Energiebedarf Schwarzbunter Tiere basieren auf experimentell ermittelten Werten aus Versuchen mit dem frühreifen Schwarzbunten Milchrind bei vergleichsweise geringem genetischen Anteil Holstein-Friesian (HF). Für Schwarzbunte Bullen neueren Typs mit

Tabelle 1:

Empfehlungen für die Versorgung von Schwarzbunten Bullen mit umsetzbarer Energie (MJ ME/Tag) bei unterschiedlichen täglichen Lebendmassezunahmen und Lebendmassen (GfE 1995)

LM (kg)	Tägliche Lebendmassezunahme (g)				
	600	800	1000	1200	1400
175	35,1	39,4	44,4		
225	41,4	46,0	51,2	57,1	
275	46,6	52,7	58,6	65,2	72,8
325	53,7	59,6	66,4	74,2	83,1
375	59,8	66,6	74,5	83,8	94,7
425	65,9	73,7	83,1	94,4	
475	72,0	81,1	92,4	106,1	
525	78,2	88,9	102,5		

¹ Institut für Tierernährung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Bundesallee 50, 38116 Braunschweig

Tabelle 2:
Angaben zur Durchführung der Versuche

Versuch-Nr.	Gruppen	Tierzahl		Fütterung
		je Gruppe	je Versuch	
1	2 ¹	31	62	Maissilage aus transgenem und isogenem Mais ad lib.; 1,5-2,0 kg Kraftfutter/Tag (s. Daenicke et al. 1999)
2	2	16	32	Maissilage aus Mais mit hohem Stärkegehalt bzw. hoher Restpflanzenverdaulichkeit ad lib.; 1,5-2,0 kg Kraftfutter/Tag (s. Langenhoff 2002)
3	4 ¹	14	56	Maissilage ad lib.; mit Deoxynivalenol kontaminiertem Weizen im Kraftfutter (10 mg/kg T), 2,2 kg Kraftfutter/Tag (s. Dänicke et al. 2002)
4	4	15 bzw. 16	62	Maissilage ad lib; Proteinversorgung auf Niveau 85, 100 bzw. 115 % mit Sojaextraktionsschrot bzw. 100 % mit Erbsen nach GfE, 1995; 2,5/2,6/2,5/2,5 kg Kraftfutter/Tag (s. Meyer et al. 2002a, Meyer et al. 2002b)

¹ keine signifikanten Unterschiede in Energieaufnahme zwischen den Gruppen, deshalb Werte bei Ergebnisdarstellung (Tab. 3, Abb. 2) zusammengefasst

einem erhöhten Wachstumspotential und einem hohen genetischen HF-Anteil werden ab einer Lebendmasse von 350 kg Abschlänge empfohlen, um der geänderten Körperzusammensetzung mit einer später einsetzenden Verfettung und dem höheren Wachstumspotential Rechnung zu tragen. Entsprechend ist die erforderliche Energiemenge für die angestrebten täglichen Zunahmen um ca. 5 % niedriger anzusetzen, das entspricht etwa 2 bis 4 MJ ME je Bulle und Tag. Diese Abschlänge sind in den Futterplänen dieser Broschüre mit unterschiedlicher Futtergrundlage berücksichtigt.“

Inzwischen liegen aus dem Institut für Tierernährung der FAL weitere Ergebnisse von langfristigen Einzelfütterungsversuchen mit Mastbullen der Rasse Deutsche Hol-

stein vor. Im vorliegenden Beitrag wird ein Vergleich dieser Ergebnisse mit den Empfehlungen der GfE (1995) vorgenommen. Es werden Vorschläge zur Bewertung der Energieversorgung in der Fütterung von Mastbullen dieser Rasse abgeleitet.

2 Material und Methoden

Im Zeitraum 1998 bis 2002 wurden vier langfristige Fütterungsversuche mit Schwarzbunten Mastbullen der Rasse „Deutsche Holstein“ durchgeführt (Tabelle 2).

Die Tiere stammten aus der Milchviehherde der Versuchsstation Braunschweig der FAL (Abkalbung jährlich im Zeitraum von November bis Januar) und wurden nach

Tabelle 3:
Lebendmassezunahme (LMZ; g/Tier und Tag) und Energieaufnahme (EA; MJ ME/Tier und Tag) von Schwarzbunten Bullen in verschiedenen Versuchen (Futtergrundlage: Maissilage, Kraftfutter)

Mittlere LM, kg		225		275		325		375		425		475		525		
Versuch	Gruppe	n	LMZ	EA	LMZ	EA	LMZ	EA								
1		62	1570	68,4	1610	79,1	1520	87,4	1380	92,6	1320	96,6	1230	100,8	1110	103,6
2	a	16	1560	62,8	1460	75,1	1350	82,0	1220	84,8	1230	87,6	1100	89,9	-	-
	b	16	1530	66,2	1570	75,0	1490	79,2	1460	83,8	1350	87,5	1290	89,4	-	-
3		56	-	-	1440	71,1	1350	79,3	1260	84,3	1100	86,1	-	-	-	-
4	a	16	1020	59,2	1350	75,6	1280	82,4	1270	91,7	1220	97,3	1160	101,7	1220	111,2
	b	15	1480	55,4	1580	79,6	1400	88,4	1340	91,3	1320	99,4	1200	100,7	1060	105,9
	c	16	1510	59,8	1660	77,0	1530	87,7	1370	90,8	1310	96,1	1240	99,7	1200	106,6
	d	15	1300	62,9	1390	80,0	1400	89,0	1370	93,4	1290	103,3	1110	104,8	1120	111,5
\bar{x}			1420	62,1	1510	76,6	1410	84,4	1330	89,1	1270	94,2	1190	98,2	1140	107,8

der Kälberaufzucht in die Versuchsanlage für Mastrinder eingestallt (Lebendmasse zu Versuchsbeginn: 170-240 kg). Sie wurden dort in Boxen (8 Tiere/Box, 5,25 m² Grundfläche je Tier) mit individueller Grundfutter- und Kraftfutterzuteilung gehalten. Die Lebendmasse der Tiere wurde täglich über automatische Waagen erfasst. In allen Versuchen kam teigreife Maissilage ad libitum zum Einsatz, die verschiedenen Kraftfuttermischungen unterschieden sich in Zusammensetzung und Höhe der Tagesgabe (Tabelle 2). Die Schlachtung der Bullen erfolgte beim Erreichen einer Lebendmasse von 550 kg (Versuch 1 und 4). In den Versuchen 2 und 3 wurden die Tiere bereits mit einer Lebendmasse von 530 bzw. 460 kg geschlachtet.

Zur Ermittlung des Energiegehaltes der Maissilagen wurden Verdauungsversuche an jeweils 4 Hammeln der Rasse Schwarzköpfiges Fleischschaf durchgeführt (Schiemann 1981, GfE 1991), auf Basis deren Ergebnisse erfolgte die Berechnung der Energiegehalte. Bei der Kalkulation des Energiegehaltes der Kraftfuttermischungen wurde auf die Angaben für die jeweiligen Einzelkomponenten in der DLG-Futterwerttabelle (DLG 1997 b) zurückgegriffen.

3 Ergebnisse und Diskussionen

In allen vier Versuchen wurden in den einzelnen Mastabschnitten sehr hohe tägliche Zunahmen erzielt (Tabelle 3). Die mittleren täglichen Lebendmassezunahmen im Versuchsverlauf für das Mittel aller vier Versuche sind in Abb. 1 dargestellt.

Die Zunahmen übertrafen teilweise das aufgrund der GfE-Empfehlungen (1995) zu erwartende Zunahmenniveau erheblich (vergl. Tabellen 1 und 3). Die größte Differenz ergab sich für den Bereich von 200 bis 250 kg Lebendmasse, wo die mittlere Lebendmassezunahme mit 1420 g/Tag bei 118 % der höchsten angegebenen Intensitätsstufe lag. Sowohl die Zunahmen als auch der Energieaufwand je kg Lebendmassezunahme variierten erheblich

Abb. 1: Mittlere tägliche Lebendmassezunahmen der Bullen in den Versuchen 1 bis 4 (n = 212)

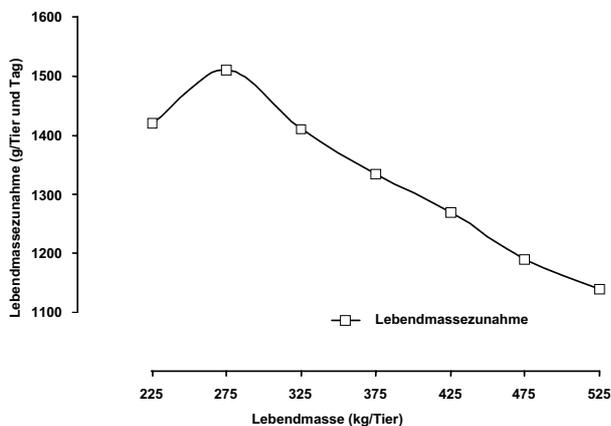
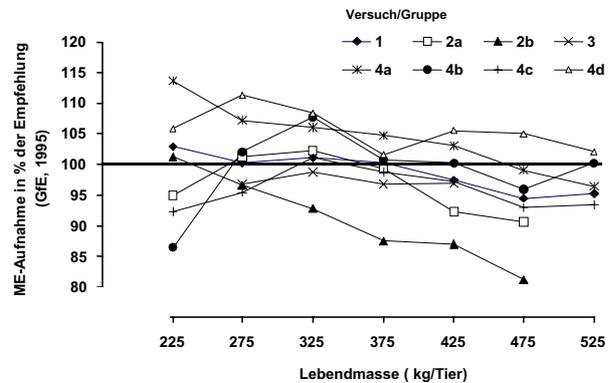


Abb. 2: Relative Energieaufnahme von Schwarzbunten Mastbullen in Abhängigkeit von der Lebendmasse im Vergleich zu den Empfehlungen der GfE (1995)

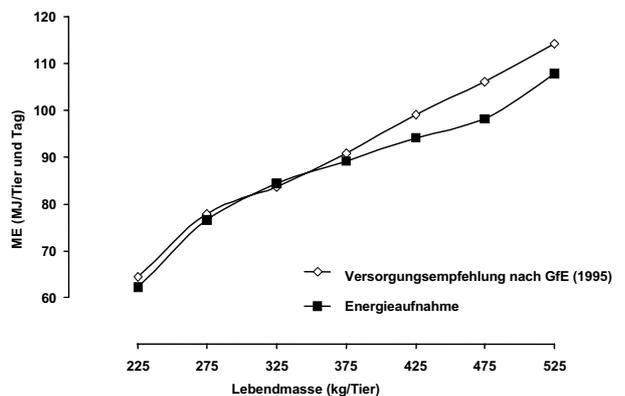


zwischen den einzelnen Versuchen bzw. Gruppen. Die geringsten Zunahmen in der Anfangsmast wurden bei niedriger Proteinversorgung (85 % der Empfehlungen der GfE 1995) erzielt (Tabelle 3, Versuch 4, Gruppe a).

Zum Vergleich der Versorgungsempfehlungen für die jeweiligen 50 kg-Abschnitte wurden die von der GfE (1995) herausgegebenen Tabellenwerte (Tabelle 1) inter- oder extrapoliert.

Dabei zeigte sich, dass vor allem bei den schweren Tieren (> 375 kg LM) weniger Energie für die entsprechenden Zunahmen aufgenommen wurde, als nach den GfE-Empfehlungen (1995) zu erwarten war. In Abb. 2 sind für die verschiedenen Versuche bzw. einzelnen Gruppen die relativen Energieaufnahmen im Vergleich zu den GfE-Empfehlungen (=100 %) dargestellt. Mit Ausnahme der Gruppen a, b und d des Versuches 4 lag die ME-Aufnahme vor allem im höheren Lebendmassebereich (ab 375 kg) unter den nach GfE (1995) zu erwartenden Daten. Dabei wurden erhebliche Abweichungen zwischen den verschiedenen Versuchen offensichtlich.

Abb. 3: Mittlere tägliche Energieaufnahme (Versuche 1 bis 4) im Vergleich zu den Versorgungsempfehlungen der GfE (1995)



Eine Zusammenfassung der Ergebnisse aller vier Versuche zeigt, dass oberhalb einer Lebendmasse von 375 kg die realisierten Zunahmen mit einer gegenüber den GfE-Empfehlungen um 2 bis 8 MJ ME je Tier und Tag geringeren Energieaufnahme erreicht wurden (Abb. 3).

Als Ursachen für diese Differenz zwischen tatsächlicher und der nach GfE (1995) erforderlichen Energieaufnahmen sind u. a. anzuführen:

- ein höherer Fett- bzw. Energiegehalt im Leerkörper der für die faktoriellen Ableitung herangezogenen Tiere
- eine Überbewertung des Energiegehaltes der damals eingesetzten Silagen.

Schlussfolgerungen

Obwohl die Tiere in den ausgewerteten vier Versuchen nicht zerlegt und keine Ganzkörperanalysen durchgeführt wurden, sprechen die Daten dafür, eine Korrektur der ME-Versorgungsempfehlungen für Schwarzbunte Mastbullen bei höheren Lebendmassen zu erwägen. Außerdem wird eine Extrapolation der Versorgungsempfehlungen für schwarzbunte Bullen auf ein höheres Zunahmenniveau (1600 g/Tag) angeregt. Die Berücksichtigung weiterer Versuche einschließlich entsprechender Ausschlachtungen wäre wünschenswert.

Literatur

- Daenicke R, Aulrich K, Flachowsky G (1999) GVO in der Fütterung. *Mais* 27(4):135-137
- Dänicke S, Gädeken D, Ueberschär K-H, Meyer U, Scholz H (2002) Effects of Fusarium toxin contaminated wheat and of a detoxifying agent on performance of growing bulls, on nutrient digestibility in wethers and on the carry over of zearalenone. *Arch Anim Nutr* 56:245-261
- DLG (1997a) Leistungs- und qualitätsgerechte Bullenmast. *DLG-Information* 2/1997
- DLG (1997b) DLG-Futterwerttabellen Wiederkäuer. Frankfurt a M : DLG-Verl, 7. Aufl, p 212
- GfE (1991) Leitlinien für die Bestimmung der Verdaulichkeit von Rohnährstoffen an Wiederkäuern. *J Anim Physiol* 65:229-234
- GfE (1995) Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Mastriinder. Frankfurt a M : DLG-Verl, 85 p, Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere 6
- Langenhoff M (2002) Futtermittelkundliche Bewertung von zwei Silomaishybriden bei Wiederkäuern. Hannover : TiHo, 141 p [Dissertation]
- Meyer U, Gädeken D, Lebzien P, Flachowsky G (2002a) Überprüfung der Proteinbedarfsempfehlungen für Schwarzbunte Mastbullen. In: 114. VDLUFA-Kongress in Leipzig, 16. bis 20. September 2002 : Generalthema: „Ressourcenschutz und Produktsicherheit – Qualitätssicherung in der Landwirtschaft“ ; Kurzfassungen der Referate. Darmstadt : VDLUFA-Verl, p 120
- Meyer U, Gädeken D, Lebzien P, Flachowsky G (2002b) Vergleich des Einsatzes von Sojaextraktionsschrot und Erbsen bei Mastbullen. In: 114. VDLUFA-Kongress in Leipzig, 16. bis 20. September 2002 : Generalthema: „Ressourcenschutz und Produktsicherheit – Qualitätssicherung in der Landwirtschaft“ ; Kurzfassungen der Referate. Darmstadt : VDLUFA-Verl, p 181
- Schiemann R (1981) Methodische Richtlinien zur Durchführung von Verdauungsversuchen für die Futterwertschätzung. *Arch Anim Nutr* 31:1-19