

# 1. Einfluss der Rohprotein- und Energieversorgung in der Fleckvieh-Stiermast

Von Dr. Andreas Steinwider und DI Margit Velik, HBLFA Raumberg-Gumpenstein

## 1.1 Einleitung

In der Rindermast werden Wachstum, Schlachtkörper- und Fleischqualität sowie die Wirtschaftlichkeit wesentlich von der Energie- und Proteinversorgung beeinflusst. In den momentan gültigen Versorgungsempfehlungen für die Mast von Fleckviehtieren der GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie, 1995) wurden, gegenüber früheren Empfehlungen, die Empfehlungen für Rohprotein und Energie zu Mastbeginn angehoben und für Rohprotein zu Mastende herabgesetzt.

Nach den derzeit geltenden Normen der GfE sind zu Mastbeginn, auch bei Einsatz von energiereicher Maissilage, sehr hohe Mengen an Protein- und Energiekraftfutter erforderlich. Dies stößt in der Praxis bei angestrebten hohen Tageszunahmen vor allem zu Mastbeginn an die Grenzen einer wiederkäuergerechten Rationsgestaltung. Demgegenüber werden zu Mastende teilweise deutlich über den Normen liegende Proteinkraftfuttermengen eingesetzt. Daher wurde an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein unter der Leitung von Dr. Andreas Steinwider ein Versuch zum Einfluss unterschiedlicher Energie- und Proteinversorgungsniveaus auf die Mast- und Schlachtleistung, Fleischqualität sowie ökologische und ökonomische Parameter durchgeführt.

## 1.2 Versuchsdurchführung

In einem 2-faktoriell angelegten Mastversuch wurden 116 Mastbullen der Rasse Fleckvieh auf 12 Versuchsgruppen (3 Energie- und 4 Proteinversorgungsniveaus) aufgeteilt und von 158 bis 648 kg Lebendmasse gemästet. Die Energieversorgungsniveaus unterschieden sich in der täglich angebotenen Kraftfuttermenge, wobei in der Energiestufe E1 (niedrig) 1,3 kg T Kraftfutter pro Tier und Tag, in der Energiestufe E2 (mittel) 2,5 kg T Kraftfutter und in der Energiestufe E3 (hoch) eine im Mastverlauf von 2,6 auf 3,9 kg T steigende Kraftfuttermenge gefüttert wurden. Das Kraftfutter bestand je nach Versuchsgruppe aus unterschiedlichen Anteilen des Energie- (Gerste, Weizen, Körnermais, Trockenschnitzel) und Proteinkraftfutters (Soja- und Rapsextraktionsschrot). Die entsprechenden Anteile errechneten sich aus dem angestrebten Rohprotein/Energie-Verhältnis (XP/ME). Das XP/ME-Verhältnis der Proteinversorgungsniveaus (bis auf die niedrigste Proteinstufe (P1) mit einem konstanten XP/ME-Verhältnis von 8,9) folgte einem abnehmenden Verlauf (P2: 12,4-10,4; P3: 16,0-12,0; P4: 19,5-13,5), womit dem im Mastverlauf abnehmenden Protein- und steigenden Energiebedarf Rechnung getragen wurde. Das Grundfutter setzte sich aus 92% Maissilage (zur freien Aufnahme) und 8% Heu zusammen.

## 1.3 Ergebnisse

Ausgewählte Ergebnisse des Mastversuches sind in Tabelle 7 dargestellt, wobei ein P-Wert kleiner 0,05 auf einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen hinweist.

### 1.3.1 Mastleistung

Die Steigerung der Energieversorgung von E1 auf E2 führte zu einer Erhöhung der mittleren Tageszunahmen um 131 g; die weitere Steigerung von E2 auf E3 war mit 40 g nur mehr geringfügig. Ein ähnlicher Trend konnte bei der täglichen Gesamt-(Energie-)aufnahme festgestellt werden. Auch bei der Proteinversorgung war ein ähnlicher Effekt festzustellen. Von P1 (0 kg PKF) auf P2 (0,4 kg PKF) stiegen die Zunahmen um 164 g an; die weitere Steigung der Proteinversorgung von P2 auf P3 (0,9 kg PKF) und von P3 auf P4 (1,4 kg PKF) war nur mehr 65 bzw. 40 g. Signifikante Unterschiede in der Gesamt-(Energie-)aufnahme gab es nur zwischen P1 (7,0 kg T, 76 MJ ME) und P2-P4 (7,6 kg T, 84 MJ ME). Der Einfluss der unterschiedlichen Energie- und Rohproteinzufuhr auf die Mastleistung war zu Mastbeginn am deutlichsten ausgeprägt. Die Steigerung der Kraftfuttergabe von etwa 35% der Gesamtfut-  
teraufnahme in E2 auf etwa 50-55% in E3 verringerte bereits tendenziell die Gesamtfutter- und Energieaufnahme. Hohe Grundfutterverdrängungen traten insbesondere zu Mastbeginn auf.

Es lässt sich schlussfolgern, dass in der ersten Masthälfte mit zunehmender Energieversorgung das XP/ME-Verhältnis in der Ration zurückgehen kann. Bei niedriger Energieversorgung zu Mastbeginn (150-200 kg LM) konnte selbst bei einem Protein/Energie-Verhältnis von etwa 18 g XP/MJ ME noch nicht die maximale Zuwachsleistung erreicht werden, bei hoher Energieversorgung reichte hingegen ein XP/ME-Verhältnis von 15-16 aus. Zu Mastende wurde unabhängig von der Energieversorgungsgruppe bei Rohproteinkonzentrationen unter 10% bzw. einem XP/ME-Verhältnis unter 9 noch kein Rückgang der Tageszunahmen festgestellt.

### 1.3.2 Schlachtleistung

Sowohl die steigende Energie- als auch Rohproteinzufuhr verbesserten die Ausschachtung (Schlachtkörpermasse) signifikant. Die Ausschachtung lag mit 58,8% in E3 signifikant über jener in E2 und E1. Innerhalb der Proteinversorgungsniveaus erzielten Tiere der Gruppen P3 und P4 mit 58,4% die höchste Ausschachtung; P1 fiel mit 57,4% deutlich ab. Hinsichtlich der Fleischigkeitsklasse (EUROP-Klassifizierung) wurden die Tiere im Durchschnitt der Handelsklasse „U“ zugeteilt, die Ergebnisse wurden jedoch von der Energie- und Proteinversorgung beeinflusst. Innerhalb der Energieversorgungsniveaus erreichte die Tiere in E3 die beste Beurteilung. Innerhalb der Proteinversorgungsniveaus schnitten Tiere der Gruppe P1 deutlich schlechter als Tiere der Gruppen P2-P4 ab.

Die Teilstückanteile am Schachtkörper (wertvolle Teilstücke, Hinterhese, Vorderhese, Bug, Keule, Filet, Hochrippe, Dünnungen) wurden von der Energieversorgung nicht signifikant beeinflusst. Mit Ausnahme des Keulenteils, der in P1 am höchsten war, hatte auch die Proteinversorgung keinen Einfluss auf die Schachtkörperteilstück-Zusammensetzung.

Der Fettgehalt stieg im Ganz- und Schlachtkörper und den untersuchten Teilstücken von E1 bis E3 signifikant an und lag in P1 und P2 auf tieferem Niveau als in P3 und P4. Auf den Proteingehalt im Ganz- und Schlachtkörper hatten weder die Energie- noch die Proteinversorgung einen Einfluss. Überraschenderweise zeigte sich kein Zusammenhang zwischen dem Fettgehalt im Schlachtkörper bzw. den Teilstücken und den Ergebnissen der subjektiven EUROP-Fettklassifizierung. Weder die Energie- noch die Proteinversorgung beeinflussten die EUROP-Fettklasse signifikant.

### 1.3.3 Fleischqualität

Die chemisch-physikalischen Fleischparameter [Nährstoffgehalt (Trockenmasse-, Fett-, Rohprotein-, Aschegehalt), Saftverluste (Tropfsaft-, Kochsaft-, Grillsaftverluste), Scherkraft,

Farbe] wurden von dem Energieversorgungsniveau nicht signifikant beeinflusst. Die Proteinversorgung beeinflusst ebenfalls die chemisch-physikalische Fleischqualität nur geringfügig. Bei der subjektiven Beurteilung der Fleischqualität (Saftigkeit, Zartheit, Geschmack, Gesamteindruck) durch Verkostung schnitt die Gruppe E1, unabhängig von der Proteinversorgung, am schlechtesten ab. Bei der subjektiven Beurteilung zeigten sich teilweise Wechselwirkungen zwischen Energie- und Proteinversorgung. Hinsichtlich der Fleischfarbe konnte festgestellt werden, dass mit steigendem Proteinniveau der Rotton des Fleisches signifikant und der Buntton tendenziell zurückgingen.

### 1.3.4 Ökologische Parameter

Der kumulative Proteinansatz (N-Ansatz) wurde von der Fütterung nicht beeinflusst. Da in allen Energieversorgungsgruppen das gleiche XP/ME-Verhältnis angestrebt wurde, nahmen die N-Ausscheidungen mit zunehmender Energieergänzung (E1 bis E3) leicht zu. Die durchschnittlichen täglichen N Ausscheidungen verdoppelten sich nahezu von 84 g in P1 auf 161 g in P4. Bei der Nährstoffflächenbilanz zeigte sich, dass neben der Fütterung und Leistung der Tiere, vor allem die Menge an Zukauffutter bzw. der Tierbesatz pro Fläche beachtliche Einflüsse auch die Ergebnisse haben.

### 1.3.5 Ökonomische Parameter

Zur ökonomischen Bewertung wurden aus den Versuchsdaten die direktkostenfreien Leistungen in Anlehnung an die Ergebnisse der Arbeitskreisberatung Rindermast berechnet. Unabhängig von der Energieversorgung (E1 bis E3) vielen die Stiere der Versuchsgruppen P1 (niedrige Proteinergänzung) bei den direktkostenfreien Leistungen aufgrund geringerer Mast- und Schlachtleistung deutlich ab. Von allen im Versuch geprüften Varianten erreichten die Tiere in E3P3 die höchsten direktkostenfreien Leistungen. Diese wurden gefolgt von der Gruppe E3P4. Die Gruppe E3P2 lag in den direktkostenfreien Leistungen auf vergleichbarem Niveau wie die Gruppen E1P4, E2P3 und E2P4. Die Gruppen P1 fielen unabhängig von der Energieversorgung in den direktkostenfreien Leistungen deutlich ab. Prinzipiell ist dieser Trend auch bei variierenden Kälber- und Krafftutterkosten zu beobachten. Steigende Krafftutterkosten (oder auch abnehmende Maissilagekosten) verringern jedoch den positiven Effekt der Energieversorgung (Krafftutterfütterung) auf die Wirtschaftlichkeit. Erwartungsgemäß ist bei zunehmenden Kosten für das Proteinkrafftutter auch aus wirtschaftlicher Sicht ein knapper Einsatz von Proteinkrafftutter (P2 bis P3) anzustreben.

## 1.4 Schlussfolgerungen

- Die derzeitigen Versorgungsempfehlungen der GfE (1995) gehen insbesondere zu Mastbeginn von einem zu hohen Energie- und Rohproteinbedarf der Tiere aus. Daher arbeitet die HBLFA Raumberg Gumpenstein gemeinsam mit der GfE an bedarfsgerechteren Normen.
- In der ersten Masthälfte kann bei hoher Energieversorgung der Rohproteingehalt der Ration reduziert werden.
- Hohe Krafftutterergänzungen insbesondere zu Mastbeginn führen zu einer starken Grundfutterverdrängung und die Zunahmen in der Energieaufnahme und den Tageszunahmen sind nur mehr minimal.
- Mit steigender Energie- und Rohproteinversorgung kann die Ausschachtung und die EUROP-Klassifizierung verbessert werden.

Ausgewählte Versuchsergebnisse												
Merkmal	Einheit	Energieniveau (E)			Proteinniveau (P)				s <sub>e</sub>	P-Werte		
		E1	E2	E3	P1	P2	P3	P4		E	P	E × P
Mastdauer	Tage	420,3	378,4	362,1	441,4	382,9	367,1	356,4	36,2	<0,001	<0,001	0,201
Tageszunahmen	g/Tag	1214	1345	1385	1149	1313	1378	1418	119	<0,001	<0,001	0,514
Grundfutteraufnahme	% v. Ges.	79,8	65,3	53,3	65,3	66,7	66,3	66,3	1,9	<0,001	0,049	0,092
Gesamtfutteraufnahme	kg T	7,03	7,61	7,67	7,02	7,59	7,55	7,59	0,51	<0,001	<0,001	0,573
Energieaufnahme	MJ ME/Tag	75,5	84,2	86,7	77,5	83,7	83,4	84,0	5,5	<0,001	<0,001	0,594
Rohproteinaufnahme	g/Tag	863	990	1026	695	884	1048	1211	61	<0,001	<0,001	0,004
ME-Aufwand	MJ/kg Zuwachs	62,5	63,5	63	67,7	64,1	60,8	59,3	5,7	0,758	<0,001	0,540
XP-Aufwand	g/kg Zuwachs	702	731	741	606	678	763	852	58	0,014	<0,001	0,104
Ausschlachtung (warm)	%	57,9	57,5	58,8	57,4	58	58,4	58,5	1,2	<0,001	0,006	0,491
EUROP-Fleischklasse	Pkte (5=E)	3,8	3,8	4,1	3,7	4,0	4,0	4,1	0,4	0,003	0,008	0,901
EUROP-Fettklasse	Pkte (5=E)	3,1	3,0	3,2	2,9	3,1	3,2	3,2	0,4	0,134	0,140	0,399
wertvolle Schlachtkörper- Teilstücke	% v. SK	38,9	38,7	38,3	39,1	38,5	38,3	38,5	1,1	0,139	0,071	0,681
Gesamtfett im Schlachtkörper	kg	52,4	55,5	58,6	55,1	52,0	57,8	57,2	7,0	0,004	0,023	0,918
DKLF*	€/Stier	149,4	133,0	162,5	104,3	155,9	169,3	163,7	52,7	0,068	<0,001	0,737
DKLF*	€/Mastplatz	138,8	134	163,4	92,5	149,5	170,5	169,2	58,5	0,079	<0,001	0,904
N-Aufnahme	kg/Stier	55,5	57,5	58,6	48,0	53,4	60,2	67,5	4,6	0,016	<0,001	0,085
N-Ansatz	kg/Stier	11,7	11,2	11,4	11,3	11,2	11,9	11,3	1,6	0,345	0,315	0,896
N-Ausscheidungen	kg/Stier	43,3	46,4	47,1	36,5	42,1	48,1	55,8	4,6	0,003	<0,001	0,075
N-Ausscheidungen	g/Tag	108,1	127,8	132,4	84,3	111,0	135,0	160,7	10,6	<0,001	<0,001	0,009
*direktkostenfreie Leistungen												
s <sub>e</sub> Residualstandardabweichung; P-Wert <0,05 signifikante Gruppenunterschiede											Tab. 1	