

Fütterungsstrategien für optimale Ergebnisse in der Kalbinnen- und Ochsenmast

Dr. Andreas Steinwider

Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere

HBLFA Raumberg-Gumpenstein

1. Einleitung

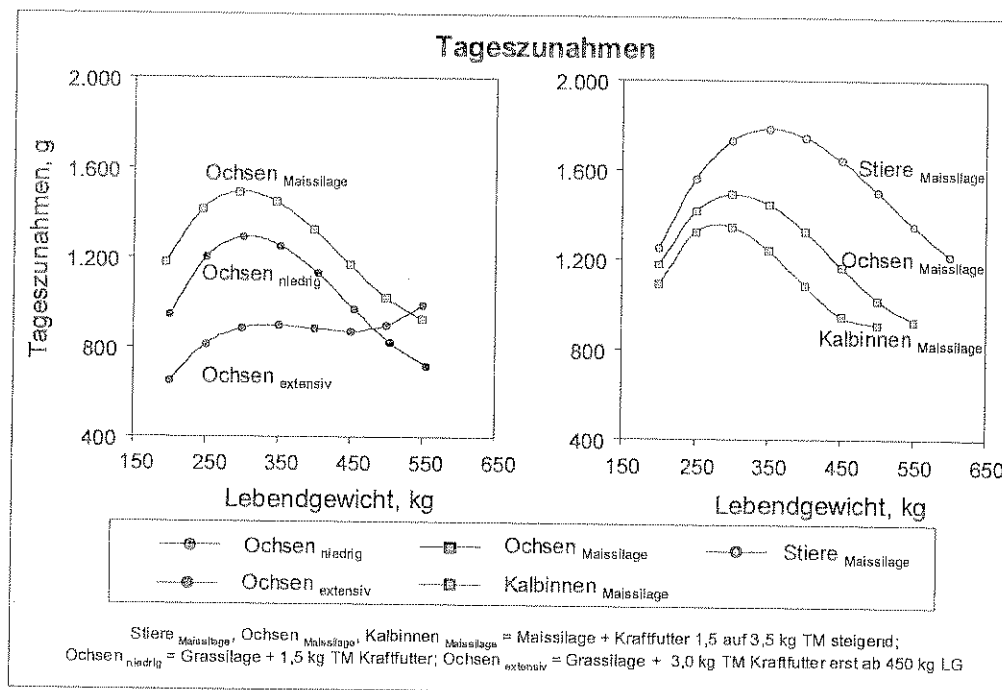
Das Ochsen- und Kalbinnenfleisch wird auf Grund seiner hohen Qualität weltweit geschätzt. Im Gegensatz zur Stiermast kann mit Kalbinnen und Ochsen auf Grund der frühzeitigeren und auch stärkeren Fetteinlagerung in das Muskelgewebe auch unter extensiveren Fütterungsbedingungen eine gute Fleischqualität erzeugt werden (FRICKH et al. 2003). Demgegenüber sind in der Stiermast deutlich höhere Tageszunahmen bei geringerem Futteraufwand möglich, sodass in Europa die Mast von männlichen Tieren, insbesondere im Ackerbauggebiet, vorherrscht (STEINWIDDER et al. 2002). In Österreich hat im Grünlandgebiet aber auch im gemischten Ackerbau-Grünlandgebiet die gezielte Kalbinnen- und Ochsenmast für Qualitätsmarkenfleischprogramme in den letzten Jahren deutlich zugenommen („Almochse, Qualitätskalbinnen - Rindfleisch a la carte“ etc.).

Neben der Genetik und Haltung bestimmt aber auch die Fütterungsintensität ganz entscheidend die Mast- und Schlachtleistung, Fleischqualität und Wirtschaftlichkeit.

Tabelle 1: Schlachtleistung und Fleischqualität von Jungstieren (hohe Fütterungsintensität), Ochsen und Kalbinnen (beide niedrige Fütterungsintensität) der Rasse Fleckvieh (STEINWIDDER et al. 2002; FRICKH et al. 2002 und 2003)

		Jungtiere	Ochsen	Kalbinnen
Alter	Monate	14,4	17,8	17,3
Mastendgewicht	kg	637	586	522
Tageszunahmen	g	1.519	1.003	918
Ausschlachtung	%	57,1	54,4	54,0
Fleischigkeit – EUROP	E=5 Punkte, P=1 Punkte	3,1	2,1	2,6
Fettgewebsklasse – EUROP	Punkte	2,0	2,1	2,6
wertvolle Teilstücke	% v. Schlachtkörper	64,4	59,4	51,7
Innereienfettanteil	% v. Schlachtkörper	3,4	4,1	7,4
Marmorierung	1 = gering, 4 = stark	2,2	2,8	3,1
Fettgehalt – Rückenmuskel	%	2,1	3,3	4,9
Geschmack	1 = gering, 6 = sehr gut	4,1	4,2	4,5
Saftigkeit	1 = gering, 6 = sehr gut	4,5	4,3	4,8
Zartheit	1 = gering, 6 = sehr gut	3,5	4,0	4,5
Scherkraft	kg	3,6	3,6	2,8

Abbildung: Einfluss der Fütterungsintensität¹⁾ und des Geschlechts auf die Tageszunahmen (STEINWIDDER et al. 2002)



2. Fütterung in der Ochsenmast

Durch die Entkoppelung der Prämien ist in der Ochsenmast prinzipiell eine stärkere Differenzierung der Fütterungs- und Mastintensität möglich geworden. Die Intensität muss sich an den individuellen Betriebsgegebenheiten und den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen orientieren. Zu ersteren zählen die Flächenausstattung, die Futtergrundlage, die zur Verfügung stehende Arbeitszeit, die Gebäude- und Maschinenausstattung, die Weidemöglichkeiten, das Kälberangebot, die Absatzmöglichkeiten und die persönlichen Präferenzen. Zu den wirtschaftlichen Einflussfaktoren sind vor allem die Absatzchancen für das Produkt und die Konkurrenzkraft unterschiedlicher Produktionszweige zueinander zu zählen. Da in der Vermarktung von Ochsenfleisch die Alm- und Weidehaltung besonders herausgestrichen und in Markenfleischprogrammen auch gefordert werden, sind in der Mastintensität Grenzen gesetzt. Intensive Ochsenmastverfahren (siehe Tabelle 2) mit einem Schlachalter unter 18 Monaten sind unter diesen Bedingungen im Normalfall nicht möglich.

Prinzipiell gilt:

Eine kurze Mastdauer verringert den Futterbedarf pro kg Zuwachs, da der Anteil des Erhaltungsbedarfs am Gesamtbedarf verringert wird.

Je länger die Mastdauer wird, desto kostengünstiger müssen die Produktionsbedingungen sein (Futter, Haltung, Arbeitszeit etc.).

Mit zunehmender Mastdauer muss auch in der Ochsenmast mit einem Rückgang der Fleischqualität (vor allem Zartheit, Saftigkeit) gerechnet werden.

Mastbetonte, großrahmige Tiere benötigen eine höhere Fütterungsintensität (Marmorierung, Fettabdeckung etc.).

Frühreife Rassen erreichen auch unter extensiveren Bedingungen und bei geringerem Lebendgewicht die Schlachtreife.

Wenn in der Aufmast extensive Phasen vorliegen, dann muss zumeist eine intensivere Ausmast vor dem Verkauf erfolgen.

Tabelle 2: Gegenüberstellung der Ochsenmastverfahren

	intensive Mast	mittelintensive Mast	herkömmliche Mast	extensive Mast
Schlachalter, Monate	unter 14–17	18–22	23–26	über 27 (unter 20 Monaten frühreife Rassen)
Herkunft der Tiere	Mutterkuhhaltung	Mutterkuhhaltung (Mast ab Kalb)	Mast ab Kalb bzw. Mutterkuhhaltung	Mutterkuhhaltung bzw. Mast ab Kalb
Mastendgewicht, kg	550–600	590–630	630–680	je nach Rasse
Fütterung	bestes Grundfutter + 2,5–4 kg Kraftfutter	bestes Grundfutter + 1,5–2,5 kg Kraftfutter	Gutes Grundfutter teilweise 1–3 kg Kraftfutter	Grundfutter (Kraftfutter ev. Jugend bzw. Ausmast)
Fütterungsintensität	durchgehend hoch	Nur zu Beginn 2. Jahr etwas reduziert	2. Jahr reduziert	durchgehend extensiv
Weide in Mast	begrenzt	begrenzt	Ja	
Ausmast vor Verkauf notwendig	nein, da durchgehend hohe Intensität	ja	Ja	Ja
Markenfleisch	ja	ja	Ja	Nein (Ausnahme Extensivrassen und Spezialprodukte)

Bei der herkömmlichen Ochsenmast sollte die Mastintensität so gewählt werden, dass die Tiere mit 23–26 Monaten schlachtreif sind. Damit steht der Mastplatz rasch wieder einem jungen Tier mit guter Futtermittelverwertung zur Verfügung. Es kann dadurch auch eine gute Schlachtkörper- und Fleischqualität erreicht werden. Auch im Biobetrieb sollten daher die Ochsen vor dem Erreichen des 26. Monats geschlachtet werden können.

Spätreife und großrahmige Rassen wie Charolais müssen auf höhere Mastendgewichte gemästet werden. Die Mastintensität muss bei diesen Tieren hoch sein. Nur dadurch wird mit 23–24 Lebensmonaten eine entsprechende Schlachtkörper- und Fleischqualität (Fettabdeckung, Marmorierung) erzielt. Frühreife Rassen oder Kreuzungen mit frühreifen Rassen erreichen die Schlachtreife mit geringerem Lebendgewicht und können daher bis zur Schlachtung auch extensiver gefüttert werden. Extensiv- und Robustrassen (Hochlandrinder etc.) werden üblicherweise erst mit höherem Alter (26–34 Monate) geschlachtet.

In Österreich werden für die Ochsenmast überwiegend Tiere der Rassen Fleckvieh, Pinzgauer, Gelbvieh sowie Kreuzungen von Zweinutzungsrasen bzw. Milchrassen mit Fleischrasen (Limousin, Charolais, Blonde d'Aquitaine, Blau-Weiße Belgier, Angus etc.) eingesetzt. Das anzustrebende Lebendgewicht bei

der Schlachtung liegt dabei je nach genetischer Veranlagung zwischen 550 (frühreife) und 700 kg (spätreife).

Bei der herkömmlichen Form der Ochsenmast mit reinrassigen Fleckviehtieren bzw. Kreuzungen mit mittel- bis großrahmigen Fleischrassen sind durchschnittliche Tageszunahmen von etwa 800–900 g anzustreben. Auch in der Ochsenmast stellt die Futteraufnahmekapazität (Pansenvolumen) den begrenzenden Faktor in der Nährstoffaufnahme des Tieres dar. Daher muss Futterqualität sowie der rechtzeitigen Ernte des Grundfutters großes Augenmerk geschenkt werden. Mit fortschreitendem Vegetationsstadium gehen die nämlich die Verdaulichkeit von Grünlandfutter und damit auch die Futteraufnahme deutlich zurück.

Die Futteraufnahme steigt von etwa 3–3,5 kg mit 150 kg Lebendgewicht auf 10–11 kg Trockenmasse mit 600–650 kg Lebendgewicht an. Die mittlere Futteraufnahme liegt bei der Mast ab Kalb (150 kg) bei 8,3–9,0 kg Trockenmasse. Bei der Ochsenmast aus der Mutterkuhhaltung beträgt sie 8,9–9,3 kg TM.

Auch der Energie- und der Nährstoffbedarf nehmen im Mastverlauf zu. Die notwendige Nährstoffkonzentration variiert jedoch im Verlauf der Ochsenmast. Daher ist eine dem Lebendgewichtsbereich angepasste Fütterung notwendig. Zu Mastbeginn und in der Ausmast bestehen die höchsten Anforderungen an die Fütterung (Tabelle 3).

Tabelle 3: Richtwerte zur Futteraufnahme und zum Nährstoffbedarf von Mastochsen (Rasse Fleckvieh - herkömmliche Ochsenmast)

Alter Monate	Zunahmen g	Gewicht kg LG	TM-Aufnahme kg TM/Tag	Energiebedarf		Rohproteinbedarf g/kg TM
				MJ ME/Tag	MJ ME/kg TM	
1–4	600–850	bis 160	1,0–3,5	20–40	20,0–11,8	250–190
5–6	850	160–210	3,4–5,3	41–50	11,8–9,9	170
7–8	850	210–260	5,3–6,7	51–60	9,8–9,5	135
9–11	800	260–330	6,7–7,7	61–72	9,4	120
12–14	800	330–400	7,8–8,7	73–83	9,4	115
15–17	800	400–470	8,8–9,3	84–93	9,6	115
18–20	800	470–550	9,4–10,1	94–104	10,1	115
21–23	850	550–630	10,0–10,4	105–113	10,2–10,4	115
24	850	630–650	10,4–11,0	115	10,3–10,7	115

2.1 Fütterung im Mastverlauf – herkömmliche Ochsenmast

150–250 kg Lebendgewicht

Die Grundlagen für gute Zunahmen werden bereits in der Kälberaufzucht und beim Absetzen der Kälber von der Milch gelegt. Kälber, die in den ersten Lebensmonaten sehr viel Milch erhalten, sind für die Mast problematisch.

Auch bei optimaler Kälberaufzucht stellt von 150–250 kg Lebendgewicht das Pansenvolumen einen stark limitierenden Faktor in der Nährstoffversorgung dar. Hier muss daher zur Sicherung der notwendigen Tageszunahmen stets energiereiches Grundfutter, in Kombination mit Kraffutter, zur freien Aufnahme eingesetzt werden. Jungochsen haben keine Möglichkeit zu kompensatorischem Wachstum!

Zusätzlich zu bestem Grundfutter benötigen die Mastochsen zu Mastbeginn daher auch Krafffutter. Mit 150 kg Lebendgewicht muss etwa 1,5 kg (1–2) und mit 250 kg Lebendgewicht etwa 1 kg (0,5–1,5) Krafffutter eingesetzt werden.

Der Eiweißgehalt des Kraffutters ist auf das Grundfutter und das Gewicht der Kälber abzustimmen. Bei jungen Tieren sind bei reinen Grünlandrationen 16–18 % Rohprotein und bei Rationen mit Maissilage 18–20 % Rohprotein je kg Krafffutter Frischmasse erforderlich (siehe Tabelle 4). Im Durchschnitt sind von 150–250 kg Lebendgewicht etwa 150–250 kg Krafffutter pro Ochse erforderlich.

Die Mineralstoff- und die Vitaminergänzung können entweder durch Einmischen von Mineralstoffträgern in das Krafffutter oder durch getrennte Vorlage (Streuen über Grundfutter, Lecksteine etc.) erfolgen. Es kann eine Mineralstoffergänzung im Umfang von 60–70 g calciumreicher Mineralstoffmischung + 20 g Futterkalk (oder 80–90 g calciumreicher Mineralstoffmischung) empfohlen werden.

Optimale Haltungsbedingungen und eine einwandfreie Trinkwasserversorgung sind Grundvoraussetzungen für gesunde, frohwüchsige Tiere!

Die Weidehaltung kann bis zu einem Lebendgewicht von etwa 250 kg nicht bzw. nur sehr eingeschränkt empfohlen werden. Bei Weidehaltung müsste den Tieren unter einem Lebensalter von 9 Monaten jedenfalls zusätzlich konserviertes Futter (Heu, Grassilage, Maissilage), Krafffutter sowie ein trockener, zugluftfreier Unterstand angeboten werden. Zu Weidebeginn ist auch die langsame Angewöhnung (zumindest 2 Wochen) an das Grünfutter wichtig!

Tabelle 4: Beispiele für Krafffuttermischungen zu Mastbeginn (Grundfutter: Grassilage u. Heu)

		KF1	KF2	KF3	KF4	KF5
Getreide ¹⁾	%	36	56	57	50	56
Körnermais	%	25		21	21	
Weizenkleie	%		10			10
Trockenschnitzel	%	10	10			
Rapsextraktionsschrot/-kuchen	%		20			15
Sonnenblumenextraktionsschrot	%	25			25	
Sojaextraktionsschrot	%			18		
Erbsen	%					15
Mineralstoffergänzung ²⁾	%	4	4	4	4	4
Energie (ME)	MJ/kg FM	10,3	10,9	11,2	10,4	10,1
Rohprotein	%/kg FM	16	16	16	16	16

¹⁾ Getreide: Eine Kombination mehrerer Getreidearten wird empfohlen. Der Anteil an Weizen, Roggen bzw. Hafer sollte 50, 30 bzw. 20 % in der Gesamtmischung nicht übersteigen.

²⁾ 3 % calcium- und spurenelementreiche Mineralstoffmischung + 1 % Futterkalk oder 4 % calciumreiche Mineralstoffmischung

250–550 kg Lebendgewicht

Bei guter Grundfutterqualität und ausreichender Futtevorlage ist von 250–550 kg Lebendgewicht keine Krafffutterergänzung notwendig. Die Weidehaltung kann hier empfohlen werden. Krafffutter muss dann eingesetzt werden, wenn in der Ochsenmast ab Kalb Tageszunahmen von etwa 800 g nicht erreicht werden können. Vor allem bei Alm- und Weidehaltung dürfen die Qualität und das Angebot des Grundfutters nicht überschätzt werden. Hier können häufig nur Zunahmen

zwischen 600 und 700 g ohne Beifütterung erreicht werden. In diesen Fällen muss nach der Alpungs- bzw. Weidesaison das kompensatorische Wachstum im Stall ausgenutzt werden. Dazu ist in der folgenden Stallfütterungsperiode eine Ergänzung des Grundfutters mit 1–2 kg Krafffutter über einen Zeitraum von etwa 2 Monaten erforderlich. Bei reinen Grünlandrationen reicht in diesem Lebendgewichtsbereich als Krafffutter eine Getreidemischung aus. Der Einsatz von Eiweißfuttermitteln (10–20 % in der Mischung) ist nur bei höheren Maissilagemengen erforderlich.

Im Gewichtsbereich von 250–550 kg ist eine Ergänzung der Ration mit Viehsalz (20 g) und einer calciumbetonten Mineralstoffmischung (30–50 g) erforderlich.

Optimaler Mastbeginn von Einstellern

In die Ochsenmast kommen sowohl Kälber als auch Einsteller. Je nach Marktangebot, Produktionsmöglichkeit und Wirtschaftlichkeit werden sich diese Systeme von Betrieb zu Betrieb unterscheiden. Zunehmend werden Ochsen auch direkt auf den Mutterkuhbetrieben ausgemästet. Dabei treten die geringsten Umstellungsprobleme auf.

Je nach Höhe der Milch-, Grund- und Krafffutteraufnahme kommen Einsteller mit einem mehr oder weniger gut entwickelten Verdauungstrakt (Pansen) in die Mast. Beim Einstellen muss daher ein Einbruch in der Leistung vermieden werden. Dazu ist eine gezielte Fütterung über 1–2 Monate notwendig. Die Tiere benötigen in dieser Umstellungszeit bestes Grundfutter sowie eine Ergänzung mit etwa 2 kg (1–2,5) Krafffutter pro Tag. Je nach Grundfutterzusammensetzung sollte eine Getreidemischung (Grünlandration) bzw. bei Grünland- und Maissilagerationen eine Mischung aus Getreide und Eiweißträgern (13–16 % Rohprotein pro kg Krafffutter FM) eingesetzt werden.

Da die Einsteller aus der Mutterkuhhaltung bei den Mutterkühen etwa Tageszunahmen von 1 kg erreichen, kann nach der 2monatigen Übergangsfütterungsphase eine extensivere Aufmast bis etwa 550 kg (= Beginn der Ausmast) erfolgen. Tageszunahmen von 700 g reichen in diesem Abschnitt in der herkömmlichen Ochsenmast aus.

Ausmast

Für eine gute Schlachtkörper- und Fleischqualität ist in der herkömmlichen Ochsenmast eine gezielte Ausmast notwendig. Dies gilt sowohl für die Ochsenmast ab Kalb als auch für die Ochsenmast aus der Mutterkuhhaltung! In der letzten Phase vor der Schlachtung werden vor allem die notwendige Fettabdeckung des Schlachtkörpers (Fettklasse 2–3) und die Marmorierung des Fleisches erreicht. Zusätzlich kann dadurch der zu intensiven Gelbfärbung des Fettes gegengesteuert werden. Eine Schlachtung der Ochsen unmittelbar nach der Alm- bzw. Weidehaltung darf nicht erfolgen!

In der Ausmast muss die Energiekonzentration der Ration angehoben werden. Daher ist bestes Grundfutter mit Krafffutter kombiniert werden. Ist am Betrieb Maissilage vorhanden, dann wird diese in der Ausmast am sinnvollsten eingesetzt. Um die Fütterung optimal steuern zu können, wird zumeist auf die Weidehaltung in der Ausmast verzichtet. Die Höhe der Krafffuttergabe richtet sich in der Ausmast nach der tatsächlichen Qualität des Grundfutters und den erzielten Zunahmen in der vorangegangenen Mast und liegt zwischen 2 und 4 kg pro Tier

und Tag. Je nach notwendiger Dauer bzw. Intensität sind in der Ausmast pro Mastochse etwa 100–300 kg Kraftfutter zusätzlich zu bestem Grundfutter erforderlich. Das Ergebnis der regelmäßigen Beurteilung der Körperkondition muss ebenfalls bei der Ausmastdauer und dem Kraftfutterangebot berücksichtigt werden.

In der Ausmast ist der Eiweißbedarf relativ gering. Daher kann das Kraftfutter bei reinen Grünlandrationen ausschließlich aus kostengünstigen eiweißarmen Komponenten (Getreide etc.) bestehen. Nur wenn Maissilage in größeren Mengen eingesetzt wird, müssen je nach Maissilageanteil und täglicher Kraftfuttermenge eiweißreiche Komponenten (5–25 %) in das Kraftfutter eingemischt werden (siehe Tabelle 5).

Die notwendige Ergänzung mit Viehsalz (20 g/Tag) und einer calciumbetonten Mineralstoffmischung (30–50 g/Tag) kann durch Einmischen in das Kraftfutter oder getrennte Fütterung erfolgen.

Tabelle 5: Beispiele für Kraftfuttermischungen in der Ausmast (hier: Mineralstoffergänzung durch getrennte Vorlage)

Maissilage in % des Grundfutters		0	0	30	30	30	30
		KF1	KF2	KF3	KF4	KF5	KF6
Getreide ¹⁾	%	75	100	90	60	75	60
Körnermais ²⁾	%	25			25	15	15
Rapsextraktionsschrot/-kuchen	%					10	
Sonnenblumenextraktionsschrot	%				15		
Sojaextraktionsschrot	%			10			
Erbsen	%						25
Umsetzbare Energie (ME)	MJ/kg FM	11,7	11,3	11,4	11,3	11,6	11,6
Rohprotein	%/kg FM	10	11	14	14	13	13

¹⁾ Getreide: Eine Kombination mehrerer Getreidearten wird empfohlen

²⁾ Körnermais: weniger als 30 % im Kraftfutter einsetzen (Fettfarbe und Energiefreisetzung im Pansen)

2.2 Intensive Ochsenausmast aus der Mutterkuhhaltung

Eine besondere Form der Ochsenmast ist die intensive Ausmast von Mutterkuh-Ochsen. Bei diesem Mastverfahren erreichen die Ochsen Tageszunahmen (Geburt bis Schlachtung) von etwa 1.000–1.100 g. Auf Grund der hohen Fütterungsintensität sind die Ochsen mit einem Alter von 14–17 Monaten und einem Gewicht von 550–600 kg bereits schlachtreif. Eine mastbetonte Genetik ist optimal (z. B. FV x großrahmige Fleischrassen). In der intensiven Ausmast müssen bestes Grundfutter und 2–4 kg Kraftfutter eingesetzt werden. Der Einsatz von Maissilage ist günstig. Mit steigendem Maissilageanteil muss der Eiweißgehalt im Kraftfutter erhöht werden. In der Gesamtration darf ein Eiweißgehalt von 13–14 % zu Mastbeginn (350 kg LG) und 11–12 % zu Mastende nicht unterschritten werden. Die Ergänzung der Ration mit 60–70 g Mineralstoffmischung, 10 g Viehsalz und 10–20 g Futterkalk ist erforderlich. In der Ausmastphase (300–600 kg) sind etwa 600–1.000 kg FM Kraftfutter und 1.900–2.300 kg TM Grundfutter erforderlich.

2.3 Zusammenfassung - Ochsenmast

In der Ochsenmast muss eine zügige Jugendentwicklung erreicht werden. Dazu müssen bestes Grundfutter und 1–2 Kraftfutter gefüttert werden. In der herkömm-

lichen Ochsenmast (Schlachtalter 23–26 Monate) können die Ochsen von 300 kg bis zu Beginn der Ausmast extensiver gefüttert werden. Hier sollte auch die Weide- bzw. Almhaltung durchgeführt werden. In dieser extensiven Periode ist üblicherweise kein Kraffutter notwendig. Vor dem Verkauf müssen Ochsen relativ intensiv über 2–3 Monate ausgemästet werden. Die Ausmast sollte bei Stallhaltung erfolgen. Es muß bestes Grundfutter mit 2–4 kg Kraffutter ergänzt werden. Zusätzlich sind eine bedarfsangepasste Mineralstoff- und Vitaminergänzung notwendig.

Bei der intensiven Ochsenausmast aus der Mutterkuhhaltung werden die Tiere nach dem Absetzen von der Mutterkuh durchgehend intensiv bis zur Schlachtung mit 14–17 Monaten gemästet. Dazu sind bestes Grundfutter und 2–4 kg Kraffutter pro Tag erforderlich.

Bei der mittelintensiven Ochsenmast wird im Gegensatz zur herkömmlichen Ochsenmast nur eine kurze extensive Fütterungsphase eingeplant. Es sind mittlere Tageszunahmen von 900–1.000 g erforderlich. Eine gezielte Ausmast muss auch hier durchgeführt werden.

Neben der genetischen Veranlagung und der Fütterung sind auch eine tiergerechte Weide- und Stallhaltung von entscheidender Bedeutung. Luftige helle Stallungen mit ausreichend Fressplätzen und guten Liegeverhältnissen sind erforderlich. Die Tiere müssen immer Zutritt zu sauberem Trinkwasser haben. Die Ochsengruppen sollten möglichst einheitlich sein. Häufiges Umgruppieren führt zu größerer Unruhe im Stall. Neben der Haltung ist auch ein ruhiger Umgang mit den Tieren ein Erfolgsgeheimnis für gute Leistungen.

3. Fütterung in der Kalbinnenmast

Die gezielte Kalbinnenmast kann im Rahmen von Markenfleischprogrammen eine durchaus wirtschaftlich sinnvolle Rindermastform sein. Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Erfolg sind neben dem Absatz eine sehr gute und kostengünstige Futterbasis (bestes Grünlandfutter, eventuell Maissilage und preiswertes Kraffutter), ein gutes Zunahmenniveau, die passende Genetik, geringe Stallplatzkosten, optimale tiergemäße Haltungsbedingungen und kostengünstige Einstelltiere. In der gezielten Kalbinnenmast für Markenfleischprogramme bestehen Mindestanforderungen hinsichtlich Produktionsbedingungen und Qualität.

Im folgenden Beispiel sind die Anforderungen der ARGE Rind an Markenfleischkalbinnen auf Produzentenebene angeführt:

- gültiger Gütesiegelvertrag oder anerkannter Biobetrieb
- jährliche Qualitätsberatung
- Gebrauchskreuzung mit fleischbetonten Vartieren
- Grundfutter aus Grünland (Heu, Grassilage oder Weide) als Rationsbestandteil
- Handelsklasse: E, U, R
- Fettklasse: 2, 3
- Fettfarbe: weiß
- Alter: 13 – 19 Monate
- Schlachtgewicht: 250 – 350 kg

Diese Anforderungen können nur bei guten Mastbedingungen sowie mit genetisch optimal veranlagten Tieren erreicht werden. In dieser Form der Kalbinnenmast muss eine intensive bis mittelintensive Mastintensität (über 900 g Tageszunahmen) angestrebt werden. Es muss gewährleistet sein, dass die Tiere möglichst jung (vor dem 19. Lebensmonat) schlachtreif sind. Der zu starken Verfettung der Tiere muss jedoch durch eine gezielte Fütterung, der richtigen Auswahl der Genetik und der zeitgerechten Schlachtung gegengesteuert werden. Je nach genetischer Veranlagung und tatsächlicher Mastintensität liegt das optimale Mastendgewicht von Mastkalbinnen zwischen 500 und 570 kg. Eine hohe Mastintensität und/oder der Einsatz von frühreifer Genetik erfordern eine Schlachtung mit geringerem Lebendgewicht. Bei mittlerer Mastintensität und/oder Einsatz von spätreifer Genetik kann ein höheres Mastendgewicht ohne zu starke Verfettung erreicht werden.

3.1. Kalbinnen aus der Mutterkuhhaltung

Für das Markenfleischprogramm werden die weiblichen Absetzer mit ca. 250 bis 300 kg von der Mutterkuhhaltung in die Ausmast umgestellt. Die Ausmastdauer beträgt je nach Futterqualität, Genetik, und Zunahmenniveau in der Jungrindphase, 3 bis 5 Monate. Das Schlachalter der Tiere liegt bei 14 bis 18 Monaten. Die zweite Variante der gezielten Kalbinnenmast wird ab dem von der Milch abgesetzten Kalb durchgeführt. Da in der Jugendphase im Vergleich zur Mutterkuhhaltung üblicherweise etwas geringere Zunahmen erreicht werden, wird die Schlachtreife bei diesem Verfahren, auch bei gutem Management mit 15 bis 19 Monaten erreicht.

Kalbinnen die aus der Mutterkuhhaltung in die Ausmast kommen, sollten bei der Kuh bereits Kraftfutter (1 bis 2 kg/Tag) und nach Möglichkeit auch jene Grundfutterkomponenten erhalten die in der späteren Mast eingesetzt werden. Mutterkuhbetriebe welche ihre eigenen Kalbinnen ausmästen, können dadurch eine wichtige Voraussetzung für einen optimalen Start in die Ausmast ohne Leistungseinbruch erzielen. Es ist üblich die Tiere zu enthornen um die Verletzungsgefahr in der Ausmast zu verringern. Auf die Milchleistung und Eutergesundheit der Mutterkuh ist zu achten. Die Jungkalbinnen sollten am Ende der Mutterkuhphase bereits an das folgende Ausmastfutter angewöhnt werden. Auf Weiden und im Stall ist ein Kälberschlupf mit Kraftfutter notwendig. Ab 250 kg sollte jedenfalls Kraftfutter beigefüttert werden. Die Jungkalbinnen müssen zeitgerecht von der Herde getrennt werden. Es muss bei Deckstiereinsatz die Trächtigkeit (ab ca. 250 kg) verhindert werden! Eine Parasitenkontrolle ist nach dem Absetzen zu empfehlen.

Eine gute Leistung der Kalbinnen in der Ausmast ist neben der Genetik ganz entscheidend mit der optimalen Umstellung verbunden. Bei Zukaufkalbinnen muss im ersten Monat eine Anfütterung mit Kraftfutter erfolgen. Die Tiere benötigen in der Umstellungszeit bestes Grundfutter. Je nach Grundfutterqualität ist eine steigende Ergänzung, von 1,5 auf etwa 2,5 kg Kraftfutter pro Tag, notwendig. Das Grundfutter sollte in seiner Zusammensetzung weitestgehend dem der Mutterkuhphase entsprechen. Da Maissilagen auf Mutterkuhbetrieben zumeist fehlen, muss bei Einsatz von Maissilage in der Ausmast auch eine langsame Angewöhnung erfolgen. Eine dreimal tägliche Grund- und Kraftfuttermahlzeit ist in der

Umstellungszeit anzustreben! Auch der Wasserversorgung kommt eine besondere Rolle zu.

Tabelle 6: Richtwerte zur Futteraufnahme und zum Nährstoffbedarf von Mastkalbinnen aus der Mutterkuhhaltung

Alter Monate	Zunahmen g	Lebendgewicht kg	TM-Aufnahme kg TM/Tag	Energiebedarf		Eiweißbedarf g/kg TM
				MJ ME/Tag	MJ ME/kg TM	
8–11	1.100	260–360	5,5–7,4	60–80	11,0–10,8	150–130
12–15	1.100	360–460	7,5–8,4	81–89	10,8–10,6	130–140
16	1.000	460–500	8,4–9,0	89–95	10,8–10,6	115–125

Praxisrationen für die Ausmast

Die Ausmast von Mutterkuh-Jungkalbinnen rentiert sich zumeist nur, wenn gute Tageszunahmen und damit eine kurze Haltedauer erreicht werden. Eine Ausnahme davon stellt die Mast von Extensivrassen mit angeschlossener Direktvermarktung dar. Auch in der Kalbinnenmast muss daher Wert auf eine hohe Qualität des Grundfutters gelegt werden. Hier gibt es in der Praxis teilweise noch ein erhebliches Potential. Zusätzlich ist auch eine entsprechende Krafftutterergänzung erforderlich. Die Gestaltung der Grundfutterration wird wesentlich von den Betriebsgegebenheiten abhängen. Der Energiegehalt der Grassilagen und des Heus muss jedenfalls über 5,6–5,8 MJ NEL bzw. 9,3–10,0 MJ ME liegen. Wenn am Betrieb zusätzlich Maissilage zur Verfügung steht, dann verringert sich dadurch der Krafftutteraufwand. Das Grundfutter und Krafftutter muss täglich 2x vorgelegt werden. Zusätzlich müssen die Tiere ständig Futter aufnehmen können. Grundfutterreste im Barren (ca. 5 %) sind daher notwendig. Die Weidehaltung kann in der Kalbinnenmast dann empfohlen werden, wenn ausreichend Weidefutter bester Qualität zur Verfügung steht, und bei Bedarf täglich auch zusätzlich Krafftutter gefüttert werden kann. In der Endmastphase sollte jedoch kein Grünfutter eingesetzt werden, da es ansonsten zu einer unerwünschten Gelbfärbung des Fettes kommen kann. Der Einsatz von Heu ist prinzipiell nicht erforderlich. Zu Mastbeginn kann jedoch durch Heu die Strukturwirksamkeit der Ration verbessert werden. Bei hohem Krafftuttereinsatz und in der Anfütterungsphase sollte daher auf Heu nicht verzichtet werden (zumindest 0,5 kg).

Der Krafftutterbedarf liegt in der Kalbinnenmast aus der Mutterkuhhaltung für das oben beschriebene Markenfleischprogramm je nach Grundfutterration und angestrebtem Zunahmenniveau zwischen 2 und 4 kg pro Tier und Tag. Die Zusammensetzung des Krafftutters wird von der Grundfutterration und vom Mastabschnitt bestimmt. Mit steigendem Maissilageanteil an der Grundfutterration müssen vermehrt eiweißreiche Komponenten im Krafftutter sein. Bei einem Maissilageanteil von 60 % am Grundfutter ist bei 300 kg Lebendgewicht der Tiere beispielsweise ein Eiweißgehalt im Krafftutter von etwa 19 – 21 % notwendig. Bei reinen Grünlandrationen reicht hier ein Eiweißgehalt im Krafftutter von 13 bis 14 % aus. Mit fortschreitender Mastdauer geht der Eiweißergänzungsbedarf über das Krafftutter deutlich zurück. Bei einer Grundfutterration mit 60 % Maissilage ist bei 450 kg Lebendgewicht nur mehr etwa 15 % Eiweiß im Krafftutter erforderlich.

Zur Deckung des Mineralstoff- und Vitaminbedarfs müssen je nach Grundfutter zumindest 5 bis 7 dag einer calciumreichen Mineralstoffmischung gefüttert werden. Zusätzlich sind 1 dag Viehsalz und 1–2 dag Futterkalk erforderlich. Die je-

weils höheren Werte gelten für maissilage- bzw. kraftfutterbetonte Rationen. Die Mineralstoffergänzung kann per Hand oder durch Einmischen in das Kraftfutter (3 bis 5 % im Kraftfutter je nach Kraftfuttermenge und Grundfutterration) erfolgen.

Tabelle 7: Rationsbeispiele¹⁾ für die Kalbinnenmast aus der Mutterkuhhaltung in Abhängigkeit vom Maissilageanteil

Lebendgewicht	kg	450											
Tageszunahmen	g	über 900											
Grassilage, Heu ²⁾	% v. GF	100	80	60	40	20	0						
Maissilage	% v. GF	0	20	40	60	80	100						
Kraftfutter	kg FM	3,3	3,4	3,0	3,1	3,1	3,0	2,7	2,7	2,6	2,8	2,4	2,8
Kraftfutterzusammensetzung													
Getreide ³⁾	%	65	70	70	70	70	70	57	50	56	41	46	46
Körnermais	%	30	15	30	20	25	26	30	28	23	29	25	17
Trockenschnitzel	%	5	15	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapsextraktionsschrot	%	0	0	0	0	0	0	0	12	0	10	0	18
Sonnenblumenextraktionsschrot	%	0	0	0	0	5	0	0	0	0	10	0	9
Sojaextraktionsschrot	%	0	0	0	0	0	4	13	0	21	0	29	0
Erbse	%	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10	0	10
Kraftfutter-Nährstoffgehalt													
Energiegehalt	MJ ME/kg FM	11,4	11,2	11,5	11,3	11,4	11,5	11,6	11,4	11,6	11,2	11,7	11,2
Eiweißgehalt	% je kg FM	10	11	10	10	12	12	15	15	16	17	20	19
Gesamtration													
Futtermenge	kg TM	8,0 – 8,5											
Energie	MJ ME/kg TM	11,0 - 10,7											
Eiweiß	g/kg TM	12 – 13											

¹⁾ Energiegehalt je kg TM: Grassilage 9,8 MJ ME; Heu 9,3 MJ ME, Maissilage 10,6 MJ ME

Mineralstoffergänzung: 5 – 7 dag calciumreiche Mineralstoffmischung + 1 dag Viehsalz + 1 – 2 dag Futterkalk pro Tag

²⁾ Vermarktungsrichtlinien beachten!

³⁾ Getreide: Eine Kombination mehrerer Getreidearten wird empfohlen.

3.2 Kalbinnenmast ab Kalb

Für einen guten Zuwachs der Mastkalbinnen muss bereits in der Kälberaufzucht die Basis geschaffen werden. Eine rasche Entwicklung zum Wiederkäuer ist notwendig. Dabei spielt die restriktive Milchgabe (nicht mehr als 6–8 l/Tag, Milch nur in den ersten 2 Lebensmonaten) und die ausreichende Ergänzung mit Kälberkraftfutter und Raufutter eine wichtige Rolle. Am Ende des 3. Lebensmonats sollten die etwa 120 kg schweren Kälber knapp 1,5 kg Kälberkraftfutter und etwa 1 kg TM Grundfutter aufnehmen. Auf die Vorlage von Heu darf in dieser Phase nicht verzichtet werden, da die Grundfutteraufnahme der Tiere begrenzt ist. Eine zu geringe Grundfutteraufnahme kann zu Verdauungsstörungen führen. Eine zügige Jugendentwicklung ist anzustreben (bestes Grundfutter und entsprechend Kraftfutter). Zwischen 250 und 400 kg ist eine extensive Fütterung möglich. In der Ausmast (ab 400 kg LG) muss wieder intensiver gefüttert werden. Außerdem darf in der Ausmast kein Grünfutter eingesetzt werden um die Gelbfärbung des Fettes zu verhindern.

Tabelle 8: Richtwerte zur Futteraufnahme und zum Nährstoffbedarf von Mastkalbinnen in der Mast ab Kalb

Alter Monate	Zunahmen g	Lebendgewicht kg	TM-Aufnahme kg TM/Tag	Energiebedarf		Eiweißbedarf g/kg TM
				MJ ME/Tag	MJ ME/kg TM	
1–4	850	bis 150	1,0–3,5	20–40	20,0–11,9	250–180
5–7	1.000	150–240	3,5–5,7	40–60	11,8–11,0	160–140
8–10	1.000	240–340	5,7–7,6	60–75	11,0–10,2	140–130
11–13	1.000	340–440	7,7–8,4	75–85	10,5–10,1	140–130
14–18	950	440–550	8,4–9,0	85–95	10,5–10,6	120–130

Tägliche Zunahmen über 900 g können in der Jugendphase nur dann erreicht werden, wenn eine hohe Nährstoffdichte des Futters vorhanden ist. Das Fassungsvermögen des Verdauungstraktes ist insbesondere zu Mastbeginn stark begrenzt. In der Anfangsmast ist daher eine Energiekonzentration über 11 MJ ME/kg TM (über 6,6 MJ NEL) erforderlich. Die Qualität des Grundfutters muss hoch sein. Zusätzlich benötigen die Kalbinnen bei 200 kg Lebendgewicht je nach Grundfutterqualität und Rationszusammensetzung etwa 2,5 kg Kraftfutter. Der Eiweißgehalt des Kraftfutters muss bei reinen Grünlandrationen bei 18 % liegen, bei hohem Maissilageanteil sind 22–23 % Rohprotein je kg Kraftfutter erforderlich. Eine Ergänzung der Ration mit 6–7 dag calciumreicher Mineralstoffmischung und 1 dag Viehsalz sowie 2–3 dag Futterkalk ist pro Tag notwendig.

Tabelle 9: Rationsbeispiele¹⁾ für die Kalbinnenmast bei 200 kg Lebendgewicht

Lebendgewicht	kg	200									
Tageszunahmen	g	über 900									
Grassilage, Heu	% v. GF	100	80	60	40	20					
Maissilage	% v. GF	0	20	40	60	80					
Kraftfutter	kg FM	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3
Kraftfutterzusammensetzung											
Getreide ²⁾	%	46	40	46	40	47	40	45	38	36	35
Körnermais	%	25	23	23	20	19	18	18	17	19	16
Trockenschnitzel	%	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Rapsextraktionsschrot	%	0	10	0	10	0	10	0	10	0	10
Sojaextraktionsschrot	%	24	12	26	15	29	17	32	20	36	24
Erbse	%	0	10	0	10	0	10	0	10	0	10
Kraftfutter-Nährstoffgehalt											
Energiegehalt	MJ ME/kg FM	11,6	11,5	11,6	11,5	11,6	11,5	11,6	11,5	11,6	11,5
Eiweißgehalt	% je kg FM	18	18	19	19	20	20	21	21	23	22
Gesamtration											
Futteraufnahme	kg TM	4,8–5,1									
Energie	MJ ME/kg TM	11,2–11,5									
Eiweiß	g/kg TM	16–18									

¹⁾ Energiegehalt je kg TM: Grassilage 9,8 MJ ME; Heu 9,3 MJ ME, Maissilage 10,6 MJ ME
Mineralstoffergänzung: 7 dag calciumreiche Mineralstoffmischung + 1 dag Viehsalz + 2–3 dag Futterkalk pro Tag

²⁾ Getreide: Eine Kombination mehrerer Getreidearten wird empfohlen. Der Anteil an Weizen, Roggen bzw. Hafer sollte 50, 30 bzw. 20 % in der Gesamtmischung nicht übersteigen.

Extensivere Fütterung von 250 bis 400 kg Lebendgewicht möglich

Von etwa 250 kg bis 400 kg Lebendgewicht kann der Krafffutteraufwand in der Kalbinnenmast ab dem Kalb auf etwa 1,5 kg pro Tag reduziert werden. Das Grundfutteraufnahmevermögen ist bei optimalen Vormastbedingungen sehr gut. Die Weidehaltung ist möglich wenn die tägliche Krafffutterergänzung sichergestellt werden kann. Der Maissilageanteil in der Ration kann reduziert werden. Die Zusammensetzung des Krafffutters muss sich nach der Grundfütterration und dem Krafffuttoreinsatz richten (siehe Tabelle 10). Die Gesamtration muss einen Eiweißgehalt von 13 bis 14 % aufweisen, die Energiekonzentration der Ration muss über 10 MJ ME liegen.

Wenn im Lebendgewichtsabschnitt von 250 bis 400 kg eine hohe Fütterungsintensität beibehalten wird (Tageszunahmen von etwa 1 kg), dann müssen die Tiere früher geschlachtet werden. Zusätzlich kann dann die Intensität in der Ausmast geringer sein. Dadurch kann der unerwünscht starken Verfettung vorgebeugt werden.

Tabelle 10: Rationsbeispiele¹⁾ für die Kalbinnenausmast ab dem Kalb in Abhängigkeit vom Maissilageanteil bei einem Lebendgewicht von 300 kg

Lebendgewicht	kg	300											
		900–1.000											
Tageszunahmen	g												
Grassilage, Heu, Weide ²⁾	% v. GF	100	80	60	40	20	0	100	80	60	40	20	0
Maissilage	% v. GF	0	20	40	60	80	100	0	20	40	60	80	100
Krafffutter	kg FM	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	1,3	1,0	1,2	0,7	0,9	0,8	0,9
Krafffutterzusammensetzung													
Getreide ³⁾	%	60	75	62	55	46	30	31	21	0	0	0	0
Körnermais	%	35	15	20	20	20	19	15	7	0	0	0	0
Trockenschnitzel	%	5	10	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0
Rapsextraktionsschrot	%	0	0	0	5	0	16	0	24	0	30	0	20
Sonnenblumenextr.	%	0	0	0	15	0	15	0	24	0	20	0	20
Sojaextraktionsschrot	%	0	0	13	0	29	0	54	0	100	50	100	60
Erbse	%	0	0	0	0	0	15	0	24	0	0	0	0
Krafffutter-Nährstoffgehalt													
Energiegehalt	MJ ME/kg FM	11,4	11,4	11,5	11,4	11,5	11,3	11,8	10,7	12,0	11,0	12,0	11,1
Eiweißgehalt	% je kg FM	10	10	15	15	20	20	29	25	45	42	45	41
Gesamtration													
Futteraufnahme	kg TM	6,8–7,1											
Energie	MJ ME/kg TM	10,1–10,5											
Eiweiß	g/kg TM	13–14											

Gezielte Fütterung in der Ausmast

Um eine gute Schlachtkörper- und Fleischqualität erreichen zu können, muss eine Ausmast durchgeführt werden. In der Ausmastphase (ab etwa 400–450 kg LG) ist eine Energiekonzentration in der Gesamtration über 10,5 MJ ME erforderlich. Pro Tier und Tag müssen ca. 2–3 kg Krafffutter eingesetzt werden. Zur Vermeidung einer unerwünschten Gelbfärbung des Fettes darf in der Ausmast kein Grünfutter eingesetzt werden. Die Zusammensetzung des Krafffutters muss an die Grundfütterration angepasst werden. Der Eiweißgehalt der Gesamtration muss über 11 % liegen (Tabelle 6).

Zur Mineralstoff- und Vitaminergänzung müssen 5–7 dag einer calciumreichen Mineralstoffmischung, 1–2 dag Futterkalk und 1 dag Viehsalz eingesetzt werden. In der Ausmast dürfen die Kalbinnen nicht zu stark verfetten – der Schlachtttermin muss auf die Körperkondition abgestimmt werden.

Tabelle 6: Rationsbeispiele¹⁾ für die Kalbinnenmast ab dem Kalb in Abhängigkeit vom Maissilageanteil bei einem Lebendgewicht von 500 kg

Lebendgewicht	kg	500											
Tageszunahmen	g	900–1.000											
Grassilage, Heu, Weide ²⁾	% v. GF	100	80	60	40	20	0						
Maissilage	% v. GF	0	20	40	60	80	100						
Krafftutter	kg FM	2,5	2,5	2,5	2,5	2,2	2,2	2,1	2,1	1,9	2,1	1,8	2,0
Krafftutterzusammensetzung													
Getreide ³⁾	%	60	75	60	75	63	64	58	50	60	48	42	38
Körnermais	%	35	15	35	15	35	30	30	30	15	18	20	11
Trockenschnitzel	%	5	10	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapsextraktionsschrot	%	0	0	0	0	0	0	0	10	0	12	0	17
Sonnenblumenextraktionsschrot	%	0	0	0	0	3	0	13	0	0	12	38	17
Sojaextraktionsschrot	%	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0
Erbse	%	0	0	0	0	0	6	0	10	0	12	0	17
Krafftutter-Nährstoffgehalt													
Energiegehalt	MJ ME/kg FM	11,4	11,4	11,4	11,4	11,5	11,5	11,5	11,4	11,6	11,1	11,7	11,0
Eiweißgehalt	% je kg FM	10	10	10	10	11	11	15	15	19	18	23	21
Gesamtration													
Futteraufnahme	kg TM	8,6–9,0											
Energie	MJ ME/kg TM	10,5–10,6											
Eiweiß	g/kg TM	11–12											

¹⁾ Energiegehalt je kg TM: Grassilage 9,8 MJ ME; Heu 9,3 MJ ME, Weidegrünfütter 10,2 MJ ME, Maissilage 10,6 MJ ME

Mineralstoffergänzung: 5–7 dag calciumreiche Mineralstoffmischung + 1 dag Viehsalz + 1–2 dag Futterkalk pro Tag

²⁾ Weidehaltung und Grünfütterung nicht in den letzten 2–4 Mastmonaten und Vermarktungsrichtlinien beachten!

³⁾ Getreide: Eine Kombination mehrerer Getreidearten wird empfohlen. Der Anteil an Mais sollte 30 % in der Gesamtmischung nicht übersteigen.

3.3 Zusammenfassung - Kalbinnenmast

Für das derzeitige Markenfleischprogramm für Kalbinnen bestehen auch auf der Produzentenebene relativ hohe Anforderungen an das Fütterungsmanagement. In die gezielte Kalbinnenmast sind fleischbetonte Tiere einzustellen. Diese werden entweder ab Kalb (Fresser) bzw. aus der Mutterkuhhaltung kommend ausgemästet. Dabei ist vor allem auf eine hohe Grundfutterqualität und beste Futterzuteilung besonderer Wert zu legen. Eine Kombination von Grassilage und Maissilage bewährt sich in der Praxis sehr gut. Zusätzlich werden je nach Mastabschnitt und Grundfutterzusammensetzung 2 bis 4 kg Krafftutter eingesetzt. Ta-

geszunahmen über 900 g sind anzustreben. Das optimale Mastendgewicht schwankt je nach Fütterungsintensität und Genetik zwischen 500 und 570 kg.

Literatur

FRICKH J.J., A. STEINWIDDER und R. BAUMUNG (2002): Einfluss von Rationsgestaltung, Geschlecht und Mastendmasse auf die Schlachtleistung von Fleckvieh-Tieren. Züchtungskunde 74, 362-375.

FRICKH J.J., A. STEINWIDDER und R. BAUMUNG (2003): Einfluss von Rationsgestaltung, Geschlecht und Mastendmasse auf die Fleischqualität von Fleckvieh-Tieren. Züchtungskunde 75, 16-30.

A. STEINWIDDER (2003): Qualitätsrindermast im Grünland, Mutterkuhhaltung und Jung-rinder, Ochsen-, Kalbinnen- und Bullenmast. Leopold Stocker Verlag Graz, 216 S.

A. STEINWIDDER, J.J. FRICKH, K. LUGER, T. GUGGENBERGER, A. SCHAUER, J. HUBER und L. GRUBER (2002): Einfluss von Rationsgestaltung, Geschlecht und Mastendmasse auf Futteraufnahme und Mastleistung bei Fleckvieh-Tieren. Züchtungskunde 74, 104-120.