

Anforderungen an die Fütterung im Mutterkuhbetrieb

A. STEINWIDDER und J. HÄUSLER

1. Einleitung

Bei den Verhandlungen zur EU-Agrarreform 2003 hat Österreich eine Aufstokkung der Mutterkuhquote erreicht. Zusätzlich werden in Österreich die Förderungen in der Mutterkuhhaltung auch weiterhin an die Produktion gekoppelt bleiben. Dies sind wichtige Punkte, welche zur Sicherung der Bewirtschaftung extensiver landwirtschaftlicher Nutzflächen beitragen. Es kann erwartet werden, dass die Mehrzahl der Betriebe, welche zukünftig aus der Milchviehhaltung aussteigen, auf die Mutterkuhhaltung umstellen werden, sodass die Bedeutung dieses extensiven Betriebszweiges an der österreichischen Rinderhaltung weiter zunehmen wird. Offene Fragen zur Fütterung und Produktionstechnik müssen daher auch in der Forschung und Beratung bearbeitet werden. Im vorliegenden Beitrag wird auf Aspekte zur Fütterung im Mutterkuhbetrieb eingegangen.

In der Mutterkuhhaltung soll jedes Jahr ein gut entwickeltes, vitales Kalb von der Mutterkuh abgesetzt werden können. Obwohl es sich bei der Mutterkuhhaltung um eine extensive Form der Rinderhaltung handelt, müssen trotzdem der Fütterung, Tierbetreuung, Haltung sowie der Tierausswahl und der Genetik ein entsprechendes Augenmerk geschenkt werden. Aus Sicht der Fütterung müssen betriebsindividuelle Faktoren, wie Futterbasis, Haltungsbedingungen, Stallungen, freie Arbeitszeit etc., bei der Auswahl des Produktionsverfahrens und auch der Genetik berücksichtigt werden (Tabelle 1).

Die Fütterung beeinflusst die Kosten der Mutterkuhhaltung am deutlichsten. Von den Direktkosten entfallen in der Mutterkuhhaltung 50 - 70 % auf die Futterkosten (GRABNER 2003). Daneben wirkt sich die Fütterung und somit die Nährstoffversorgung wesentlich auf die Leistung, Entwicklung der Kälber und Jungrinder, Tiergesundheit und Fruchtbarkeit aus.

Im vorliegenden Beitrag soll der Nährstoffbedarf von Mutterkühen und Jungrindern errechnet und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Rationsgestaltung abgeleitet werden.

2. Nährstoffbedarf und -versorgung von Mutterkühen

2.1 Energie

2.1.1 Einfluss der Energieversorgung auf Tiergesundheit und Fruchtbarkeit

Tiergesundheit und Fruchtbarkeit sind von entscheidender Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit der Mutterkuhhaltung. Trotz extensiver Haltungsbedingungen muss es gelingen, jedes Jahr ein gut entwickeltes gesundes Jungrind von der Kuh absetzen zu können. Wie die Ergebnisse der Betriebszweigauswertung Mutterkuhhaltung (GRABNER 2003) zeigen, lag in Praxisbetrieben 2002 die Zwischenkalbezeit der Mutterkühe im Durchschnitt mit 389 Tagen (55 Betriebe im Jahr 2002) deutlich über ei-

nem Jahr. Neben dem Management im Allgemeinen, beeinflussen die Nährstoffversorgung und die Körperkondition bzw. der Verlauf der Körperkondition die Fruchtbarkeit von Mutterkühen am wesentlichsten. Zu diesem Schluss kommt auch RANDEL (1990) in einer Literaturübersichtsarbeit. Eine nicht bedarfsgerechte Energie- und/oder Proteinversorgung vor bzw. nach dem Abkalben sowie mangelnde Körperreserven beeinflussen demnach die Fruchtbarkeit von Kühen negativ. Zusätzlich muss in der Mutterkuhhaltung auch der negative Einfluss des Säugens (fehlender bzw. verzögerter Östrus) berücksichtigt werden (WILLIAMS 1990, LAMB et al. 1999).

In einer Untersuchung von RICHARDS et al. (1986) zeigte sich ein signifikanter Einfluss der Körperkondition von Kühen zum Zeitpunkt der Abkalbung auf die Fruchtbarkeitsparameter (Tage bis zur 1. Brunst, Tage bis zur Trächtigkeit) in der folgenden Säugeperiode. Mutterkühe, die in schlechter Körperkondition zur Abkalbung kamen, wiesen schlechtere Fruchtbarkeitsparameter auf. Die Energieversorgung nach der Abkalbung zeigte nur dann einen Effekt auf die untersuchten Fruchtbarkeitsparameter, wenn die Tiere in schlechter Kondition zur Abkalbung kamen.

Vergleichbare Ergebnisse erzielten auch VIZCARRA et al. (1998). Die Körperkondition bei der Abkalbung (niedrig, mittel, hoch) und die Nährstoffversorgung nach der Abkalbung (tägl. Zunahmen: 0,45 bzw. 0,9 kg) beeinflussten die

Tabelle 1: Produktionsverfahren in der Mutterkuhhaltung

	Einsteller		Jungrindfleisch intensiver	Ausmast am Betrieb		Zucht	
	extensiv	intensiver		extensiv	intensiver	intensiver	extensiv
Absetzen, Monate	4 - 6	6 - 9	8 - 11	6 - 12	6 - 9	6 - 9	6 - 10
Verkauf, Monate	4 - 6	6 - 10	9 - 12	20 - 34	12 - 16	16 - 24	16 - 26
Futterqualität	mäßig	gut	gut	mäßig	gut - sehr gut	gut - sehr gut	mäßig
Arbeitszeitbedarf	gering	mittel	mittel	gering	hoch	hoch	mittel
Bio möglich	ja	ja	ja	ja	eher nein	ja	ja

Autoren: Dr. Andreas STEINWIDDER und Johann HÄUSLER, Abteilung für Produktions- und Nutzungsverfahren, Institut für Viehwirtschaft und Ernährungsphysiologie landwirtschaftlicher Nutztiere, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, A-8952 IRDNING, email: andreas.steinwidd@bal.bmlfuw.gv.at

Gelbkörperaktivität sowie die Konzentration von Glukose, Insulin und freier Fettsäuren im Blutplasma der erstabgekalbten Mutterkühe. Mit steigendem BCS verbesserte sich die Gelbkörperaktivität. Es konnte jedoch kein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Gelbkörperaktivität und den angeführten Blutparametern festgestellt werden.

WILTBANK et al. (1962) versorgten 88 Herford-Mutterkühe vor bzw. nach der Abkalbung unterschiedlich mit Energie (2 x 2 faktorieller Versuch; gering G, hoch H; 4 Versuchsgruppen) bei sonst vergleichbarer Nährstoffversorgung. Die Anzahl der trächtigen Kühe betrug im Versuch 95, 77, 95 bzw. 20 % für die Gruppen HH, HG, GH und GG. Die schlechteren Fruchtbarkeitswerte bei Verfütterung geringer Futterqualität in der Säugeperiode traten vor allem auf Grund des fehlenden Östruses auf. Die notwendige Anzahl der Belegungen pro Trächtigkeit betrug in den Gruppen 1,55 (HH), 2,35 (HG), 1,60 (GH) und 3,00 (GG). Die Dauer bis zur Trächtigkeit (Auswertung nur jener Tiere die im Versuch tatsächlich trächtig wurden) lag bei 51, 58, 75 bzw. 62 Tagen.

In einer weiteren Studie (WILTBANK et al. 1964) wurden Mutterkühe nach der Abkalbung unterschiedlich mit Energie versorgt (A: 75 %, B: 100 %, C: 150 %, D: 50 % über 5 Wochen *p.p.* und 100 % danach, E: 50 % über 5 Wochen *p.p.* und 150 % danach). Die Dauer bis zur 1. Brunst (Feststellung mittels Farbkennzeichnung durch Stier) betrug bei jenen Tieren, die bis spätestens zum 150. Tag eine Brunst zeigten, 73 (A), 49 (B), 72 (C), 78 (D) und 82 (E) Tage. In den Gruppen A bis E hatten im Versuchszeitraum 21, 7, 8, 15 bzw. 0 % der Kühe keine Brunst. Die Verbleiberate bei der 1. Belegung betrug 54, 31, 83, 46 und 87 % in den Gruppen A bis E. Bis Versuchsende waren 71 (A), 78 (B), 92 (C), 69 (D) und 100 % (E) der Tiere trächtig. Von der Abkalbung bis zur Trächtigkeit dauerte es 80, 67, 75, 86 bzw. 87 Tage.

DUNN et al. (1969) versorgten Mutterkuh-Kalbinnen vor (gering, hoch) und nach der Abkalbung (gering, mittel, hoch) unterschiedlich mit Energie. Die Verbleiberate bis zum 120. Säugetag war positiv mit der Energieversorgung nach der Abkalbung korreliert (87, 72 bzw. 64 %). Die

Dauer bis zur 1. Brunst war verlängert, wenn die Energieversorgung nach der Abkalbung sank. Bei geringer Energieversorgung vor der Abkalbung verlängerte sich die Dauer bis zur Trächtigkeit (77 auf 85 Tage), somit verschlechterte sich auch die Trächtigkeitsrate bis zum 100. Säugetag (68 auf 60 %).

RUTTER und RANDEL (1984) versorgten Mutterkühe nach der Abkalbung unterschiedlich mit Energie und Rohprotein (90 %, 100 % bzw. 110 % d. Bedarfes). Mit steigender Nährstoffversorgung verringerte sich die Dauer bis zur 1. Brunst (PPI). Wenn die Daten, unabhängig von der Nährstoffversorgung lediglich hinsichtlich des Einflusses der Körperkonditionsentwicklung auf die Dauer bis zur 1. Brunst ausgewertet wurden, dann zeigten jene Tiere, die zu Säugebeginn keine Körperkondition verloren, am raschesten eine Brunst.

Bei mangelnder Nährstoffversorgung vor und nach der Abkalbung zeigte sich in 2 Untersuchungen von MARONGIU et al. (2002) im Vergleich zur Kontrollgruppe sowohl bei Mutterkühen der Rasse Sarda als auch der Kreuzungen von Charolais x Sarda eine signifikante Verlängerung der Dauer bis zur 1. Brunst. Bei suboptimaler Nährstoffversorgung verschlechterten sich die Fruchtbarkeitsparameter der Kreuzungstiere deutlicher als die der Reinzuchttiere.

BELLOWS und SHORT (1978) versorgten Mutterkuh-Kalbinnen in den letzten 90 Tagen vor der Abkalbung auf zwei Fütterungsniveaus (gering, hoch). Nach der Abkalbung zeigten die vor der Abkalbung hoch versorgten Tiere eine kürzere Dauer bis zur ersten Brunst, eine höhere Anzahl erkennbarer Brunsten und in der Tendenz eine bessere Verbleiberate.

In einem 2 x 2 faktoriellen Versuch (Fütterungsniveau gering (G) bzw. hoch (H) vor und nach der Abkalbung) von WRIGHT et al. (1992) hatte das Fütterungsniveau nach der Abkalbung einen deutlichen Einfluss auf die Dauer bis zur 1. Brunst, wenn die Mutterkühe in schlechter Kondition zur Abkalbung kamen.

SINCLAIR et al. (1994) führten 2 Versuche durch, in denen wo Mutterkühe vor und nach der Abkalbung unterschiedlich mit Energie versorgt wurden (*a.p.*

BCS: 2,1 (gering) und 3,1 (Norm); *p.p.* 80 bzw. 130 MJ ME/Tag). Die Fütterung nach der Abkalbung beeinflusste die Milchleistung (Menge und Inhaltsstoffe) und den Körpersubstanzabbau der Kühe signifikant. Die Körperkondition bei der Abkalbung hatte jedoch nur einen geringen Effekt auf die Milchleistung und die Milchzusammensetzung nach der Abkalbung. Die Höhe der verdaulichen, unabbaubaren Proteinversorgung (DUP) in der Säugeperiode korrelierte positiv mit der Milchleistung der Kühe. Auswirkungen auf physiologische Parameter bzw. Fruchtbarkeitsdaten wurden nicht beschrieben. Vergleichbare Auswirkungen auf die Leistung der Mutterkühe wurden auch in einer finnischen Arbeit festgestellt (MANNINEN und HUHTA 2001).

Eine höhere Körperkondition bei der Abkalbung und eine bessere Energieversorgung nach der Abkalbung erhöhten in der Untersuchung von SINCLAIR et al. (2002) die Plasmainsulinkonzentration und verkürzten die Dauer von der Abkalbung bis zur ersten Brunst. Sehr dünne Kühe, mit geringer Plasmainsulinkonzentration, wiesen die längste Spanne bis zur 1. Brunst (nach dem 21. Säugetag) auf. Bei diesen Tieren zeigte sich keine Respons auf eine reduzierte tägliche Säugefrequenz.

MANNINEN et al. (2000) versorgten Mutterkühe in der Stallfütterungsperiode (Ende September - Anfang Mai) auf 2 Versorgungsniveaus (niedrig, moderat). In der Weideperiode wurden die Tiere einheitlich gefüttert. Die Abkalbung lag in dieser Untersuchung im April. Die unterschiedliche Nährstoffversorgung in der Stallfütterungsperiode beeinflusste weder die Tiergesundheit (Kühe und Kälber) noch die Leistung der Kälber. Generell wurden schlechte Fruchtbarkeitsergebnisse festgestellt, wobei die Autoren vermuten, dass dies auf die Methodik der Besamung (Synchronisation etc.) zurückzuführen war.

In einer weiteren Arbeit von SINCLAIR et al. (1998) wurden in der Milchleistung (Menge und Zusammensetzung) signifikante Rassenunterschiede (Fleckvieh > Welsh Black > Aberdeen Angus > Charolais) festgestellt. Auch in dieser Untersuchung beeinflusste die Energieversorgung (2 Energieversorgungsniveaus über

die gesamte Säugeperiode) die Milchleistung und damit auch die Kälberentwicklung. Der Energiebedarf pro kg Zuwachs der Kälber („Energieeffizienz“) verringerte sich in dieser Studie, wenn die Energieversorgung pro Jahr zurückging, er unterschied sich aber nicht wesentlich zwischen den Rassen. Mögliche Auswirkungen der Nährstoffversorgung auf die Gesundheit und Fruchtbarkeit wurden nicht berücksichtigt.

BEAL et al. (1990) stellten weder einen Einfluss der Milchleistung zu Laktationsbeginn, noch der Lebendmasseveränderung vor der Belegung auf die Dauer bis zum ersten Eisprung fest.

Obwohl die Versuchsergebnisse eine große Variabilität zeigen, können folgende Zusammenhänge abgeleitet werden:

- Kühe, die in schlechter Körperkondition zur Abkalbung kommen (BCS unter 2,75 auf der Skala von 1 - 5) zeigen häufiger eine verlängerte Dauer bis zur 1. Brunst bzw. eine schlechtere Fruchtbarkeit als ausgewogen konditionierte Kühe.
- Bei Kühen welche in schlechter Körperkondition abkalben wirkt sich die Fütterung nach der Abkalbung auf die Fruchtbarkeit stärker aus als bei Kühen die in ausgewogener Kondition abkalben.
- Die Nährstoffversorgung beeinflusst erwartungsgemäß die Milchleistung und damit die Kälberentwicklung.

Darüber hinaus muss beachtet werden, dass verfettete Kühe (BCS über 3,75) häufiger Schweregeburten und in Folge auch schlechtere Fruchtbarkeitsergebnisse aufweisen können. Unabhängig von der Energieversorgung vor und auch nach der Abkalbung muss aber immer eine bedarfsgerechte Protein- und Mineralstoffversorgung gewährleistet sein. Vor allem am Ende der Winterfütterungsperiode ist eine ausreichende Vitaminversorgung (Carotin, A, D, E) sicherzustellen. Es darf nur hygienisch einwandfreies Futter vorgelegt werden.

Eine Grundvoraussetzung für eine bedarfsangepasste Nährstoffversorgung ist die Kenntnis des Nährstoffbedarfs im Säugeverlauf. Im folgenden Abschnitt soll daher der Energiebedarf abgeleitet und die Energieversorgung für Mutterkühe an Hand von Modellrechnungen dargestellt werden.

2.1.2 Erhaltungsbedarf

Der Energiebedarf kann in den Erhaltungs- und den Leistungsbedarf aufgeteilt werden. Wie bei Milchkühen kann der Erhaltungsbedarf über die metabolische Lebendmasse (Erhaltungsbedarf (MJ NEL/Tag) = 0,293 * LM^{0,75}) errechnet werden. Mit zunehmender Lebendmasse nimmt der Erhaltungsbedarf zu. In diesem Zusammenhang ist jedoch zu berücksichtigen, dass Fleischrassen im Vergleich zu milchbetonten Rassen bzw. Zweinutzungsrassen um etwa 20 % weniger Energie zur Deckung des Erhaltungsbedarfs benötigen, Kreuzungstiere liegen dazwischen (NRC 1996). Ungünstige klimatische Bedingungen, wie etwa niedrige bzw. hohe Umgebungstemperaturen, Wind, Regen etc., aber auch die Bewegungsaktivität bei Weidehaltung erhöhen den Erhaltungsbedarf je nach Situation (Steilheit, Entfernung zur Tränke, Futterangebot etc.) und Dauer um 10 - 50 %. Nichtlaktierende Kühe weisen einen um etwa 20 % geringeren Erhaltungsbedarf als laktierende Kühe auf (NRC 1996).

Wenn Zweinutzungsrinder wie Fleckvieh, Pinzgauer etc. als Mutterkühe gehalten werden, sollte daher der erhöhte Erhaltungsbedarf bei Weidehaltung je nach Situation durch Zuschläge von 10 - 50 % einkalkuliert werden.

Tabelle 2: Erhaltungsbedarf in Abhängigkeit von der Lebendmasse (ohne Zubzw. Abschläge nach GfE 2001)

Lebendmasse kg	Erhaltungsbedarf MJ NEL/Tag	relativ zu 600 kg LM %	Futterbedarf für Erhaltung kg T /Tag (bei 5,5 MJ NEL/kg T)
500	31,0	86	5,6
550	33,3	92	6,1
600	35,5	100	6,5
650	37,7	106	6,9
700	39,9	111	7,3

Tabelle 3: Energiebedarf während der Trächtigkeit (nach GfE 2001)

Trächtigkeit Tag	Ansatz grav. Uterus MJ/Tag	Ansatz Euter MJ/Tag	Summe MJ/Tag	Teilwirkungs- grad %	Zusätzlicher Bedarf MJ ME/Tag MJ NEL/Tag	
0	0,0	0,0	0,0	17,5	0	0
100	0,2	0,0	0,2	17,5	1	1
200	1,2	0,0	1,2	17,5	7	4
225*	1,8	0,7	2,5	17,5	15	9
245	2,5	1,0	3,6	17,5	20	12
265	3,5	1,4	4,8	17,5	28	17
285	4,8	1,7	6,5	17,5	37	22

* erster Trockenstehtag

2.1.3 Leistungsbedarf

Der Leistungsbedarf setzt sich aus dem Energiebedarf für die Milchbildung, dem Wachstum des ungeborenen Kalbes im Muttertier, der Euter- und Uterusbildung und dem möglichen Körperzuwachs zusammen. In Phasen energetischer Unterversorgung werden Körperreserven abgebaut. Die GfE (2001) geht bei Milchkühen während der Laktation von einem NEL-Bedarf von im Mittel 25,5 MJ NEL für 1 kg Zunahme aus. Obwohl bei erstlaktierenden Kühen dieser Wert (17 - 22 MJ NEL) geringer sein dürfte (GfE 2001), wird auf Grund der Unsicherheiten bezüglich der Festlegung des Teilwirkungsgrades der ME empfohlen, ebenfalls wie bei den Kühen von 25,5 MJ NEL/kg Zunahme auszugehen. Von der NRC (1996) wird demgegenüber generell ein etwas höherer Energiebedarf pro kg Zuwachs angesetzt (30,5 MJ/kg Zuwachs).

Bei energetischer Unterversorgung wird die abgebaute Körpersubstanz zu 80 - 85 % für die Milchbildung genutzt – eine Abnahme von 1 kg entspricht laut GfE (2003) etwa 20 - 21 MJ NEL (GfE 2001). Von der NRC (1996) wird ein etwas höherer Wert angegeben (24,4 MJ/kg Abnahme).

Der Energieansatz in den Konzeptionsprodukten und dem Euter nimmt mit steigender Trächtigkeitsdauer zu (Tabelle 3). Auch hier sind Rassenunterschiede (Ge-

burtslebendmasse der Kälber, Euterbildung etc.) einzubeziehen.

Der Energiebedarf für die Milchbildung ergibt sich aus der Milchmenge und der Zusammensetzung der Milch. In der Mutterkuhhaltung sind jedoch die Milchinhaltstoffe und die Milchleistung in der Praxis nicht bekannt. Auch in Untersuchungen sind diese nur sehr aufwändig und auf Grund der Methodik auch nur fehlerbehaftet erfassbar. In *Tabelle 4* sind dazu ausgewählte Ergebnisse aus der Literatur zusammengefasst.

In einer Literatursauswertung wurde im Mittel ein Milchfettgehalt von 4,03 % ($\pm 1,24$; 18 Studien), ein Eiweißgehalt von 3,38 % ($\pm 0,27$; 10 Studien) und ein Laktosegehalt von 4,75 % ($\pm 0,91$; 5 Studien) ermittelt (NRC 1996). Diese Daten weichen im Durchschnitt nicht wesentlich von herkömmlichen Milchviehrassen ab.

Die Milchleistung und deren Verlauf in der Säugeperiode wird am wesentlichsten von der Genetik der Tiere (Milchleistungspotential der Kuh, Geburtsmasse des Kalbes, Leistungspotential des Kalbes, Futteraufnahme des Kalbes etc.), der Fütterung, der Kälberanzahl, der Laktationszahl und auch den Haltungsbedingungen beeinflusst.

In *Abbildung 1* ist die für die ersten Säugewochen errechnete Milchaufnahme von Mutterkuhkälbern (STEINWIDDER et al. unveröffentlichte Ergebnisse), dem durchschnittlichen Verlauf der Milchleistung von Fleckvieh-Milchkühen, entsprechend den Angaben von MIESENBERGER (1997), gegenübergestellt. Dabei zeigt sich erwartungsgemäß, dass in den ersten Laktationsmonaten die mögliche Milchaufnahme der Kälber geringer ist als die bei vollem Milchentzug (Melkung) genetisch mögliche Milchleistung. Diese tägliche Milchleistungsdifferenz und auch deren Dauer, werden vom theoretisch möglichen Milchleistungspotential der Kuh, dem Sägestadium, der Milchaufnahme durch das Kalb und der Nährstoffversorgung der Kuh beeinflusst.

Von der NRC (1996) wird zur Berechnung der Milchleistung von Mutterkühen auf eine Gleichung von JENKINS und FERRELL (1984) zurückgegriffen. In diese fließen die maximale Tagesmilchleistung (Rassenabhängig) und der

Zeitpunkt wann diese erreicht wird ein. Da das Datenmaterial den Milchleistungsbereich von etwa 1.000 - 3.000 kg (305 Säugewochen) umfasste, wurden die in *Abbildung 2* dargestellten Ergebnisse für 3.500 bzw. 4.500 kg Milchleistung

(in 305 Tagen) entsprechend adaptiert. Bei einer Laktationsleistung von 3.500 kg ist bis zum 3. - 4. Säugemonat ein Anstieg der Milchleistung auf etwa 16 kg und bis zum Absetzen der Kälber ein Rückgang auf etwa 6 kg Tagesmilch zu

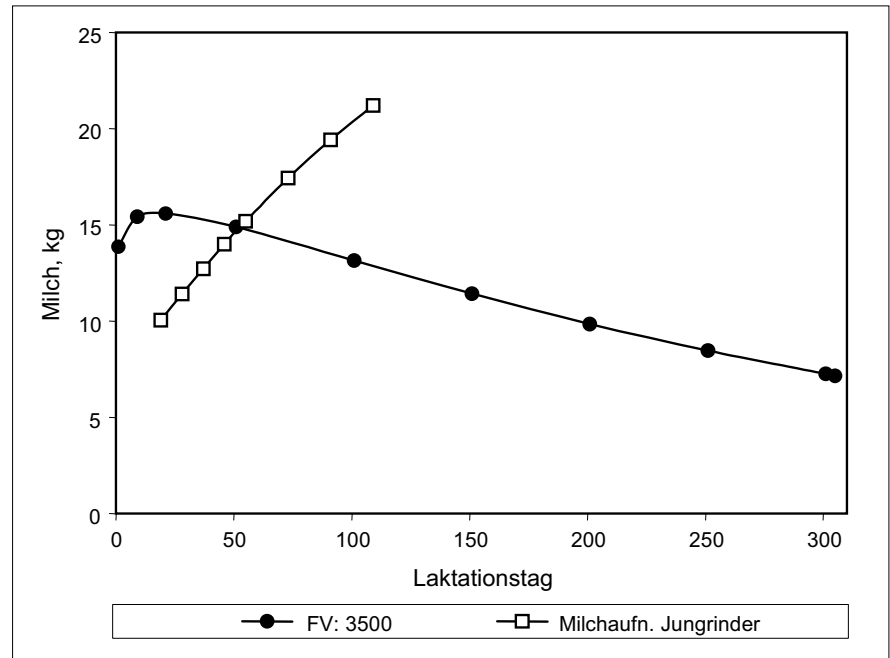


Abbildung 1: Durchschnittlicher Milchleistungsverlauf von Fleckviehmilchkühen in Österreich (MIESENBERGER 1997) sowie errechnete Milchaufnahme von Mutterkuhjungrindern zu Säugebeginn (nach STEINWIDDER et al. unveröffentlichte Ergebnisse)

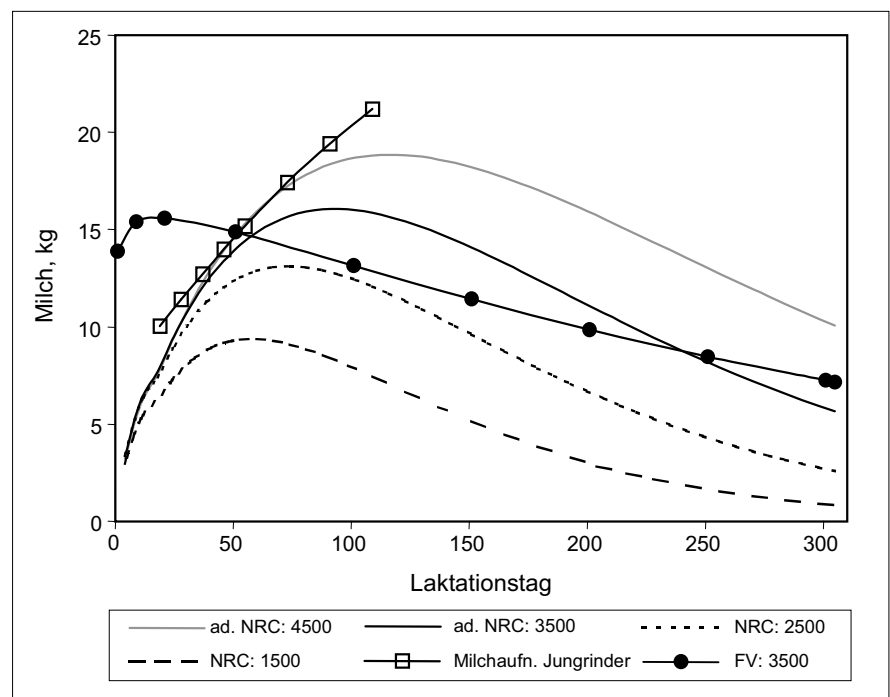


Abbildung 2: Gegenüberstellung des Verlaufs der Milchleistung von Fleckviehmilchkühen und der errechneten Milchaufnahme von Mutterkuhjungrindern (nach STEINWIDDER et al. unveröffentlichte Ergebnisse) sowie Milchleistungsverlauf von Mutterkühen (nach NRC 1996)

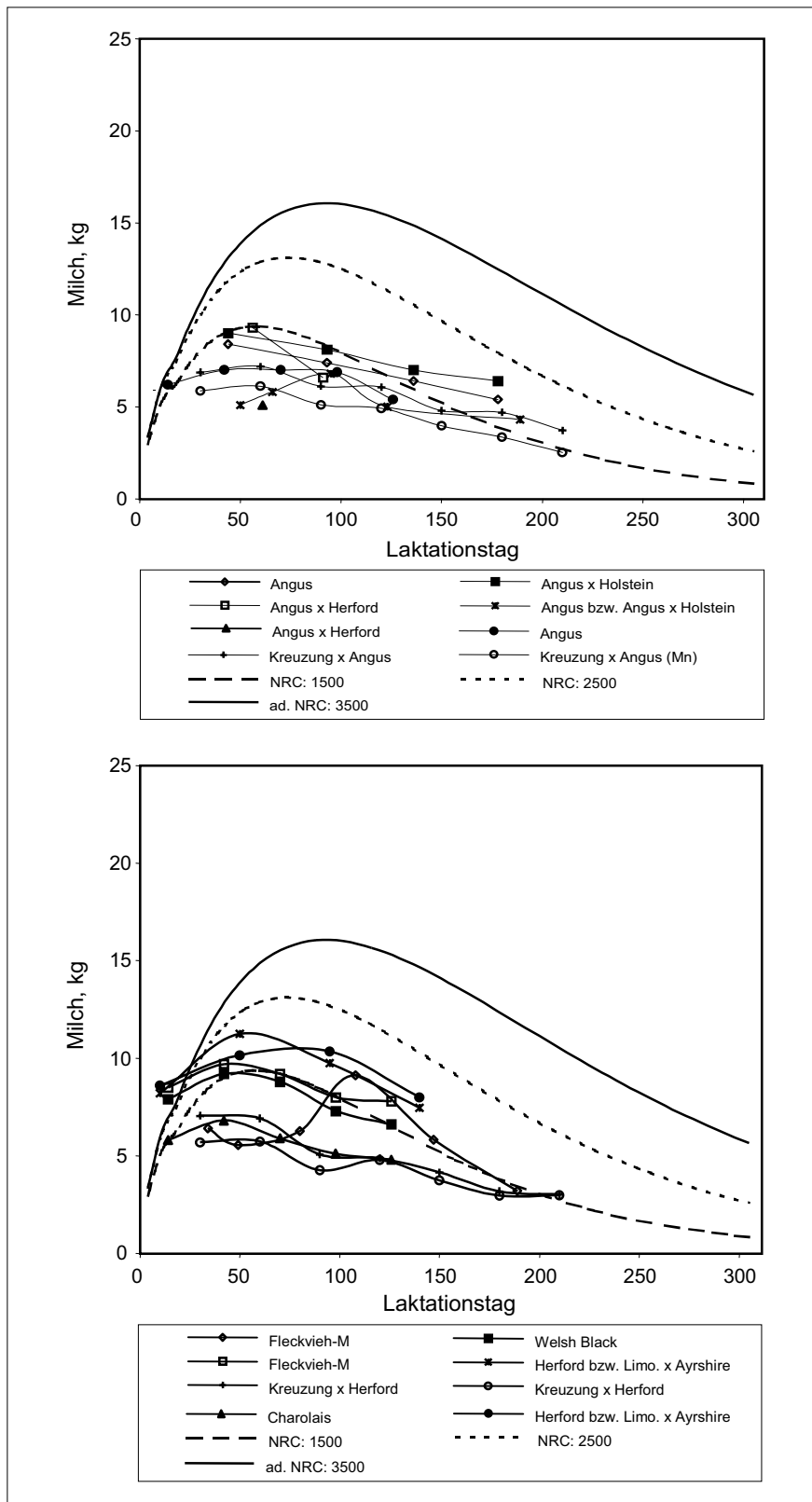


Abbildung 3: Milchleistung von Mutterkühen in Versuchen (siehe Tabelle 4) sowie durchschnittlicher Milchleistungsverlauf von Mutterkühen errechnet nach NRC (1996)

erwarten. Bei einer Laktationsleistung von 4.500 kg müssten die Mutterkühe ab dem 2. Säuge Monat etwa 16 - 19 kg Milch pro Tag leisten. Wenn man in die-

sem Zusammenhang auch die in *Abbildung 3* dargestellten internationalen Literaturergebnisse betrachtet, dann dürften in der Mutterkuhhaltung 305-Tage-

leistungen über 4.000 kg nur in Ausnahmefällen (optimale Fütterung, gut veranlagte Tiere, Zwillinggeburten, Ammenkuhhaltung etc.) realisierbar sein.

2.1.4 Modellrechnungen zum Energiebedarf und zur Energieaufnahme in der Säugeperiode

In *Abbildung 3* ist der errechnete Energiebedarf einer Mutterkuh mit einer Milchleistung von 3.500 kg in einer 305-tägigen Säugeperiode dargestellt. Dazu wurde eine Abkalbung am 30. Jänner und ein Weideaus- bzw. -eintrieb am 11. Mai bzw. 18. Oktober angenommen. Am Tag nach der Abkalbung wurde eine Lebendmasse von 680 kg unterstellt. Vor der nächsten Abkalbung (30. Jänner des Folgejahres) wurde eine Lebendmasse von 750 kg angestrebt. Auf der Weide wurde ein Zuschlag zum Erhaltungsbedarf von 15 % unterstellt. Die Lebendmasseveränderungen wurden energetisch entsprechend den Angaben der GfE (2001) bewertet bzw. errechnet. Der Energiegehalt des aufgenommenen Futters wurde bei Stallfütterung mit 5,3 und auf der Weide mit 5,7 MJ NEL/kg T kalkuliert.

Wie *Abbildung 4* zeigt, steigt unter diesen Annahmen der tägliche Energiebedarf von 50 MJ NEL am 1. Säuge tag auf etwa 95 MJ NEL am 100. Säuge tag an und fällt danach nahezu linear bis zum letzten Säuge tag auf etwa 65 MJ NEL ab. In der Trockenstehzeit nimmt der Energiebedarf von 45 MJ NEL auf etwa 60 MJ NEL pro Tag wieder zu.

In *Abbildung 5* ist dieser Energiebedarf der Mutterkühe der errechneten Energieaufnahme gegenübergestellt. Die Futteraufnahme wurde dazu mit Hilfe der Futteraufnahme-Schätzformel von GRUBER et al. (2001) abgeschätzt. Dabei zeigt sich, dass bei alleinigem Einsatz von Grünlandfutter mittlerer Qualität (5,3 bzw. 5,7 MJ NEL/kg T im Stall bzw. auf der Weide) bis etwa zum 6. Säuge monat mit einem Energiedefizit von 5 - 15 MJ NEL pro Tag gerechnet werden muss. Im Vergleich zur üblichen Situation in der Milchviehhaltung ist dieses Energiedefizit weniger stark ausgeprägt, hält jedoch über einen längeren Zeitraum an. In den Schweizer Fütterungsempfehlungen für Milchkühe wird davon ausgegangen, dass bei einem täglichen En-

Tabelle 4: Milchleistungsverlauf von Mutterkühen (Literaturdaten)

Rasse	Säugetag	Milchleistung, kg	Fett, %	Eiweiß, %	Anmerkung	Quelle
Angus x Fleckvieh-M	56	9,36	4,4		2 Versuchsgruppen: ohne bzw. mit Fettzulage	TJARDES et al. 1998
		9,33	4,4			
	91	4,99	6,9			
		8,21	4,7			
Angus x Herford	61	4,7	3,3	3,07	4 Proteinversorgungs-niveaus 1. Laktation	RUSCHE et al. 1993
		5,2	3,43	3,08		
		5,1	3,37	3,12		
		5,9	3,19	3,07		
Fleckvieh-M	34	6,4	3,9 - 5,0	3,1 - 3,3	Untersuchungen zur Eutergesundheit	SIMPSON et al. 1995
	49	5,6	3,6 - 3,8	2,9 - 3,2		
	80	6,3	3,5 - 4,1	2,9 - 3,7		
	108	9,1	3,7 - 3,9	3,5 - 4,3		
	147	5,8	2,9 - 3,9	3,2 - 4,0		
	189	3,2	2,3 - 3,7	3,2 - 3,8		
Angus x Holstein	50	5,1			Techniken zur Milchmengenerfassung	BEAL et al. 1989
	66	5,8				
	95	6,8	4,1 (Mittel)	3,3 (Mittel)		
	123	5,0				
	189	4,3				
Angus	14	6,2				SINCLAIR et al. 1998
	42	7,0				
	70	7,0	4,5 (Mittel)	3,3 (Mittel)		
	98	6,9				
	126	5,4				
Welsh Black	14	7,9				
	42	9,2				
	70	8,8	4,5 (Mittel)	3,6 (Mittel)		
	98	7,3				
	126	6,6				
Charolais	14	5,8				
	42	6,8	4,9 (Mittel)	3,7 (Mittel)		
	70	5,9				
	98	5,1				
	126	4,8				
Fleckvieh-M	14	8,5				
	42	9,7				
	70	9,2	3,4 (Mittel)	3,5 (Mittel)		
	98	8,0				
	126	7,8				
Kreuzungskühe x Angus (Milchzuchtwert +)	30	6,9			Genetik (Milchzuchtwert)	MINICK et al. 2001
	60	7,2				
	90	6,1				
	120	6,1				
	150	4,8				
	180	4,7				
	210	3,7				
Kreuzungskühe x Angus (Milchzuchtwert -)	30	5,9				
	60	6,1				
	90	5,1				
	120	4,9				
	150	4,0				
	180	3,4				
	210	2,5				
Kreuzungskühe x Herford (Milchzuchtwert +)	30	7,1				
	60	6,9				
	90	5,1				
	120	4,9				
	150	4,2				
	180	3,2				
	210	3,0				
Kreuzungskühe x Herford (Milchzuchtwert -)	30	5,7				
	60	5,7				
	90	4,3				
	120	4,8				
	150	3,8				

Tabelle 4 (Fortsetzung): Milchleistungsverlauf von Mutterkühen (Literaturdaten)

Rasse	Säuge-tag	Milchleistung, kg	Fett, %	Eiweiß, %	Anmerkung	Quelle
Kreuzungskühe x Herford (Milchzuchtwert +)	180	3,2				
	210	3,0				
Kreuzungskühe x Herford (Milchzuchtwert -)	30	5,7				
	60	5,7				
	90	4,3				
	120	4,8				
	150	3,8				
	180	3,0				
	210	3,0				
Herford x Holstein	0-112	8,8	3,04	3,36	1 Kalb	SINCLAIR et al. 1994
		10,1	3,50	2,82	2 Kälber	
Herford x Ayrshire	10	8,2			Fütterungsniveau mäßig bzw. gering	MANNINEN et al. 2000
	50	11,3				
Limousin x Ayrshire	95	9,8				
	140	7,5				
	10	8,6				
	50	10,2				
	95	10,4				
	140	8,0				

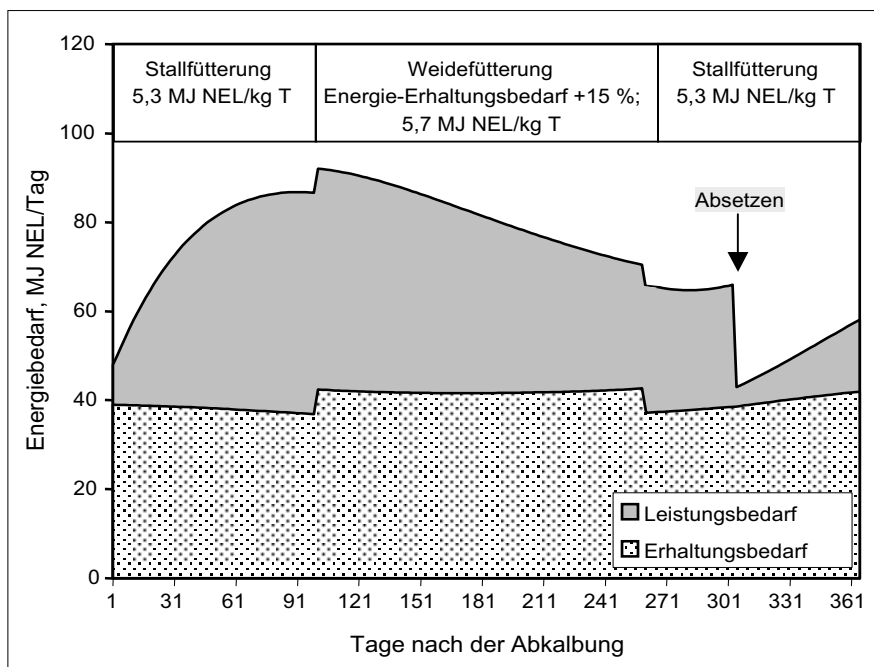


Abbildung 4: Energiebedarf einer Fleckvieh-Mutterkuh bei einer Milchleistung von 3.500 kg (305tägige Säugeperiode)

ergiedefizit von 20 MJ NEL im 1. und 15 MJ NEL im 2. Laktationsmonat das Risiko für Stoffwechselstörungen noch nicht wesentlich erhöht ist (RAP 1994). Nach französischen Angaben sollte das Energiedefizit, selbst bei hoher Leistung von Milchkühen, 30 MJ NEL/Tag nicht überschreiten (INRA 1989). Ein Energiedefizit von 5 - 15 MJ NEL wie in der vorliegenden Modellrechnung dürfte daher für die Mutterkuh zu keiner überhöhten Stoffwechselbelastung führen. Den Tieren muss jedoch im weiteren Verlauf der Säugeperiode bzw. in der Trockenstehzeit das „Wiederauffüllen“

der abgebauten Körperreserven ermöglicht werden.

Unterstellt man in dieser Modellrechnung sowohl auf der Weide als auch im Stall eine konstante Energiekonzentration des Grundfutters von 5,5 MJ NEL/kg T, dann wäre das Energiedefizit zu Säugebeginn weniger stark ausgeprägt, würde jedoch bis etwa zum 200. Säuge-tag andauern. Theoretisch wäre zur Energiebedarfsdeckung vom 2. bis zum 7. Säugemonat eine Energiekonzentration des Grundfutters von etwa 5,8 - 6,0 MJ NEL erforderlich. Wenn dies erreicht wird, könnte bzw. müsste zur Vermeidung

einer zu starken Verfettung am Ende der Säugeperiode und zu Beginn der Trockenstehzeit die Energiekonzentration auf etwa 4,5 - 5,0 MJ NEL verringert werden.

In einem Mutterkuhversuch von STEINWIDDER (2003) nahmen FV-Mutterkühe in der 1. Laktation bei Einsatz von Grundfutter mit einer geringeren Energiekonzentration (4,8 - 5,5 MJ NEL/kg T) bis etwa zum 180. Säuge-tag an Lebendmasse ab (Abbildung 6). Die durchschnittliche Lebendmasseabnahme betrug in diesem Zeitraum knapp 0,4 (0,8 - 0) kg pro Tag. Auf Grund der geringeren Grundfutterqualität und der längeren Zwischenkalbezeit (421 Tage) nahmen die Tiere bis zum 365. Tag nach der Abkalbung weniger stark an Lebendmasse zu, als dies in den Modellrechnungen angestrebt bzw. unterstellt wurde.

In Tabelle 5 ist die Energieversorgung von Mutterkühen mit unterschiedlicher Milchleistung und Grundfutterqualität, entsprechend den vorangegangenen Beispielen, dargestellt.

Bei einer Milchleistung von 3.500 kg ist bei *ad libitum* Fütterungsbedingungen zur Energiebedarfsdeckung eine mittlere Energiekonzentration von etwa 5,5 MJ NEL/kg T erforderlich. Würde im Verlauf der Säugeperiode die Futterqualität an den Bedarf angepasst werden, dann müsste diese zu Säugebeginn von 5,8 MJ NEL auf etwa 5,9 - 6,0 MJ NEL in den Säugemonaten 3 - 5 ansteigen und könnte danach auf etwa 4,7 - 5,0 MJ NEL bis zum Beginn der Trockenstehzeit zurück-

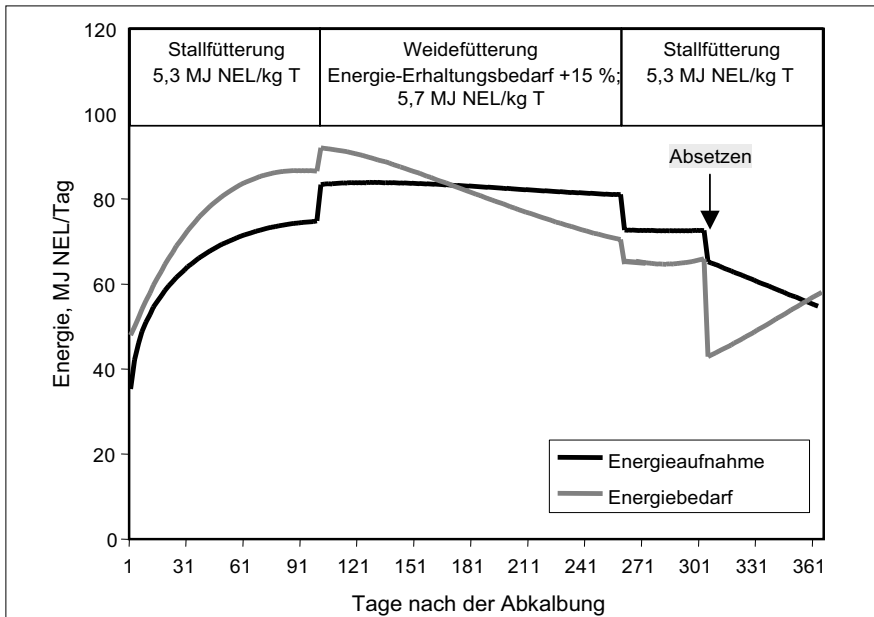


Abbildung 5: Errechnete Energieversorgung einer Fleckvieh-Mutterkuh mit einer Milchleistung von 3500 kg (305tägige Säugeperiode) bei Einsatz von Grundfutter mit einer Energiekonzentration von 5,3 bzw. 5,7 MJ NEL/kg T bei Stall- bzw. Weidehaltung

gehen. In den letzten Wochen vor der Abkalbung ist eine Energiekonzentration von zumindest 5,5 MJ NEL anzustreben. Im Vergleich dazu würde bei einer Milchleistung von 1500 kg eine mittlere Ener-

giekonzentration im Grundfutter von etwa 4,9 MJ NEL ausreichen. Bei einer streng an den Bedarf angepassten Fütterung wäre zu Säugebeginn eine Energiekonzentration von etwa 5,8 MJ NEL erforderlich. Im weiteren Säugeverlauf

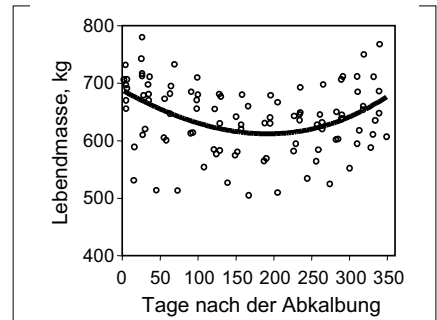


Abbildung 6: Veränderung der Lebendmasse von FV-Mutterkühen in der 1. Säugeperiode (STEINWIDDER 2003, Versuch – Grabnerhof, Weidehaltung Mitte Mai – Mitte Oktober, Abkalbung Jänner – März, Ø Tageszunahmen der LI x FV-Jungrinder: 1.189 g)

könnte sie auf etwa 4,4 MJ NEL zurückgehen.

2.1.5 Praktische Empfehlungen zur Energieversorgung

Prinzipiell kann die Säugeperiode in vier Abschnitte unterteilt werden – die Energieversorgung sollte nach Möglichkeit darauf abgestimmt werden.

- In den ersten 2 - 4 Wochen nach der Abkalbung sollten die milchbetonten Mutterkühe etwas verhalten gefüttert

Tabelle 5: Energieversorgung von Mutterkühen¹⁾

Milchleistung	Laktationsmonat	1	2	3	4	5 bis 6	7 bis 8	9 bis 10	10 bis 12	Summe, 365 Tage
3500 kg in 305 Tagen	Milch, kg pro Tag	7,1	13,1	15,6	15,9	14,1	10,7	7,7	0,0	3.500
	GF-Aufnahme (5,5 MJ NEL/kg T), kg/Tag ²⁾	10,5	13,1	14,1	14,5	14,5	14,1	13,8	11,2	4.800
	Energieversorgung, MJ NEL/Tag	-3,4	-6,5	-8,2	-10,5	-7,0	1,0	9,7	11,8	
	Lebendmasseabnahme, Tage	206								
	Lebendmasse Minimum, kg	616								
	theor. notw. NEL-Konz., MJ NEL/kg T ³⁾	5,8	5,9	5,9	6,0	5,9	5,4	4,8	4,7 ⁵⁾	
unterstellte NEL-Konz., MJ NEL/kg T ⁴⁾	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5		
2500 kg in 305 Tagen	Milch, kg pro Tag	6,8	11,7	13,0	12,3	9,7	6,2	3,6	0,0	2.500
	GF-Aufnahme (5,2 MJ NEL/kg T), kg/Tag	10,0	12,3	13,1	13,3	13,1	12,8	12,6	11,2	4.500
	Energieversorgung, MJ NEL/Tag	-8,6	-10,4	-9,7	-9,7	-4,2	4,4	12,8	7,9	
	Lebendmasseabnahme, Tage	188								
	Lebendmasse Minimum, kg	611								
	theor. notw. NEL-Konz., MJ NEL/kg T	5,8	5,9	5,8	5,8	5,5	5,0	4,4	4,7 ⁵⁾	
unterstellte NEL-Konz., MJ NEL/kg T	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2		
1500 kg in 305 Tagen	Milch, kg pro Tag	5,7	9,0	9,1	7,7	5,2	2,9	1,6	0,0	1.500
	GF-Aufnahme (4,9 MJ NEL/kg T), kg/Tag	9,3	11,3	11,9	12,0	11,9	11,9	11,9	11,2	4.250
	Energieversorgung, MJ NEL/Tag	-11,6	-11,1	-8,0	-6,8	-1,4	5,2	11,3	3,5	
	Lebendmasseabnahme, Tage	174								
	Lebendmasse Minimum, kg	625								
	theor. notw. NEL-Konz., MJ NEL/kg T	5,8	5,6	5,4	5,3	4,8	4,4	4,1	4,7 ⁵⁾	
unterstellte NEL-Konz., MJ NEL/kg T	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9		

¹⁾ 680 kg Lebendmasse am 1. Säugetag, Lebendmasse vor der nächsten Abkalbung 750 kg, 305 Säugetage, Abkalbung 30. Jänner, Weidehaltung von Mitte Mai bis Mitte Oktober, erhöhter Erhaltungsbedarf auf der Weide von 15 %, Futtermittelaufnahmeschätzung nach GRUBER et al. (2001)

²⁾ Grundfuttelaufnahme bei einer unterstellten Energiekonzentration von 5,5, 5,3 bzw. 4,9 MJ NEL/kg T und einer Milchleistung von 3.500, 2.500 bzw. 1.500 kg in 305 Säugetagen

³⁾ Theoretisch notwendige Energiekonzentration, die im Mittel pro Monat notwendig wäre, um den Energiebedarf des Tieres decken zu können

⁴⁾ Angenommene mittlere Energiekonzentration des Futters in der gesamten Periode

⁵⁾ In den letzten 2 Wochen vor der Abkalbung ist eine Energiekonzentration von zumindest 5,5 MJ NEL anzustreben

werden, da ansonsten die Milchleistung sehr rasch und stark ansteigt. Eine zu hohe Energieversorgung erhöht für das Kalb auf Grund der hohen Milchaufnahme die Gefahr von Durchfällen. Zusätzlich können bei der Kuh vermehrt Euterentzündungen auftreten. Bei Mutterkühen mit sehr hoher Milchleistung oder bei verfetteten Kühen kann die Reduktion der Fütterungsintensität aber auch negative Konsequenzen haben, da dadurch Stoffwechselstörungen auftreten können – diese Tiere sind für die Mutterkuhhaltung nicht geeignet.

- Nach dem ersten Säugemonat sollte eine sehr gute Versorgung der Kuh angestrebt werden. Dadurch wird das Energiedefizit verringert und eine gute Milchleistung und damit eine hohe Nährstoffaufnahme der Jungrinder erreicht.
- Am Ende der Säugeperiode muss eine starke Verfettung der Kühe vermieden werden. Die Energieversorgung ist an die Körperkondition (Lebendmasse, Fettauflage etc.) anzupassen. Stark abgemolkene Kühe müssen jedoch ihre Körperreserven wieder auffüllen können.
- Zu Beginn der Trockenstehzeit sollte strukturreiches und energiearmes Futter verabreicht werden. Die Kühe dürfen einerseits nicht verfetten, aber andererseits in der Trockenstehzeit auch nicht an Körpersubstanz verlieren. In den letzten 2 - 3 Wochen vor der Abkalbung steigt der Energiebedarf der Mutterkühe, bedingt durch die zurückgehende Futtermittelaufnahme und den steigenden Bedarf des Fötus wieder an.

Eine an den Bedarf angepasste Fütterung würde entweder eine saisonale Abkalbung, Gruppenhaltung oder eine individuelle Fütterungsmöglichkeit erfordern.

Bei **saisonalen Abkalbungen** wird eine Abkalbung bis Frühlingsbeginn angestrebt. Beim Auftrieb der Kühe auf die jungen Weiden kann dann die Milchleistung der Kühe in den Säugemonaten 3 - 6 von den Kälbern optimal genutzt werden. Danach geht üblicherweise das Futterangebot bzw. die Futterqualität wieder zurück. In der Stallfütterungsperiode kann Grundfutter mäßiger Qualität eingesetzt werden. Unter sehr extensiven Fütterungsbedingungen (Almweide, Ex-

tensivweiden in Trockengebieten etc.) ist auch an ein frühzeitigeres Absetzen der Jungrinder von den Kühen zu denken. In diesem Fall können die Mutterkühe in der länger andauernden Trockenstehzeit die abgebauten Körperreserven wieder auffüllen.

Gruppenhaltung ist in Österreich auf Grund der kleinen Tierbestände nur vereinzelt möglich. Anzustreben wäre jedoch zumindest eine getrennte Haltung trockenstehender Mutterkühe, und dies nicht nur aus Sicht der Fütterung – teilweise werden trockenstehende Kühe von Jungrindern anderer Kühe besaugt.

In jenen Fällen, wo weder saisonale Abkalbung noch Gruppenhaltung sinnvoll bzw. möglich ist, müssen **Kompromisse** eingegangen werden. Dazu muss der Energiegehalt des Grundfutters im mittleren Bereich liegen (z.B. 5,5 - 5,6 MJ/kg T bei 3.500 kg Milchleistung). Grundfutterkomponenten unterschiedlicher Qualität sollten nur vermischt angeboten werden, da vor allem ranghohe Tiere bevorzugt hochwertige Futterkomponenten fressen und dadurch verstärkt verfetten. Eine möglichst einheitliche Herde ist Grundvoraussetzung für dieses System. Mutterkühe mit sehr hohen bzw. niedrigen Milchleistungen, mit Fruchtbarkeitsproblemen oder langen Trockenstehzeiten müssen konsequent ausgeschieden werden. Eine ständige Kontrolle der Körperkondition und die Anpassung der Ration an das Beurteilungsergebnis sind hier besonders wichtig.

Die regelmäßige Beurteilung bzw. Beobachtung der Körperkondition ist in der Mutterkuhhaltung ein wertvolles Hilfsmittel zur Kontrolle der Fütterung und somit auch zur Sicherung der Tiergesundheit und Fruchtbarkeit.

- Bei der Abkalbung ist eine Körperkondition im Bereich von 3,25 - 3,50 (max. 3,75) optimal. Liegt sie darüber, treten vermehrt Schweregeburten auf bzw. muss mit höherer Einsatzleistung gerechnet werden. Kühe, die in schlechter Kondition (unter 3) zur Abkalbung kommen, zeigen schlechtere Fruchtbarkeitsergebnisse.
- Geht in der Säugeperiode die Körperkondition stark zurück (mehr als 1 Punkt) bzw. verlieren die Kühe mehr als 10 % ihrer Lebendmasse, dann ist die Milchleistung und die Persistenz

gering – die Kälber werden sich schlecht entwickeln. Zusätzlich ist der Stoffwechsel der Kühe stärker als üblich gefordert. Die Ursachen für eine starke Körperkonditionsabnahme können in mangelhafter Fütterung, Haltung und schlechter Tiergesundheit (Parasiten etc.) liegen.

- 5 - 6 Monate nach der Abkalbung müssen Mutterkühe, die davor Körpersubstanz verloren haben, diese wieder auffüllen können, damit sie in optimaler Körperkondition zur Abkalbung kommen. Unter extensiven Fütterungsbedingungen ist daher auch an ein früheres Absetzen der Kälber zu denken. Bei guten Fütterungsbedingungen oder langen Trockenstehzeiten muss allerdings eine Verfettung der Kühe verhindert werden.
- In der Trockenstehzeit sollte die Körperkondition konstant gehalten werden. Hier darf es weder zu einer Verfettung (Schweregeburten etc.) noch zu einem Verlust an Körperkondition (Fruchtbarkeit, Stoffwechselstörungen) kommen.

Generell muss das Produktionsziel (Absetzalter, Zunahmen etc.) und die Rasse auf die Futtergrundlage des Betriebes abgestimmt werden. Natürlich müssen dabei auch die entsprechenden Vermarktungschancen berücksichtigt werden.

Milchbetonte Muttertiere bzw. intensive Fleischrassen benötigen eine gute Futtergrundlage. Bei saisonaler Abkalbung und früherem Absetzen der Jungrinder bzw. bei gezielter Fütterungsmöglichkeit können auch extensivere Standorte von milchbetonterer Muttertieren genutzt werden.

Schweizer Untersuchungen zeigen, dass Extensivrassen sehr gut mit mageren, extensiven Weiden zurecht kommen, aber kaum in der Lage sind qualitativ hochwertiges Futter optimal auszunutzen (BERRY 2000). Die Zunahme von schottischen Hochlandrindkälbern war auf extensiv bzw. intensiv bewirtschafteten Almweiden auf vergleichbarem Niveau (rund 0,7 kg pro Tag).

Individuelle Stärken und Schwächen von Rassen sind zu berücksichtigen. Beispielsweise sind Angus-Tiere für extensive trockene Standorte und Tiere der Rasse Galloway für extensive, feuchte Standorte sehr gut geeignet.

2.2 Proteinversorgung

In der Mutterkuhhaltung wird der Proteinbedarf der Kuh überwiegend bis vollständig vom Mikrobenprotein gedeckt. Wie in der Milchviehhaltung kann die Proteinversorgung von Mutterkühen über das Angebot an nutzbarem Rohprotein am Dünndarm (nXP), unter Berücksichtigung der RNB (ruminale N-Bilanz) abgeschätzt werden (Berechnungsgrundlagen siehe GfE 2001). Auf Grund der geringeren Milchleistung von Mutterkühen wird in der Praxis vereinfachend häufig nur die Rohproteinaufnahme bzw. das Rohprotein-/Energie-Verhältnis betrachtet. Bei einer Milchleistung von 3500 kg wird eine Rohproteinkonzentration von 10 - 13 % (max. 16) in der Gesamtration oder ein Rohprotein-/Energie-Verhältnis von 20 - max. 30:1 in der Gesamtration angestrebt.

RANDEL (1989) kommt in einer Literaturübersichtsarbeit zu dem Schluss, dass eine nicht bedarfsgerechte Proteinversorgung sowohl vor der Abkalbung als auch nach der Abkalbung die Fruchtbarkeit von Mutterkühen negativ beeinflussen kann.

Folgende Kriterien sind zu beachten:

- Eine mangelnde nXP- Versorgung kann sich auf Grund eines N-Mangels im Pansen, einer Unterversorgung mit pansenfermentierbarer Energie (geringe Mikrobenproteinbildung) und auch durch mangelnde Versorgung mit UDP ergeben. Der Ausschuss für Bedarfsnormen geht davon aus, dass bei Kühen die Pansenmikroben etwa 20 % des N-Bedarfs aus rezirkulierendem N decken können. Bei einer Energiekonzentration von 5,5 MJ NEL würde daher bei einer RNB von -6 g/kg T das N-Angebot im Pansen noch ausreichen. Bei einer Futteraufnahme von 10 - 13 kg T entspricht dies einer RNB von max. -60 bis -75 g pro Tag. In der Praxis liegt eine deutlich negative RNB nur bei Einsatz von Rationen mit hohen Anteilen an Stroh, überständigem bzw. verregnetem Grünlandfutter oder hohen Maissilageanteilen vor.
- Problematisch kann sich aber auch eine deutlich positive RNB auswirken. Dies trifft beispielsweise bei ausschließlicher Verfütterung von jungem Grünfutter zu. Daher ist zu Weidebeginn (junges Grünfutter) der Grünfuteranteil in der Ration zu begrenzen

und Heu, Grassilage oder eventuell Stroh muss beigefüttert werden. Hohe N-Überschüsse (etwa ab RNB +50 g/Tag) können zu Durchfällen führen und sich negativ auf den Stoffwechsel bzw. die Fruchtbarkeit auswirken. In einer Literaturarbeit kommt BUTLER (1998) zu dem Schluss, dass vor allem hohe N-Überschüsse im Pansen die Verbleiberate verschlechtern. Es werden Auswirkungen auf den pH-Wert im Uterus, Veränderungen in der Flüssigkeit des Uterus, verringerte Progesteronkonzentrationen im Blutplasma und eine Abnahme des Gelbkörpergewebes beschrieben. Zusätzlich muss für die Ausscheidung von Harnstoff Energie aufgewendet werden.

2.3 Strukturversorgung

Da in Mutterkuhbetrieben nur grundfuterbetonte Rationen eingesetzt werden, ist das Risiko einer Unterversorgung mit Strukturkohlenhydraten gering. Bei ausschließlicher Verfütterung von jungem Grünfutter kann es auf Grund der Rationszusammensetzung (stark positive RNB, geringe Strukturwirksamkeit, hoher Zucker- und Wassergehalt) und auch durch zu rasche Rationsumstellungen zu Verdauungsstörungen kommen. Darunter leiden sowohl die Nährstoffaufnahme und die Versorgung als auch die Tiergesundheit. Daher müssen Futterumstellungen schonend über mehrere Tage erfolgen.

2.4 Mineralstoffversorgung

Eine bedarfsgerechte Mineralstoffversorgung erfordert die Kenntnis des Mineralstoffgehaltes der Futtermittel. Bei Grundfutter schwankt dieser sehr stark, daher sind auch im Mutterkuhbetrieb regelmäßige Futteranalysen erforderlich.

In den meisten Fällen, außer bei Stroh- und Maissilageinsatz in großen Mengen, ist bei Mutterkühen eine Ergänzung des Grundfutters mit Calcium nicht erforderlich. Bei der Verfütterung von Grünlandfutter in fortgeschrittenem Vegetationsstadium bzw. bei Strohfütterung kann es ohne Ergänzung zu einem P-Mangel kommen. Eine mangelnde Magnesiumversorgung kann insbesondere bei Verfütterung von jungem Weidefutter auftreten, da hier die Verwertung des Magnesiums absinken kann (GfE 2001). In dieser Situation sind Sicherheitszuschläge zur Vorbeugung von Weidetetanie zu empfehlen. In jedem Fall ist eine Natriumergänzung notwendig, da das Grundfutter den Bedarf der Mutterkuh nur zu etwa 20 - 30 % decken kann. Für eine ausreichende Spurenelementversorgung, besonders mit Selen, Zink und Kupfer, ist der Einsatz von 20 - 50 g einer Mineralstoff- oder Wirkstoffmischung erforderlich. Erfahrungsgemäß reicht der Selengehalt des Futters in manchen Grünlandgebieten nicht zur Bedarfsdeckung aus. Insbesondere auf feuchten Standorten mit geringem pH-Wert und/oder auf humusreichen Böden (Moorböden) weist das Grünlandfutter geringe Selengehalte auf. Der Selengehalt im Mineralfutter soll daher mindestens 30 - 50 mg/kg betragen. Besonders wichtig ist eine ausreichende Selenversorgung in den letzten beiden Trächtigkeitsmonaten.

In der Praxis sind Gaben von 30 - 50 g (Winterrationen 30 - 40 g, Stroh- u. Maissilageationen 40 - 50 g) einer handelsüblichen vitaminisierten Mineralstoffmischung, abgestimmt auf das Grundfutter (spurenelementreich und zumeist auch phosphorbetont) und zusätzlich 20 - 30 g

Tabelle 6: Proteinversorgungsempfehlungen für Mutterkühe

Milchleistung (Energiekonz. Futter)		3500 kg Milch (5,5 MJ NEL/kg T)	1500 kg Milch (4,9 MJ NEL/kg T)
Rohprotein	%/kg T		
Laktation		10 - 13	8 - 11
Trockenstehzeit		8 - 10	7 - 10
Vorbereitungsfütterung		10 - 13	8 - 11
nXP	%/kg T		
Laktation		9 - 12	8 - 11
Trockenstehzeit		8 - 10	7 - 9
Vorbereitungsfütterung		10 - 11	8 - 10
RNB	g/kg T		
Laktation		-5 bis +5	-5 bis +5
Trockenstehzeit		-5 bis +5	-5 bis +5
Vorbereitungsfütterung		-5 bis +5	-5 bis +5

Tabelle 7: Mineralstoff- und Vitaminversorgungsempfehlungen für Milchkühe, Gehalte je kg Trockenmasse (nach GfE 2001)

		säugend (10 kg Milch)	trockenstehend
Calcium	g/kg T	4,1	3,2
Phosphor	g/kg T	2,6	2,1
Magnesium	g/kg T	1,5	1,5
Natrium	g/kg T	1,2	1,0
Kupfer	mg/kg T	10	10
Mangan	mg/kg T	50	50
Selen	mg/kg T	0,20	0,20
Zink	mg/kg T	50	50
Vitamin A	IE/kg T	5.000	10.000
Vitamin D	IE/kg T	500	500
Vitamin E	mg/kg T	25	50
β-Carotin	mg/kg T	15	15

Viehsalz (oder Kombinationsprodukte) zu empfehlen.

2.5 Vitaminversorgung

Eine mangelnde Vitamin A-Versorgung kann bei Einsatz von lange gelagertem bzw. verspätet geerntetem Grünlandfutter auftreten. Auch bei Einsatz von Stroh bzw. Maissilage kann eine Unterversorgung mit Vitamin A bzw. β-Carotin gegeben sein. Bei Grünfütterung bzw. Einsatz von Grassilage guter Qualität ist üblicherweise eine über dem Bedarf liegende Versorgung gegeben.

Eine ausreichende Vitamin D-Versorgung ist bei Weidegang bzw. Auslaufmöglichkeit (Sonnenlicht) gegeben. Bei ausschließlicher Stallhaltung sollten Mutterkühe mit zumindest 5.000 - 10.000 IE Vitamin D je Tier und Tag versorgt werden. Bei einer Konzentration von 100.000 IE Vitamin D in Mineralfutter wären dazu bei ausschließlicher Stallhaltung mindestens 50 - 100 g erforderlich.

Von der GfE (2001) wird für Milchkühe in der Trockenstehzeit eine Vitamin E-Versorgung von 50 mg/kg T und in der Laktation von 25 mg/kg T empfohlen. Die natürlich vorkommenden Tocopherole sind instabil, bei der Trocknung, Verarbeitung und Lagerung treten daher Vitamin E-Verluste auf. Der Vitamin E-Gehalt in Heu liegt bei etwa 10 - 50 und in Grünfutter bei 200 - 400 mg/kg T. Bei Einsatz von konserviertem und überwiegend spät geerntetem bzw. lange gelagertem Grünlandfutter oder bei hohem Stroheinsatz kann daher auch in der Mutterkuhhaltung eine Vitamin E-Ergänzung erforderlich sein.

2.6 Futterhygiene

Die Futterhygiene umfasst biotische (belebte) Faktoren wie z.B. Pilze, Bakterien, pathogene (krankmachende) Keime, tierische Schädlinge, Parasiten usw. und abiotische (nicht belebte) Faktoren, wie z.B. Schwermetalle, Nitrat und sonstige Schadstoffe (WIEDNER 1997). Auch in der Mutterkuhhaltung darf nur hygienisch einwandfreies Futter eingesetzt werden.

In der Mutterkuhhaltung werden Jung- und Alttiere gemeinsam gehalten. Daher besteht vor allem für das Jungvieh ein sehr hoher Parasitendruck. Parasitenbefall verringert die Futtaufnahme, führt zu Verdauungs- und Stoffwechselstörungen, Stress schränkt das Wohlbefinden und die Leistung drastisch ein und kann bis zu schweren Gesundheitsproblemen und Totalausfällen führen. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass jedes Rind Träger von Parasiten ist. Ob es nun bei Einzeltieren oder ganzen Beständen zu Krankheitserscheinungen kommt, hängt von einer ganzen Reihe von Umweltfaktoren (Haltung, Fütterung, Stress etc.) ab. Die Weideführung und das Weidemanagement haben einen beachtlichen Einfluss auf die Parasitenbelastung. Es muss Wasser von Trinkwasserqualität in hygienischen Tränkern angeboten werden (Selbsttränker, saubere Brunnen). Mögliche Infektionsketten sollten, in Kenntnis der „Problem“-Parasiten des jeweiligen Betriebes und unter Bedachtnahme der Entwicklungszyklen dieser Schmarotzer, unterbrochen werden. Beim Auftrieb von Tieren auf eine Gemeinschaftsalm oder -weide ist auf eine einheitliche Entwurmung aller aufgetriebenen Rinder zu achten. Der

richtige Zeitpunkt der Parasitenbekämpfung bestimmt sehr wesentlich den Erfolg der gesetzten Maßnahmen. Eine eventuelle vorbeugende Entwurmung sollte vor dem Weideauftrieb und zum Zeitpunkt der Einstellung im Herbst durchgeführt werden. Bei unsachgemäßer Anwendung von Antiparasitika wie etwa falsche Dosierung, falscher Behandlungszeitpunkt oder -häufigkeit, ist mit einem vermehrten Auftreten von resistenten Parasiten zu rechnen, d.h. diverse Medikamente wirken nicht mehr. Nach der Anwendung von Antiparasitika sind die gesetzlich vorgeschriebenen Wartezeiten für Fleisch und Innereien sowie für Milch strikt einzuhalten. Für eine effektive Parasitenbekämpfung ist ein Tierarzt beizuziehen. Nicht jedes „Wurmmittel“ wirkt gegen jeden Parasiten. Die Voraussetzung für eine wirksame Parasitenbekämpfung sind eine Untersuchung eventuell erkrankter Tiere sowie eine parasitologische Kotuntersuchung (bzw. Hautgeschäbel) eines repräsentativen Anteiles der Tiere im Bestand.

Hinsichtlich der mikrobiologischen Qualität ist die Fütterungstauglichkeit von Grünfutter zumeist gegeben. Nach ADLER (2002) kann eine fehlerhafte Bewirtschaftung wie z.B. falsche Zusammensetzung des Pflanzenbestandes, eine zu intensive Düngung oder ein zu später Nutzungszeitpunkt zu überhöhten Keimzahlen und Mykotoxingehalten des Grünlandfutters führen. Ungenügende Trocknung ist eine Hauptursache für hohe Keimgehalte in Heu und Stroh. Sie fördert das Wachstum von Bakterien und Schimmelpilzen. Auch bei verzögerter Ernte (lange Feldlagerdauer) bzw. Ernte bei spätem Nutzungszeitpunkt muss mit einem größeren Futterverderb bzw. höherer Keimbelastung gerechnet werden. Die Silagebereitung muss auch in der Mutterkuhhaltung sauber und rechtzeitig erfolgen. Überständiges Futter ist einem höheren Pilzdruck ausgesetzt und lässt sich zusätzlich nicht ausreichend verdichten.

2.7 Fütterungsmanagement

Die Nährstoff- und Energieversorgung sollte im Wesentlichen über die Nährstoffkonzentration des Futters (Qualität) gesteuert werden. Eine rationierte Rinderfütterung ist weitestgehend zu ver-

meiden. Die Tiere sollten daher ständig Zutritt zu Grundfutter mit bedarfsangepasster Nährstoffkonzentration haben. In Phasen mit geringem Energiebedarf muss strukturreiches energiearmes Grundfutter angeboten werden. Bei hohem Energiebedarf muss Wert auf gute Grundfutterqualität gelegt werden. Eine Fütterung mit Kraftfutter ist im Normalfall bei Mutterkühen nicht erforderlich und zumeist auch nicht wirtschaftlich. Nur in Fällen wo die Mutterkühe zu Säugebeginn eine rasche Abnahme der Körperkondition zeigen (schlechte Grundfutterqualität, extreme Witterung etc.) bzw. eine sehr hohe Milchleistung angestrebt wird (regionale Vermarktungsprogramme, Ammenkuhhaltung, Zwillinge etc.) kann Kraftfutter empfohlen werden. Auch bei Erstlingskühen kann vereinzelt ein Kraftfüttereinsatz im 2. - 4. Säugemonat sinnvoll sein. Futterumstellungen müssen schonend über mehrere Tage bis Wochen durchgeführt werden. Die Ergänzung mit Mineralstoffen und Vitaminen ist immer sicherzustellen.

2.8 Weidehaltung

In der Mutterkuhhaltung ist die Weidehaltung das vorherrschende Verfahren. Eine ganzjährige Freilandhaltung wird in erster Linie bei Robustrindern wie Hochlandrind oder Galloway betrieben. Die Bodenverhältnisse und natürliche Unterstände (Baum- oder Strauchgruppen) sind das wichtigste Kriterium für die ganzjährige Freilandhaltung. Mutterkuhhaltung stellt hohe Anforderungen an das Weidemanagement. Aus fütterungstechnischen Gründen empfiehlt sich eine Herdentrennung bei den Kühen, wobei die Kühe ohne Kalb von den Kühen mit Kalb getrennt werden sollten. Es besteht nämlich auch die Gefahr, dass Kühe von anderen Kälbern weiter besaugt werden und sich dadurch nicht auf die bevorstehende Geburt vorbereiten können. Eine Herdentrennung empfiehlt sich auch bei der Herde mit Kalb bei Fuß. Geschlechtsreife, männliche Tiere (ab etwa 250 kg) werden in der Mutterkuhherde zunehmend unruhig. Durch die erhöhte Aktivität geht die Futtermittelaufnahme zurück und der Energiebedarf steigt. Darunter leiden die Leistungen und die Schlachtkörperqualität dieser Tiere. Weibliche Tiere können ab einem Gewicht von etwa 280 kg bereits trächtig werden! Wenn Stiere

bzw. Jungstiere gemeinsam mit Kühen und Kalbinnen gehalten werden, muss daher eine rechtzeitige Herdentrennung erfolgen. Es muss verhindert werden, dass die weiblichen Jungrinder trächtig werden.

Obwohl die Futterkosten auf der Weide gering sind, muss das Weidemanagement bzw. das gesamte Betriebssystem auf die Weidehaltung abgestimmt werden. Extensive Weideflächen bzw. Almen sollten nur von niedrigleistenden Tieren beweidet werden. Säugende Mutterkühe (2. - 6. Säugemonat) haben relativ hohe Anforderungen an das Futterangebot und an die Futterqualität. Eine hohe Futter- und Nährstoffaufnahme kann auf der Weide nur bei ausreichendem Weideangebot in möglichst gleichbleibender und hoher Qualität erreicht werden. Mit zunehmender Aufwuchshöhe gehen die Verdaulichkeit des Futters und damit auch die Futter- und Nährstoffaufnahme deutlich zurück. Ausgewogene und dichte Pflanzenbestände (bis 30 % Leguminosen, 10 - 20 % Kräuter, über 60 % Gräser) sind anzustreben. Eine regelmäßige Weidepflege und eine angepasste Düngung ist erforderlich. Giftpflanzen dürfen im Pflanzenbestand nicht vorkommen.

Auf extensiven Standorten (Almen, Trockengebiete, Feuchtstandorte) darf das Futterangebot bzw. die Futterqualität nicht überschätzt werden. In *Tabelle 8* sind dazu Ergebnisse einer österreichischen Studie zum Futterwert von Almfutter in Abhängigkeit von der Höhenlage

Tabelle 8: Futterwert des 1. Aufwuchses von Almfutter in Abhängigkeit von der Höhenstufe bei Ernte in vergleichbarem Vegetationsstadium (GRUBER et al. 1998)

Höhenlage		1100 m	1300 m	1500 m	1700 m
Rohprotein	g/kg T	128	133	130	122
Rohfett	g/kg T	23	24	23	21
Rohfaser	g/kg T	260	262	261	254
N freie Extr.	g/kg T	515	513	516	543
NDF	g/kg T	481	511	522	515
ADF	g/kg T	296	300	304	293
ADL	g/kg T	38	39	42	39
DOM	%	65,6	65,3	62,1	60,8
NEL	MJ/kg T	5,35	5,36	5,03	4,94
Calcium	g/kg T	7,8	6,7	6,3	6,1
Phosphor	g/kg T	2,7	2,4	2,4	1,6
Magnesium	g/kg T	2,6	2,7	2,4	2,4
Kalium	g/kg T	16	17	17	16
Natrium	g/kg T	0,11	0,06	0,06	0,04
Futterertrag					
1. Aufwuchs	kg T/ha	1.773	1.813	1.286	1.320
Gesamtertrag	kg T/ha	3.199	2.893	1.977	1.746

ge angeführt (GRUBER et al. 1998). Sowohl die Nährstoffzusammensetzung als auch das Futterangebot (Aufwuchshöhe, Bestandesdichte etc.) begrenzen auf Almen die Futtermittelaufnahme. Ab etwa Ende Juli geht die Zuwachsleistung des Futters auf den Almweiden deutlich zurück. Das Weidemanagement muss daher so gestaltet werden, dass der Tierbesatz an den Futterbedarf der Tiere bzw. das Flächenausmaß an den Tierbesatz angepasst wird.

Durch Umtriebsalmhaltung, Reduktion des Tierbesatzes im Spätsommer, gezielte Steuerung der Abkalbungsphase im Mutterkuhbetrieb (z.B. Abkalbung im Oktober – Auftrieb der trockenen Kühe), Beweidung von Hochalmen im Juli – Wanderung talwärts im Spätsommer, rechtzeitigen Herbstabtrieb, Beifütterung von Heu oder Silage nach dem Auftrieb und vor dem Abtrieb können auch bei Alping gute Leistungen erreicht werden.

3. Nährstoffbedarf und -versorgung der Kälber und Jungrinder

3.1 Energieversorgung

Das Jungrind ist das wichtigste „Produkt“ in der Mutterkuhhaltung. Daher muss auf eine gute Entwicklung der Kälber besonderer Wert gelegt werden. Unter guten Bedingungen können mit mastbetonten Kreuzungstieren 300 kg Lebendmasse mit einem Alter von 8 Lebensmonaten oder durchschnittliche Tageszunahmen über 1,1 kg erreicht wer-

den (Abbildung 7, Tabelle 9). Neben optimalen Haltungs- sowie gesunden und tiergerechten Aufmastbedingungen ist eine entsprechende Fütterung der Kuh und des Kalbes erforderlich.

In Tabelle 10 wurde der Energiebedarf von Mutterkuhjungrindern (Limousin x Fleckvieh) anhand von Versuchsergebnissen von STEINWIDDER et al. (unveröffentlicht) berechnet. Der Energiebedarf wurde bis 180 kg Lebendmasse entsprechend den Angaben von JEROCH et al. (1999) für Mastkälber und darüber hinaus entsprechend den Angaben der GEH (1995) für Mastochsen errechnet. Auf Grund des ausgesprochen hohen Zunahmenniveaus (Tabelle 10) und der guten Milchleistungsveranlagung der Fleckviehmutterkühe (1. und 2. Säugeperiode) wurde in diesem Beispiel eine Milchleistung der Mutterkühe von 3.750 kg in 305 Säugetagen unterstellt. Unter diesen Annahmen decken die Kälber bis etwa 120 kg Lebendmasse bzw. bis etwa zwei Monate nach der Geburt ihren Energiebedarf praktisch

vollständig über die Milch. Ab einer Lebendmasse von etwa 290 kg bzw. dem 7. Lebensmonat wird über das Beifutter bereits mehr Energie als über die Milch aufgenommen.

Bei hoher Milchleistung überwiegt daher über die gesamte Aufmast die Energieaufnahme aus der Milch. Unterstellt man eine Milchleistung von 3.000 kg, dann würde dies ab etwa 250 kg Lebendmasse (ab 6. Lebensmonat) zutreffen.

Bei geringer Milchleistung der Kuh können Jungrinder auch durch eine relativ hohe Ergänzungsfuttermittelaufnahme nicht jene Nährstoffmengen aufnehmen, die vergleichbare Jungrinder bei guter Milchleistung der Mutterkuh erzielen können (Abbildung 8). Daher sind die Tageszunahmen bei diesen Jungrindern geringer. Bei einem mittleren Energiebedarf für den Ansatz von etwa 25 MJ ME pro kg Zuwachs würden sich für das oben angeführte Beispiel, bei gleicher Gesamtfuttermittelaufnahme und 1.000 kg geringerer Milchleistung (2.750 kg) um etwa 180 g geringere Tageszunahmen

der Jungrinder ergeben. Dies deckt sich auch mit Ergebnissen aus Versuchen (Abbildung 9).

Je geringer die Milchleistung der Mutterkühe, umso bedeutender wird die Qualität des Grundfutters und die Ergänzung mit Kraftfutter. Dabei muss beachtet werden, dass der Nährstoffgehalt und die Verdaulichkeit des Futters der Mutterkühe für die Kälber zumeist unzureichend sind. Zusätzlich muss das Grundfutter täglich frisch und in ausreichender Menge vorgelegt werden. Futterreste von 5 %, die täglich auch wieder entfernt werden, sind zur Maximierung der Futtermittelaufnahme notwendig. Bei Stallhaltung ist ein Kälberschlupf mit einem Tier-/Fressplatz-Verhältnis am Futtertisch kleiner als 2 : 1 und eine jeweilige Fressplatzbreite über 50 cm notwendig. Im Frühling und im Herbst muss dem Weidefütter konserviertes Grundfutter (Heu bester Qualität) beigefüttert werden. Auch bei geringem oder überständigem Grünfütterangebot (Alpung, extensive Weide) ist eine Beifütterung erforderlich.

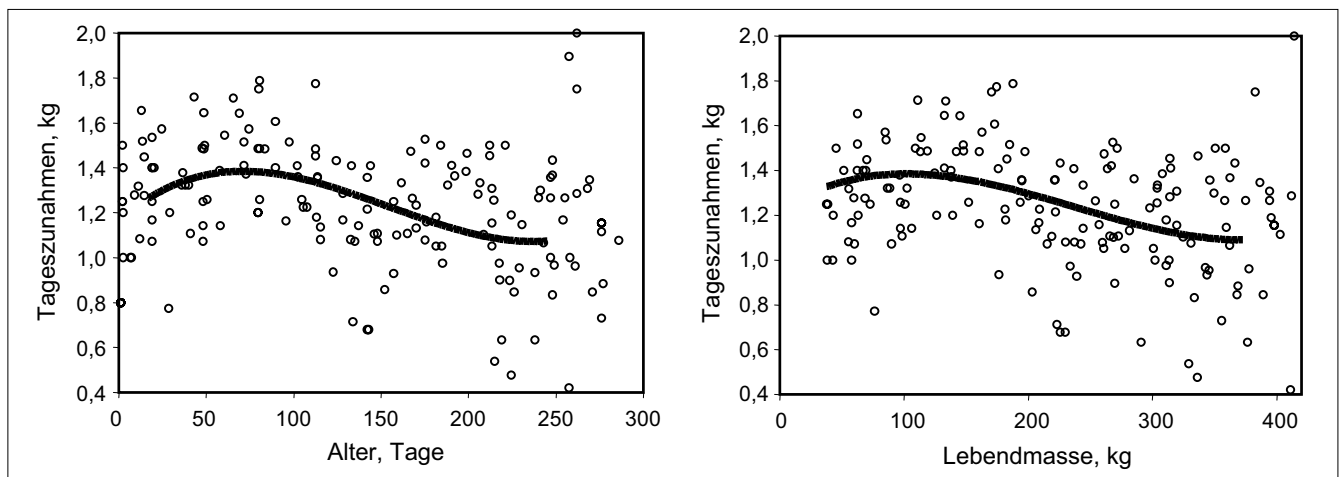


Abbildung 7: Entwicklung der Tageszunahmen von Jungrindern (LI x FV) ohne Kraftfütterergänzung in Abhängigkeit vom Alter bzw. der Lebendmasse (STEINWIDDER et al. unveröffentlichte Ergebnisse – Versuch Grabnerhof)

Tabelle 9: Mast- und Schlachtleistung von Jungrindern ohne Kraftfütterergänzung (STEINWIDDER et al. unveröffentlichte Ergebnisse, Versuch Grabnerhof, Weidehaltung Mitte Mai - Mitte Oktober, Abkalbung Jänner - Mai, Mutterkühe der Rasse Fleckvieh, Vater Limousin)

Säugeperiode Geschlecht		Mittelwert	1		Mittelwert	2	
			weiblich	kastriert		weiblich	kastriert
Anzahl	n	9	3	6	8	3	5
Geburtsmasse	kg	39,7	38,7	40,2	47,4	47,3	47,4
Mastendmasse	kg	394,9	357	414	410,0	370	434
Mastdauer (Geburt - Schlachtung)	Tage	299	280	308	285	262	299
Tageszunahmen (Geb. - Schlacht.)	g/Tag	1.189	1.138	1.212	1.272	1.290	1.240
Schlachtkörpermasse (warm)	kg	225	205	235	235	210	249
Ausschlachtung (warm)	%	57,0	57,3	56,9	57,2	56,9	57,4
Fleischklasse EUROP	E = 1	2,3	2,5	2,2	2,7	3,0	2,5
Fettklasse EUROP	5 = fett	2,7	2,5	2,8	2,8	2,8	2,8

Tabelle 10: Energiebedarf und errechnete Energieaufnahme von Mutterkuhjungrindern der Kreuzung LI x FV (nach STEINWIDDER et al. unveröffentlichte Ergebnisse)

Lebendmasse kg	Alter Tage	Zunahmen kg/Tag	ME-Bedarf MJ ME/Tag	Milch ¹⁾ kg/Tag	ME-Aufnahme		Beifutter ²⁾ kg T/Tag	Futteraufn. kg T/Tag
					über Milch MJ ME/Tag	über Beifutter MJ ME/Tag		
56	10	1,0	19	6,9	19	0	0,0	1,0
81	28	1,3	29	10,6	29	0	0,0	1,5
106	46	1,4	36	13,6	37	0	0,0	1,9
130	64	1,4	43	15,5	42	1	0,1	2,3
154	82	1,4	50	16,5	45	5	0,5	2,9
178	100	1,4	56	16,8	45	10	1,1	3,4
202	118	1,3	58	16,5	45	13	1,4	3,7
225	136	1,3	61	15,8	43	19	2,0	4,2
248	154	1,2	64	15,0	40	24	2,5	4,6
271	172	1,2	67	13,9	38	30	3,1	5,1
294	190	1,2	70	12,8	35	35	3,7	5,5
316	208	1,1	73	11,7	32	41	4,3	6,0
338	226	1,1	76	10,5	29	47	5,0	6,5
359	244	1,1	80	9,4	25	54	5,7	7,0
381	262	1,1	83	8,3	22	61	6,4	7,5
402	280	1,1	85	7,2	19	66	6,9	7,9
423	298	1,1	88	6,1	17	71	7,5	8,3
Summe in 305 Tagen			19.100	3.750	10.200	8.900	940	1.465

¹⁾ 3.750 kg Milch in 305 Säugetagen

²⁾ Beifutter: Grünlandfutter mit 9,5 MJ ME/kg T

In der Praxis ist eine Kraftfutterbeifütterung zu empfehlen. Dies trifft vor allem bei der Schlachtung der Jungrinder nach dem Absetzen zu. In diesem Fall rechnet sich der Kraftfuttereinsatz auch für Biobetriebe.

Im Durchschnitt kann pro Tier und Tag eine Ergänzung des Grundfutters mit ca. 0,5 - 1 kg Kraftfutter empfohlen werden. Eine geringe Milchleistung der Kuh erhöht den Kraftfutterbedarf (ca. 1 kg/Tag). Steht den Kälbern kein gutes Grundfutter zur Verfügung bzw. müssen die Kälber das Grundfutter mit den Kühen teilen, dann sind zum Erreichen guter Zunahmen bereits relativ hohe Kraftfuttermengen notwendig (1,5 - 2 kg/Tag). Grundsätzlich

sollte das Kraftfutter schmackhaft sein! Da im Kälberschlupf häufig Kraftfutter zur freien Aufnahme angeboten wird, sollten auch 30 - 40 % „pansenschonende Komponenten“, wie z.B. Mais, Trockenschnitzel, enthalten sein.

3.2 Proteinversorgung

Die Milch von Mutterkühen weist im Normalfall einen Rohproteingehalt von etwa 2,8 - 3,4 % auf. Dies entspricht einer Rohproteinmenge von 210 - 250 g je kg Milch-Trockenmasse.

Im Ergänzungsfutter (Grundfutter + Kraftfutter) reichen daher in der Mutterkuhhaltung Rohproteingehalte von 13 -14 % zumeist aus. Bei geringer

Milchleistung der Kuh sind Rohproteingehalte von 14 - 15 % im Ergänzungsfutter anzustreben. Hochverdauliches Grünlandfutter weist Rohproteingehalte von 12 - 15 % auf. Junges Grünfutter liegt deutlich darüber. Bei guter Milchleistung und hoher Grünlandfutterqualität kann das Kraftfutter daher praktisch vollständig aus rohproteinarmen Komponenten wie Getreide, Körnermais und Trockenschnitzel bestehen. Das Einmischen von Eiweißfuttermitteln (Erbsen, Ackerbohnen, Extraktionsschrote etc.) ist nicht bzw. nur in geringen Mengen erforderlich. Bei niedriger Milchleistung der Kühe oder geringer Grundfutterqualität bzw. bei Einsatz von Maissilage als

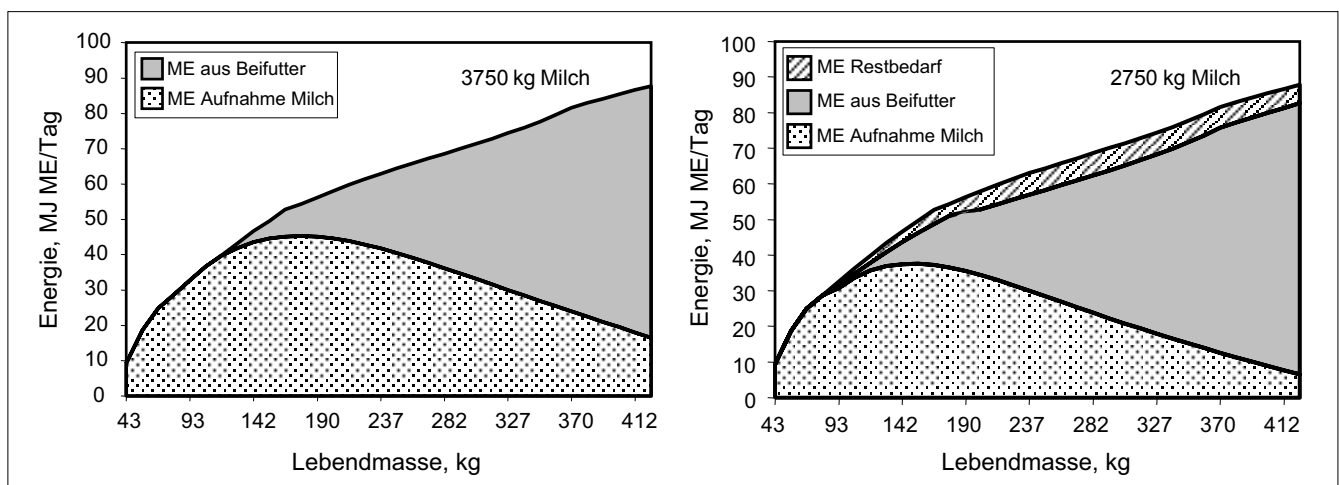


Abbildung 8: Energiebedarf und Energieaufnahme von Jungrindern (1,2 kg Tageszunahmen) bei einer Milchleistung der Mutterkuh von 3.750 kg bzw. 2.750 kg in 305 Säugetagen (Annahme: gleiche Futteraufnahme in beiden Varianten)

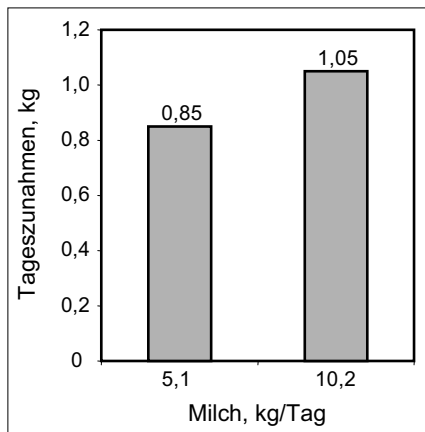


Abbildung 9: Zusammenhang zwischen Milchleistung und Tageszunahmen von Mutterkuhkälbern (Kreuzungen: CH x HF bzw. ANG x HER) in den ersten 240 Säugetagen (WYATT u. Mit. 1977 zitiert nach PERRY u. CECAVA 1995)

Grundfutter müssen auch Eiweißkomponenten im Kraftfutter (10 - 25 % je nach Ergänzungsbedarf) enthalten sein.

3.3 Mineralstoff- und Vitaminversorgung

Auch bei Jungrindern muss auf eine ausreichende Versorgung mit Mineralstoffen und Spurenelementen geachtet werden. Richtzahlen zum Mineralstoff- und Vitaminbedarf (je kg Trockenmasse) sowie die Gehalte der Milch (je kg T) können der Tabelle 11 entnommen werden. Der Phosphorbedarf des Jungrinds kann im Normalfall durch die Milch- bzw. durch Grund- und Kraftfutter gedeckt werden. Zu Mastbeginn (100 - 200 kg) besteht bei Calcium mit 15 - 20 g pro Tier und Tag der größte Ergänzungsbedarf. In dieser Phase ergibt sich auch ein leichter Magnesiumergänzungsbedarf (1 - 3 g pro Tier und Tag). Der Natriumgehalt der Milch ist relativ hoch (3,2 g/kg T). Daher ist zu Mastbeginn keine zusätzliche Ergänzung mit Viehsalz erforderlich. Bei durchschnittlicher Milchleistung der Mutterkuh muss ab ca. 250 kg Lebendmasse Natrium geringfügig ergänzt werden (Ergänzungsbedarf: 1 - 2 g/Tag). Im Gegensatz zu den Mutterkühen benötigen die Kälber dagegen eine calcium- und spurenelementbetonte Mineralstoffmischung mit geringem Phosphorgehalt. Eine mögliche Ergänzungsmethode wäre die Einmischung einer calcium- und spurenelementreichen Mineralstoffmischung (4 - 6 %) zusätzlich zu 2 - 3 % Futterkalk in das Kälberkraftfutter. Man nimmt dabei allerdings in Kauf, dass die

größeren Kälber leicht mit Calcium übersorgt werden. Diese Variante ist dennoch günstiger als das unkontrollierbare Anbieten von Mineralstoffen und Spurenelementen (2/3 Mineralstoffmischung, 1/3 Futterkalk) zur freien Aufnahme. Die Mineralstoffergänzung könnte bei Stallhaltung auch durch das Streuen der Mineralstoffe über das Grundfutter (30 g Mineralstoffmischung + 10 - 20 g Futterkalk oder 50 g Mineralstoffmischung) erfolgen. Der Magnesiumbedarf (zu Mastbeginn) sowie der Vitaminbedarf werden durch die Mineralstoffmischung gedeckt.

4. Fütterung des Absetzers

Nach dem Absetzen fehlen dem Jung- rind die Nährstoffe der Milch (3 - 7 kg Milch). Das damit kein Leistungsrückgang verbunden ist, müssen alle Maßnahmen kombiniert werden, die eine hohe Grundfutter- und eine angepasste Kraftfutteraufnahme fördern. Das Absetzen darf daher nicht mit einem gravierenden Futterwechsel zusammenfallen. Neue Rationskomponenten sollten bereits 2 - 3 Wochen vor dem Absetzen angeboten werden. Langsame Rationsumstellungen sind erforderlich. Wenn möglich sollte die Kraftfuttergabe bereits in den Wochen vor dem Absetzen langsam gesteigert und auf diesem Niveau auch nach dem Absetzen gehalten werden. In den ersten Wochen nach dem Absetzen muss zur Vermeidung eines Leistungseinbruchs unbedingt Kraftfutter gefüttert werden. Pro Teilgabe dürfen jedoch maximal 1,5 kg Kraftfutter angeboten werden. Ein Energie- und Rohproteingehalt der Gesamtration von zumindest 11,0 MJ ME (6,5 MJ NEL) bzw. 14 % Rohprotein je kg Trockenmasse sind erforderlich.

Tabelle 11: Richtzahlen zum Mineralstoff- und Vitaminbedarf von Jungrindern sowie Gehalte in Vollmilch je kg Trockenmasse (nach DLG 1973, GEH 1995)

Lebendmasse		150 - 220	200 - 300	300 - 380	Milch - Gehalte
Calcium	g/kg T	10,9	7,8	6,8	8,6
Phosphor	g/kg T	5,1	4,0	3,5	7,2
Magnesium	g/kg T	2,0	1,5	1,4	0,9
Natrium	g/kg T	1,1	1,1	1,1	3,2
Eisen	mg/kg T		50		4
Kupfer	mg/kg T		8-10		1
Mangan	mg/kg T		40		1
Selen	mg/kg T		0,15		0,3
Zink	mg/kg T		40		41
Vitamin A	IE/kg T		5.000		10.000 - 15.000
Vitamin D	IE/kg T		250		170 - 250
Vitamin E	mg/kg T		25		20 - 30

Nur mit bester Grundfutterqualität und 2x täglich frischer Vorlage kann die notwendige hohe Futteraufnahme erreicht werden. Die Versorgung mit Trinkwasser wirkt sich entscheidend auf die Futteraufnahme des Absetzers aus. Auf eine ausreichende Mineralstoff- und Vitaminversorgung ist zu achten. Jeder Stressfaktor schränkt die Futteraufnahme und Leistung ein. Grobe Umstellungen der Haltungsbedingungen sind daher beim Absetzen zu vermeiden!

5. Zusammenfassung

Die Mutterkuhhaltung stellt eine arbeits- extensive Form der Grünlandbewirtschaftung dar. Trotzdem müssen im Management gewisse Mindestanforderungen zur Sicherung der Gesundheit, Fruchtbarkeit und Leistung eingehalten werden. Eine bedarfsgerechte Fütterung spielt dabei eine zentrale Rolle. Um eine angepasste Nährstoffversorgung zu sichern, müssen die theoretischen Grundlagen sowie die anzustrebenden Ziele im Fütterungsmanagement bekannt sein. Trotz immer wieder nötiger Kompromisse muss man sich in der Umsetzung so weit wie möglich an den Empfehlungen orientieren.

6. Literatur

- ADLER, A., 2002: Qualität von Futtermitteln und mikrobielle Kontamination. 8. Alpenländisches Expertenforum, 9. und 10. April 2002, BAL- Tagungsband, 17-25.
- BEAL, W.E., D.R. NOTTER und R.M. AKERS, 1990: Techniques for estimation of milk yield in beef cows and relationships of milk yield to calf weight gain and postpartum reproduction. J. Anim. Sci. 68, 937-943.
- BELLOWS, R.A. und R.E. SHORT, 1978: Effects of precalving feed level on birth weight, calving difficulty and subsequent fertility. J. Anim. Sci. 46, 1522-1528.

- BERRY, N.R., 2000: Production efficiency and nutrient cycling of Brown Swiss dairy and Scottish Highland sucklers on high altitude pastures under varied feeding conditions. Dissertation ETH Zürich Nr. 13727.
- BUTLER, W.R., 1998: Review: Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 81:2533-2539.
- DLG (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft), 1973: DLG-Futterwerttabellen. Mineralstoffgehalt in Futtermitteln. DLG-Verlag, Frankfurt, 199 S.
- DUNN, T.G., J.E. INGALLS, D.R. ZIMMERMAN und J.N. WILTBANK, 1969: Reproductive performance of 2-year-old hereford and angus heifers as influenced by pre- and post-calving energy intake. *J. Anim. Sci.* 29, 719-726.
- GEH (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie, Ausschuss für Bedarfsnormen), 1995: Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere. Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Mastrinder. DLG Verlag Frankfurt, 85 S.
- GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie – Ausschuss für Bedarfsnormen), 2001: Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchtrinder. DLG Verlag, 136 S.
- GRABNER, R., 2003: Mutterkuhhaltung und Ochsenmast 2002. Ergebnisse und Konsequenzen der Betriebszweigauswertung Mutterkuhhaltung und Ochsenmast in den Arbeitskreisen. Herausgeber BMLFUW, 54 S.
- GRUBER, L., 1999: Futteraufnahme – Einflussfaktoren und Abschätzung (SCHWARZ, F. und L. GRUBER). In: Fütterung der 10.000-Liter-Kuh. DLG-Verlag-Frankfurt, 171-191.
- GRUBER, L., T. GUGGENBERGER, A. STEINWIDDER, A. SCHAUER, J. HÄUSLER, R. STEINWENDER und M. SOBOTIK, 1998: Ertrag und Futterqualität von Almfutter des Höhenprofils Johnsbach in Abhängigkeit von den Standortfaktoren. 4. Alpenl. Expertenforum, 24. - 25. März 1998, BAL Tagungsband 63-93.
- INRA, 1989: Ruminant Nutrition. Recommended Allowances and Feed Tables. (Ed.: R. Jarrige) Institut National de la Recherche Agronomique, INRA Paris, 389 S.
- JENKINS, T.G. und C.L. FERRELL, 1984: A note on the lactation curves of crossbred cows. *Anim. Prod.* 39, 479-482.
- JEROCH H., W. DROCHNER und O. SIMON, 1999: Ernährung landwirtschaftlicher Nutztier. Ernährungsphysiologie, Futtermittelkunde, Fütterung. UTB Verlag Stuttgart, 544 S.
- LAMB, G.C., B.L. MILLER, J.M. LYNCH, K.E. THOMPSON, J.S. HELDT, C.A. LÖEST, D.M. GRIEGER und J.S. STEVENSON, 1999: Twice daily suckling but not milking with calf presence prolongs postpartum anovulation. *J. Anim. Sci.* 77, 2207-2218.
- MANNINEN, M. und H. HUHTA, 2001: Influence of pre partum and post partum plane of nutrition on the performance of crossbred suckler cows and their progeny. *Agric. a. Food Sci. in Finnl.* 10, 3-18.
- MANNINEN, M., I. ARONEN und H. HUHTA, 2000: Effect of feeding level and diet type on the performance of crossbred suckler cows and their calves. *Agric. a. Food Sci. in Finnl.* 9, 3-16.
- MARONGIU, M.L., G. MOLLE, L. SAN JUAN, G. BOMBOI, C. LIGIOS, A. SANNA, S. CASU und M.G. DISKIN, 2002: Effects of feeding level before and after calving, and restricted suckling frequency on postpartum reproductive and productive performance of Sarda and Charolais x Sarda beef cows. *Livest. Prod. Sci.* 77, 339-348.
- MIESENBERGER, J., 1997: Zuchtzieldefinition und Indexselektion für die österreichische Rinderzucht. Dissertation der Universität für Bodenkultur, 186 S.
- MINICK, J.A., D.S. BUCHANAN und S.D. RUPERT, 2001: Milk production of crossbred daughters of high- and low-milk EPD Angus and Hereford bulls. *J. Anim. Sci.* 79, 1386-1393.
- NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL), 1996: Nutrient requirements of beef cattle. 7th Ed., National Academy Press, Washington, 242 S.
- PERRY, T.W. und M.J. CECAVA, 1995: Beef cattle feeding and nutrition. Academic Press, 389 S.
- RANDEL, R.D., 1990: Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. *J. Anim. Sci.* 68, 853-862.
- RAP (Forschungsanstalt für viehwirtschaftliche Produktion, Posieux), 1994: Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer. Landw. Lehrmittelzentrale, Zollikofen, 328 S.
- RICHARDS, M.W., J.C. SPITZER und M.B. WARNER, 1986: Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 62, 300-306.
- RUSCHE, W.C., R.C. COCHRAN, L.R. CORAH, J.S. STEVENSON, D.L. HARMON, R.T. BRANDT, J.E. MINTON Jr., 1993: Influence of source and amount of dietary protein on performance, blood metabolites, and reproductive function of primiparous beef cows. *J. Anim. Sci.* 71, 557-563.
- RUTTER, L.M. und R.D. RANDEL, 1984: Postpartum nutrient intake and body condition: Effect on pituitary function and onset of estrus in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 58, 265-274.
- SASSER, G.R., R.J. WILLIAMS, R.C. BULL, C.A. RUDER und D.G. FALK, 1988: Postpartum reproductive performance in crude protein-restricted beef cows: Return to estrus and conception. *J. Anim. Sci.* 66, 3033-3039.
- SIMPSON, R.B., D.P. WESEN, K.L. ANDERSON, J.D. ARMSTRONG und R.W. HARVEY, 1995: Subclinical mastitis and milk production in primiparous Simmental Cows. *J. Anim. Sci.* 73, 1552-1558.
- SINCLAIR, K.D., P.J. BROADBENT und J.S.M. HUTCHINSON, 1994: The effect of pre- and post-partum energy and protein supply on the performance of single- and twin-suckling beef cows and their calves. *Anim. Prod.* 59, 379-389.
- SINCLAIR, K.D., S. YILDIZ, G. QUINTANS und P.J. BROADBENT, 1998: Annual energy intake and the performance of beef cows differing in body size and milk potential. *J. Anim. Sci.* 66, 643-655.
- SINCLAIR, K.D., G. MOLLE, R. REVILLA, J.F. ROCHE, G. QUINTANS, L. MARONGIU, A. SANZ, D.R. MACKEY und M.G. DISKIN, 2002: Ovulation of the first dominant follicle arising after day 21 post partum in suckling beef cows. *J. Anim. Sci.* 75, 115-126.
- STEINWIDDER, A., 2003: Qualitätsrindermast im Grünland. Leopold-Stocker-Verlag Graz-Stuttgart, 216 S.
- TJARDES, K.E., D.B. FAULKNER, D.D. BUSKIRK, D.F. PARRETT, L.L. BERGER, N.R. MERCHEN und F.A. IRELAND, 1998: The influence of processed corn and supplemental fat on digestion of limit-fed diets and performance of beef cows. *J. Anim. Sci.* 76, 8-17.
- VIZCARRA, J.A., R.P. WETTENMANN, J.C. SPITZER und D.G. MORRISON, 1998: Body condition at parturition and postpartum weight gain influence luteal activity and concentrations of glucose, insulin and nonesterified fatty acids in plasma of primiparous beef cows. *J. Anim. Sci.* 76, 927-936.
- WIEDNER, G., 1997: Die hygienische Qualität des Grundfutters. Alpenländisches Expertenforum 1997, 21. und 22. Jänner 1997, BAL-Tagungsband, 107-110.
- WILLIAMS, G.L., 1990: Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: A review. *J. Anim. Sci.*, 68, 831-852.
- WILTBANK, J.N., W.W. ROWDEN, J.E. INGALLS, K.E. GREGORY und R.M. KOCH, 1962: Effect of energy level on reproductive phenomena of mature hereford cows. *J. Anim. Sci.* 21, 219-225.
- WILTBANK, J.N., W.W. ROWDEN, J.E. INGALLS, und D.R. ZIMMERMAN, 1964: Influence of post-partum energy level on reproductive performance of hereford cows restricted in energy intake prior to calving. *J. Anim. Sci.* 23, 1049-1053.
- WRIGHT, I.A., S.M. RHIND, T.K. WHYTE und A.J. SMITH, 1992: Effects of body condition at calving and feeding level after calving on LH profiles and the duration of the post-partum anoestrous period in beef cows. *Anim. Prod.* 55, 41-46.