

## Management und Fütterung von Masttieren unter österreichischen Bedingungen

Thomas Guggenberger<sup>1\*</sup>

Jedes landwirtschaftliche System wurzelt in seiner Art und Leistungsfähigkeit auf der Fruchtbarkeit seiner Böden und den regionalen klimatischen Gegebenheiten. Tiefgründige, fruchtbare Böden sind meist Ablagerungsprodukte der Erosion durch Wind und Wasser und deshalb oft in den zusätzlich klimatisch begünstigten Niederungen zu finden. Dort bilden sie die Grundlagen des Ackerbaus, der damit direkt zur Ernährung der Bevölkerung beiträgt oder aber hochwertiges Viehfutter produziert. In der Übergangszone zwischen Acker- und Grünland finden wir leistungsbereite Grünlandflächen. Diese erzeugen an den Wiederkäuer adaptiertes Futter, welches in der Regel durch Kraftfutter aus den nahen Anbauregionen ergänzt wird. Mit zunehmender Distanz zu den Gunstlagen sinken im Berggebiet die standortbedingten Möglichkeiten der Betriebe zur Produktion von Milch und Fleisch.

Seit mehreren Jahrzehnten wird dieses natürliche Regelwerk durch die Möglichkeiten der Marktwirtschaft aber aufgeweicht und je nach Entscheidung des Betriebsleiters sogar zum Teil außer Kraft gesetzt. Solange auf dem Angebotsmarkt für Kraftfutter ausreichende Mengen vorhanden sind, entscheidet also nicht die Natur über die Art und Leistung der Veredelungswirtschaft, sondern es sind wirtschaftliche Chancen und Zwänge, die bis in das letzte inneralpine Tal reichen. Diese Tatsache spiegelt sich auch in der Verteilung der männlichen Nachkommen der österreichischen Rinderzucht (siehe *Abbildung 1*). Im Jahre 2010 wurden nach der INVEKOS-Tierliste in Österreich rund 483.000 männliche Nachkommen in den verschiedenen Leistungsklassen gehalten (INVEKOS 2010). Deren Veredelung führt grundsätzlich in den Schienen der Produktion von Kalbfleisch oder als klassische Stiermast in die Nähe der physiologischen Reife der Tiere. In der Klasse der über ein Jahr alten Tiere, diese bilden die Grundgesamtheit der klassischen Stiermast, finden sich 2010 etwa 185.000 Tiere. Diese sind über insgesamt 29.000 Betriebe auf der gesamten landwirtschaftlichen Fläche von Österreich verteilt. Auf der Suche nach

Spezialisierungen wurden im Datenmaterial jene Betriebe selektiert, die insgesamt mehr als 15 Rinder-GVE auf ihrem Betrieb halten und deren Anteil an Mastrindern mehr als 50 % beträgt. Das Ergebnis fördert nur mehr 2.500 Betriebe zutage, die vor allem auf der Basis des Silomaisanbaus in den österreichischen Gunstlagen produzieren (siehe *Abbildung 2*). In Summe halten diese Betriebe rund 89.000 Rinder-GVE, das ist etwa die Hälfte des Mastbestandes. Die restliche Hälfte verteilt sich von Kleinbetrieben in den Gunstlagen bis zu benachteiligten Gebieten im Bergland. Diese ausschweifende Einführung zum Beitragsthema soll also bewusst zeigen, dass dieses Thema nicht nur durch einfache Standardrationen mit Silomais abgedeckt werden kann, sondern insgesamt ein breiterer Bogen zu Grünlandfutter gespannt werden muss. In der praktischen Beratung ist allerdings festzustellen, dass die Nachfrage nach Information in erster Linie von den spezialisierten Betrieben ausgeht, weshalb in der Literatur ein deutlich besserer Wissensstand über die Fütterung mit Silomais zu finden ist.

Selbstverständlich beginnt die Fütterung von Mastrindern mit der Aufzucht von Milchkälbern und deren Adaption an Grund- und Kraftfutter. Das Ziel dieser bei Weitem schwierigsten Phase der Rindermast ist die Bereitstellung eines gesunden, frohwüchsigen Jungtieres, im Fachjargon als „Fresser“ bezeichnet. Die wichtigsten Kriterien für die Fresserproduktion sind die Verhinderung von Durchfallser-

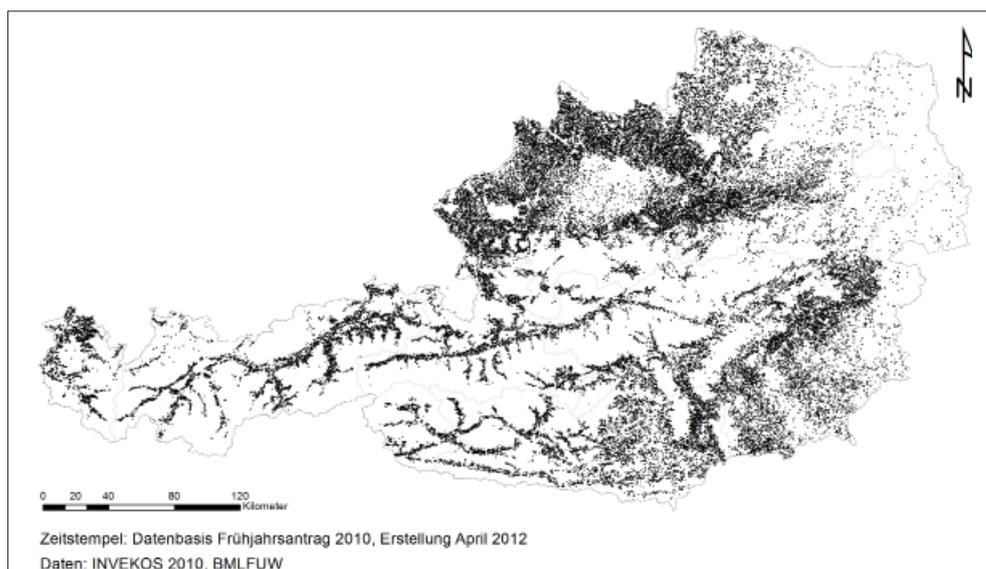


Abbildung 1: Verteilung der männlichen Rinder

<sup>1</sup> Abteilung für Ökonomie und Ressourcenmanagement, Institut für Tierhaltung und Tierschutz, LFZ Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, 8952 IRDNING

\* Ansprechperson: Mag. Thomas Guggenberger, email-Adresse: thomas.guggenberger@raumberg-gumpenstein.at

krankungen während der Tränkephase, die nach maximal 10 Wochen abzuschließen ist und die sehr frühe Zufütterung von Kälberkraftfutter und Grundfutter (GASTEINER 2005). Das Kälberkraftfutter sollte etwa zu je einem Viertel aus Getreide und Körnermais und zu einem Drittel aus Proteinkomponenten mit einem akzeptablen Anteil an Sojaextraktionsschrot bestehen. Die restlichen Komponenten wie Trockenschnitzel und Mineralstoffmittel stabilisieren die Verträglichkeit und decken sonstige Bedürf-

nisse des Organismus ab. Als Grundfutter kann schon sehr früh Gras- oder Maissilage verwendet werden. Diese sollte aber immer von bester Qualität sein und ist durch ebensolches Kälberheu zu ergänzen. Alle genannten Aspekte können am eigenen Betrieb bestens organisiert werden. Die spezialisierten Betriebe in den Gunstlagen haben sich aber zumeist von diesen Möglichkeiten abgeschnitten und müssen ihren Nachzuchtbedarf auf dem Kälbermarkt decken. Dieser hält in der Regel zwei Arten von Tieren bereit. Dies sind Kälber aus intensiven Milchbetrieben, die ob der Spezialisierung des Betriebes oft auch schon sehr früh entwöhnt und an den Verzehr von Wiederkäuerfutter herangeführt werden. Diese Kälber mit altersentsprechender Ausformung der Muskeln und adaptierten Pansen eignen sich in der Regel gut für die Weitermast. Häufig finden sich aber auch gut entwickelte Kälber, deren schöne Ausformung aber auf die Gabe hoher Milchmengen zurückzuführen ist. Diese Kälber sind ebenso wie „Kümmerer“ oder „Heufresser“, das sind schwache, kränkliche Tiere oder magere Tiere mit großen Pansen, zu meiden (GRABNER 2011).

Ausgestattet mit den besten Tieren startet die Rindermast bei einem Lebendgewicht von etwa 200 kg und wird derzeit bis in den Gewichtsbereich von etwa 750 kg (400 kg Fleischgewicht) geführt. Das Mastendgewicht hat sich dabei in den letzten 15 Jahren um etwa 100 kg nach oben verschoben. Als zentrales Element der leistungsorientierten Fütterung von Rindern steht die Förderung des Futteraufnahmevermögens der Tiere an erster Stelle. Zusätzliche Aspekte wie die Protein- oder Mineralstoffversorgung werden zwar immer breit diskutiert, können aber durch eine einfache Rationsberechnung in kürzester Zeit geregelt werden. Die Futteraufnahme selber ist aber einer ständigen Dynamik unterworfen. Es ist wohl die primäre Hauptaufgabe des Landwirts, die Fütterung möglichst gleichmäßig und ohne abrupte Veränderungen zu gestalten. Am Mastbeginn bei etwa 200 kg nehmen männliche Rinder etwa 5 kg Futtertrockenmasse (T) zu sich. Diese Menge steigt mit zunehmendem Lebendgewicht an und erreicht bei etwa 10,5 kg am Mastende ihr Maximum (LFL 2011). Verschiedenste Datenquellen (große Anzahl an individuell erhobenen Tieren in verschiedenen Versuchsstellen in Ös-

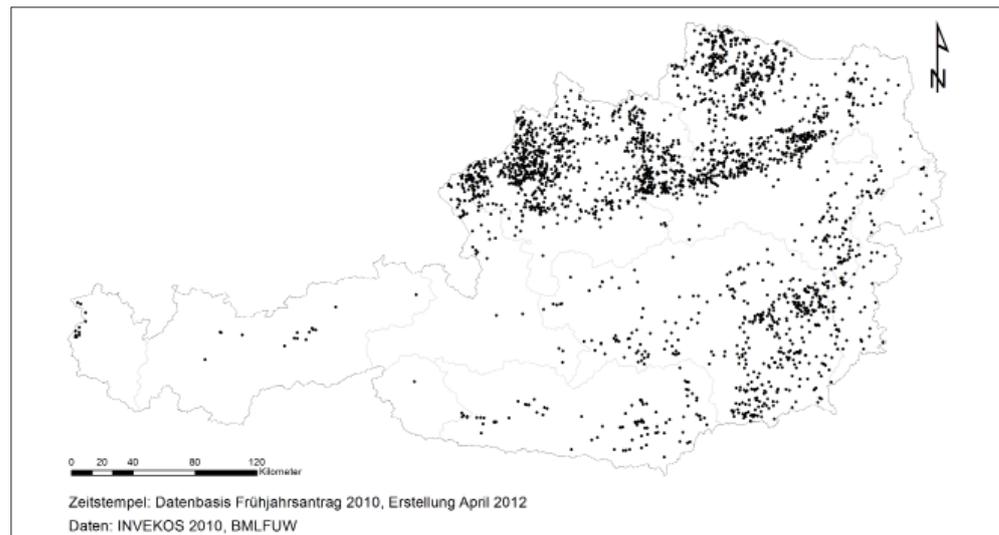


Abbildung 2: Auf Rindermast spezialisierte Betriebe

terreich und Deutschland sowie Ergebnisse der Betriebsberatung) zeigen, dass diese Mittellinie im Bereich einer Standardabweichung um etwa einen halben Kilogramm im Extrembereich um bis zu 1 Kilogramm schwankt. Diese Schwankungsbreite ist das auslösende Element für die erzielbaren Tageszunahmen und damit der Schlüsselfaktor für die Wirtschaftlichkeit der Rindermast!

*Folgende grundlegende Aspekte beeinflussen die Futteraufnahme:*

#### *Futterqualität*

Ungeachtet der Grundfutterart gilt für alle Arten von Silagen die Notwendigkeit der ordentlichen Vergärung. Eine rechtzeitige, saubere Ernte und eine gute Verdichtung verhindern bei Grassilagen die Entwicklung von Essig- und Buttersäure und führen zu einem schmackhaften Grundfutter mit einem mittleren Energiegehalt von rund  $10,8 \text{ MJ ME} \pm 0,4$ . In unseren besten Silomaisgebieten kämpfen die Rindermäster allerdings fast alljährlich in den Sommermonaten mit einer Nacherwärmung ihres Grundfutters. Hier entscheidet oft schon die Sortenwahl über das Problemverhalten. Die Züchtung von Sorten mit hohem Energiegehalt orientiert sich seit jeher an der Entwicklung des Kolbens. Dies führt zu einem früheren Abreifen der Mutterpflanze, was sich im Trockenmassegehalt des Siliergutes niederschlägt. Silagen ab einem T-Gehalt von über 35 % können nicht mehr gut verdichtet werden, nicht selten findet man in der Praxis allerdings Gehalte, die sich in Richtung 45 % orientieren. Die allgegenwärtigen Hefekeime können bei diesen Silagen durch eine gute Absäuerung nicht mehr stark dezimiert werden. Sobald die Silage bei hohen Temperaturen wieder der Luft ausgesetzt wird, entsteht ein extrem dynamischer Keimungsprozess, dem eine alkoholische Gärung folgt. Oft entstehen noch zusätzlich Schimmelpilze. Bilden diese Mykotoxine aus, besteht akute Gefahr für die Gesundheit der Tiere.

#### *Fütterungstechnik*

Die Vorlage von Grundfutter erfolgt in der üblichen Praxis einmal am Tag, wobei gute Betriebe auch zweimal frisch

vorliegen. Bei der besseren Variante verbleibt ein Teil des Grundfutters vorerst am Futtertisch und wird bei der zweiten Teilgabe des Kraftfutters am Nachmittag/Abend in den Barren geschoben. Die Grundfuttermenge ist so zu bemessen, dass etwa 105 % des Bedarfes zur Verfügung stehen. Die verbleibenden Reste sind täglich zu entsorgen! Bei der Verwendung von automatischen Systemen entstehen häufig Probleme in der Adaption der Mengen.

Fressen die Tiere gut, verbleibt oft kaum ein Rest. Bei z.B. temperaturbedingten Depressionen bleibt eine hohe Futtermenge liegen, die im Barren weitergärt. Das Gleiche gilt für eine Anpassung der Kraftfuttermenge. Diese ist nicht absolut zu betrachten, sondern orientiert sich an der Grundfuttermenge. Idealerweise bietet der gute Fütterungstechniker den Tieren mehrmals am Tag einen Anreiz, um zum Fressplatz zu kommen. Diese Anreize entstehen durch das Nachschieben von Futter und das gleichmäßige Nachstreuen von Kraftfutter auf das Grundfutter. Der Versorgung der Tiere mit Wasser ist höchste Aufmerksamkeit zu schenken! Hochwertige Grundfutter- und kostenintensive Kraftfuttermittel nützen nichts, wenn die mikrobielle Fermentation im Pansen nicht in einer ausreichend flüssigen Phase stattfindet. Wassermangel in der heißen Jahreszeit führt bis zum Tod des Tieres. Tränken sind als Trog mit umlaufendem Schutzbügel zu gestalten. Mit einem Kippmechanismus muss das Reinigen vom Rand der Box erledigt werden können und die Fließgeschwindigkeit des Wassers sollte nicht unter 20 Liter pro Minute liegen (PICHLER 2006).

#### *Haltung, Management und Behandlung*

Die übliche Gruppenhaltung und der Aufbau des Stallbodens tragen entscheidend zum Masterfolg bei. Schlechte, rutschige Spaltenböden und fehlender Platz sind nicht zu kompensieren. Dies kann an mehreren Ergebnissen des LFZ Raumberg-Gumpenstein abgelesen werden. Steinwider et al. erreichten in einem Fütterungsversuch mit verschiedenen Energie- und Proteinergänzungen bei einer Aufstallung auf Stroh und ausreichendem Platz Tageszunahmen bis zu 1.345 Gramm. Als Grundfutter wurde energieschwache Maissilage der Maisgrenzlage verwendet. Vor allem im letzten Drittel der Mast werden alle Fehler (Haltung und Fütterung) unmittelbar mit Erkrankungen der Extremitäten bestraft. Das Spektrum reicht von einfachen Schwellungen bis zu starken Verletzungen der Gelenke und Klauen. Häufig sind auch Verletzungen am Schwanz. Das derzeit wohl größte

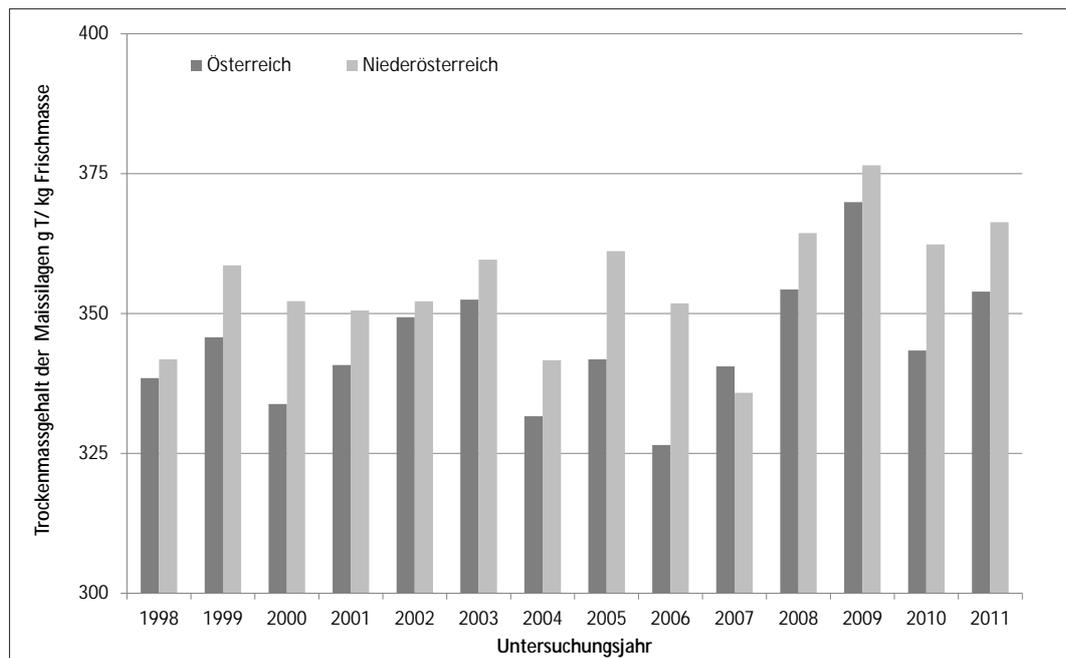


Abbildung 3: Trockenmassegehalt in österreichischen Maissilagen, Futtermittellabor Rosenau 2012

praktische Problem ist die fehlende Adaption der Fläche pro Tier an die stetig steigenden Mastendgewichte. Im Vergleich zu vor 15 Jahren müsste sich heute pro Endmastbox mindestens ein Tier weniger in der Box befinden. Zur Frage des Platzangebotes gesellt sich noch der Aspekt des Stallklimas. Thermische Belastungen in den Sommermonaten drücken die Fresslust deutlich – technische Gegenmaßnahmen sind möglich (PICHLER and ZENTNER 2009). Der erste Impuls für einen guten Start bei den spezialisierten Rindermastbetrieben wird aber bereits beim Zukauf der Tiere gesetzt. Es reicht nicht nur, gute Tiere zu kaufen, diese müssen am Betrieb auch rasch und mit wenig Stress an die neue Lebenssituation angepasst werden. Gute Vorbereitung der Stallung (Reinigen, austrocknen lassen, einstreuen) und einfache Triebwege inklusive eines Behandlungsstandes erleichtern diese Aufgabe. Die Tiere sollen rasch angefüttert werden und brauchen in den ersten Wochen auch vermehrte persönliche Ansprache. Mit Ausnahme der Mitglieder der Betriebszweigauswertung Rindermast werden Masttiere kaum gewogen. Dadurch gehen aber zwei wichtige Aspekte verloren. Erstens kann keine ausreichende Bestandskontrolle erfolgen und zweitens wird dadurch verhindert, dass die Tiere eine lose Separierung in der Waage lernen. Spätestens bei einer notwendigen Behandlung durch den Tierarzt wird diese Vernachlässigung bestraft.

Erst wenn möglichst alle Maßnahmen dieser drei elementaren Säulen stabilisiert wurden, kann sich der Rindermäster der eigentlichen Rationsgestaltung zuwenden. Wir drehen, das muss klar sein, mit den speziellen Maststationen an feineren Stellschrauben, die grundsätzliche Fehler nicht kompensieren können! Wurde bisher die Futterraufnahmekapazität als Orientierungswert für die Leistung beschrieben, darf an dieser Stelle präzisiert werden: Eigentlich ist es die Aufnahmekapazität an einzelnen Nährstoffgruppen, die durch eine möglichst dynamische mikrobielle Fermentation zu einem hohen Anfall an energiereichen Fettsäuren und wertvollen Aminosäuren führen soll. Diese Stoffe werden

letztendlich über den Blutkreislauf in alle lebenden Gewebe transportiert, wo sie einerseits den Bestand erhalten und andererseits für ein entsprechendes Wachstum sorgen. Der Eingriff in diese letzte Phase der Verwertung ist den österreichischen Landwirten weitgehend verboten.

#### *Ansatzpunkte bei der Rationsberechnung und Fermentation im Pansen:*

##### *Stabilisierung der Fermentation*

Die energiereichen Futtermittel der Rindermast treiben zwar als positiven Effekt die Wachstumsdynamik des Tieres an, führen aber im Pansen durch die hohen Mengen an Fettsäuren zu latent tiefen pH-Werten (GASTEINER 2004). Nach ersten unveröffentlichten Ergebnissen von GASTEINER et al. 2012 reicht das mittlere Tagesniveau zu Mastende (650 kg Lebendgewicht) in den Bereich von pH 6,3, wobei an bis zu drei Stunden am Tag der Wert von pH 6,0 unterschritten wird. Ähnliche Werte sind auch in der Übergangsphase vom Fresser zum Jungrind zu erwarten. Kann das Niveau als systembedingt angesehen werden, sind die Schwankungen innerhalb des Tages so gering wie möglich zu halten. Idealerweise verwendet der spezialisierte Rindermäster deshalb eine Totalmischration. Diese kann aber nur bei sehr großen Betrieben praktisch umgesetzt werden, da in der Regel aufgrund der verschiedenen Proteinkonzentrationen drei verschiedene Mischungen notwendig wären. Ist dies nicht möglich, empfiehlt sich die Verwendung eines Fütterungsautomaten, der die Tiere zur laufenden Futteraufnahme von Grund- und Kraftfutter animiert und somit harmonische Bedingungen schafft. Die einfachste und effektivste Maßnahme zur Stabilisierung des Pansen pH-Wertes ist eine laufende Aktivierung des tier eigenen Pufferungsmechanismus, der durch aktives Wiederkauverhalten ausgelöst wird. Mit dem Speichel, der dabei produziert wird, können die gefährlichen Spitzen der Absäuerung bekämpft werden. Dafür ist aber die Gabe von mindestens 0,5 kg Heu pro Tier und Tag notwendig. Diese ist in den Silomaisregionen erstens oft Mangelware, zweitens meist in schlechter Qualität vorhanden und entzieht sich drittens einer automatisierten Vorlage. Trotzdem: Wer darauf verzichtet, versteht nichts vom eigentlichen Ablauf im Tier! Weitere positive Effekte können durch die Auswahl von Zusatzfuttermitteln mit schonender Wirkung im Pansen erreicht werden. Zu diesen Futtermitteln zählen Biertreber, Trockenschnitzel aber auch der Körnermais. Über eine chemische Dämpfung der Absäuerung durch Natriumbicarbonat oder ähnliche Futtermittel liegen kaum Erfahrungen vor, weshalb hier Forschungsbedarf besteht.

##### *Ausgleich der Hauptnährstoffe*

Singuläres Grundfutter bietet den Tieren aus der Sicht der intensiven Mast immer eine

unausgewogene Nährstoffkomposition an. Reicht bei gutem Silomais die Energiekonzentration schon fast an die notwendige Konzentration im Gesamtbedarf heran ( $> 11$  MJ ME/kg T), öffnet sich im Bereich der Proteinversorgung eine große Lücke. Silomais erreicht etwa einen Proteingehalt von 70-75 g/kg T, benötigt werden Konzentrationen, die im Laufe der Mast von 140 auf 120 g sinken (GfE 1995). Dominiert Grünlandfutter die Rationsgestaltung, entsteht ein gegengleiches Szenario. Das Rind als Steppentier ist an den Proteingehalt des Futters angepasst, und der mögliche Energiegehalt von Wiesengras, der bis etwa 10 MJ ME/kg T reicht, reguliert das Wachstum, das dann aber nur knapp über die 1000 g Grenze reicht. Deshalb brauchen Tiere mit solchen Rationen kräftige Energieschübe durch die Verwendung von Getreide oder Körnermais. Es ist die Aufgabe der Rationsberechnung (z.B. mit Rindermast-Exklusiv, einem EDV-Programm) die Ungleichgewichte in der Ration auszugleichen. Bei sehr guten Maissilagen führt die Gabe von Getreide und Körnermais nur mehr zu einer kleinen Steigerung in der Leistungsfähigkeit, der Ausgleich des Proteindefizits hat aber eine deutliche positive Wirkung. Sinkt der Energiegehalt der Maissilage allerdings ab, erhöht sich die Austauschkapazität und positive Effekte treten ein. STEINWIDDER, GRUBER et al. 2006 haben deshalb mit einer Gumpensteiner Maissilage bei drei Kraftfutterniveaus (1,3 kg T, 2,5 kg T und bis zu 3,9 kg T) eine degressive Steigerung der täglichen Zunahme von 1.214 g auf 1.345 g und weiter bis zu 1.385 g erreicht. Intensive Mäster im Ackerbauggebiet sollten nicht vergessen, dass sie mit dem Austausch von 1 kg guter Maissilage gegen z.B. Körnermais nur einen Effekt von 2 MJ/kg T erreichen, dafür aber eine deutliche Reduktion der Flächeneffizienz in Kauf nehmen. Sinnvoll erscheint bei Rationen mit Maissilage der Austausch gegen Proteinkraftfutter. Im bereits erwähnten Versuch konnte dieser Effekt deutlich bestätigt werden. Sinnvolle Ergänzungsmengen für Getreidefutter liegen bei guten Maissilagen bei etwa 1,5 kg pro Tier und Tag, können aber mit abnehmender Qualität der Silage auf das dreifache anwachsen (GRUBER 2009). Die Menge an Proteinfutter

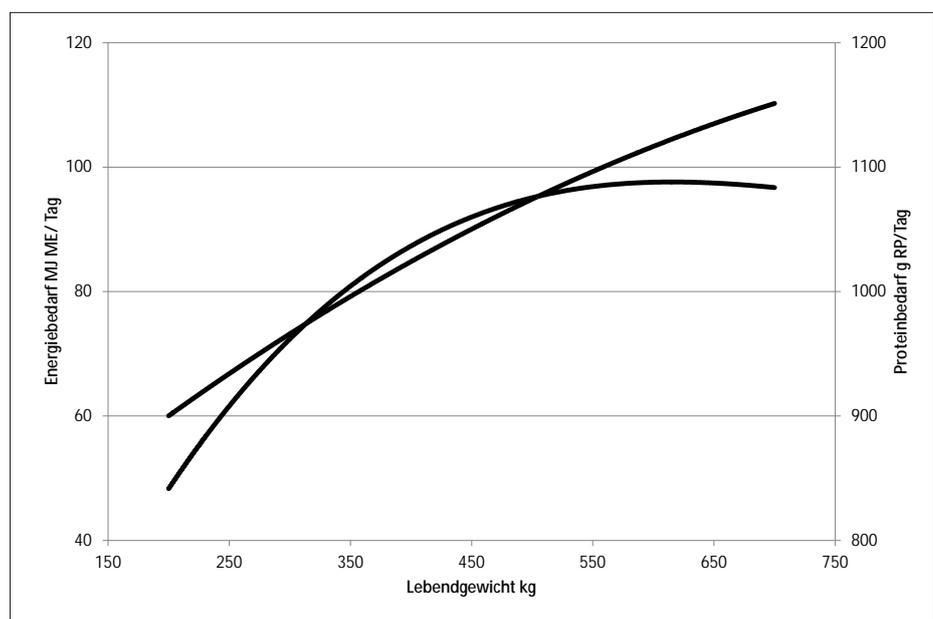


Abbildung 4: Energie und Proteinbedarf von Masttieren

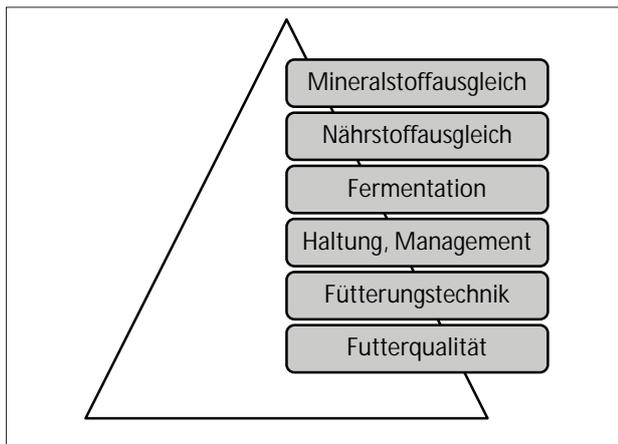


Abbildung 5: **Aufgabenhierarchie**

liegt je nach Art zwischen 0,9 und 1,4 kg pro Tier und Tag. Mit diesen Mengen kann ganz leicht ein wirtschaftliches Leistungsniveau erreicht werden. Es gilt: Wer mehr will, muss die Futtermenge steigern!

#### *Ergänzung der Mineralstoffe und Vitaminversorgung*

Die evolutionäre Anpassung des Rindes an Gras öffnet ähnlich dem Proteingehalt bei Maissilagerationen eine erhebliche Lücke zum natürlichen Versorgungsgrad mit Mineralstoffen, Mengen und Spurenelementen. Allen gemeinsam ist ihre spezifische Wirksamkeit in den unterschiedlichsten Geweben und Funktionen des Mastrindes. Das Spektrum reicht vom Aufbau des Körpers über chemisch-enzymatische Funktionen bis zur Versorgung der Pansenmikroben. Einzelne Mengenelemente wie Kalzium (35-50 g/Tag) oder Natrium (6-14 g/Tag) können mit Futterkalk und Viehsalz abgedeckt werden. Viele andere Gruppen werden mit Mineralstoffmischungen abgedeckt. Deren Einsatzmengen richten sich meist an der Abdeckung des Phosphorbedarfes (15-30 g/Tier). Es gibt von allen gängigen Firmen Mineralstoffmischungen, deren Spuren- und Vitaminkonzentration an den Bedarf einer Maissilageration adaptiert sind.

Zusammenfassend muss von jedem Rindermäster erkannt werden, dass er mit 6 Hauptaufgaben konfrontiert ist. Drei

Aufgaben betreffen in hohem Ausmaß das Alltagsgeschäft der Landwirte. Diese sind die Bereitstellung einer guten Futterqualität und einer optimalen Futtervorlage sowie eine leistungsfördernde Haltung der Tiere inklusive der laufenden Kontrolle ihrer Gesundheit. Drei weitere Aufgaben betreffen die Fütterungsgestaltung. Da die Pansenmikroben im Focus der Ernährung liegen, steht hier die Stabilisierung der Fermentation an erster Stelle. Erst dann folgen der Ausgleich von Energie und Protein sowie die Ergänzung der Mineralstoffe und Vitamine.

## Literatur

- GASTEINER, J. (2004). „Verdauungsstörungen beim erwachsenen Rind erkennen, vermeiden und behandeln!“ Sonderbeilagen Fortschrittlicher Landwirt 4/2004: 8.
- GASTEINER, J. (2005). „Die häufigsten Kälberkrankheiten.“ Sonderbeilagen Fortschrittlicher Landwirt 1/2005: 12.
- GFE (1995). Energie- und Nährstoffversorgung der Mastrinder. Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere. G. f. E. A. f. Bedarfsnormen. Frankfurt.
- GRABNER, R. (2011). „Mastrinder richtig managen.“ Sonderbeilagen Fortschrittlicher Landwirt 9/2011: 12.
- GRUBER, L. (2009). „Die Kraftfuttermenge in der Stiermast an die Qualität der Maissilage anpassen.“ Bauernzeitung. Retrieved 30.04.2012, from [www.bauernzeitung.at](http://www.bauernzeitung.at).
- INVEKOS (2010). Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem. Wien, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.
- LFL (2011). Gruber Tabelle zur Fütterung in der Rindermast. LfL-Informationen. B. L. f. Landwirtschaft. Freising-Weihenstephan, Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft. 16: 86.
- PICHLER, M. (2006). „Wasser - der vergessene Rohstoff in der Rinderfütterung.“ Sonderbeilagen Fortschrittlicher Landwirt 4/2006: 16.
- PICHLER, M. and E. ZENTNER (2009). „Stallklima in der Rinderstallung.“ Sonderbeilagen Fortschrittlicher Landwirt 11/2009: 20.
- STEINWIDDER, A., L. GRUBER, et al. (2006). „Einfluss der Rohprotein- und Energieversorgung in der Fleckvieh-Jungbullenmast.“ Züchtungskunde 78(2): 136-152.