

Welche Rolle spielt das Grundfutter in der Milcherzeugung?

Jörg-Michael Greef¹, Karl-Heinz Südekum²

Ein entscheidendes Kriterium für den leistungsgerechten Einsatz von Grundfutter ist die Qualität. Vor dem Hintergrund sinkender Milchpreise lassen sich hohe Milchleistungen nur mit qualitativ hochwertigem Grundfutter ermelken.

1 Bedeutung des Grundfutters

Nach einer langjährigen Untersuchung von Walter et al. (2005) beruht die Leistungssteigerung in der Milchproduktion neben der Verbesserung der genetischen Tierbasis auf einer gesteigerten Qualität des Grundfutters und damit einer einhergehenden steigenden Bedeutung des Grundfutters. In die Auswertung sind Betriebsdaten des "Arbeitskreises Forschung und Praxis" sowie der Rinderspezialberatung Schleswig-Holstein aus dem Zeitraum von 1980 bis 2001 eingeflossen. Den Autoren zufolge konnte das Kraftfutter zwar seine Schlüsselrolle in der Rationsgestaltung und im horizontalen Betriebsvergleich herausstellen. Im langjährigen Vergleich entsprechend einer Zeitreihenanalyse war jedoch eine enge und signifikante Beziehung zwischen Kraftfutter und Milchleistung nicht mehr gegeben. Die Untersuchung belegt, dass der Kraftfuttereinsatz pro Kuh konstant bzw. rückläufig ist, woraus folgt, dass die Bedeutung des Grundfutters an der Steigerung der Milchleistung erheblich zunimmt. Die Grundfutterqualität konnte während des Untersuchungszeitraumes verbessert werden. Gegenüber dem Kraftfuttereinsatz gewinnt die Leistung, die aus dem Grundfutter zu erzielen ist, eine immer größer werdende Bedeutung. Dabei ist zu beachten, dass sich energiearmes Grundfutter nicht mit einseitig hohen Kraftfuttorgaben ausgleichen lässt. Dieses entspricht nicht einer leistungs- und wiederkäuergerechten Rationsgestaltung. Die Autoren schlussfolgern aus der hohen Streuung der einzelbetrieblichen Ergebnisse der Grundfutteranalysen, dass noch erhebliche Reserven vorhanden sind.

2 Energiedichte

Die Energiedichte (-konzentration) ist ein entscheidendes Kriterium zur Beurteilung der Grundfutterqualität. Sie wird als NEL (Netto-Energie-Laktation) in Mega-Joule pro kg Trockenmasse ($\text{MJ kg}^{-1} \text{ TM}$) ausgedrückt. Die Entwicklung der Energiedichte ist differenziert nach den beiden tragenden Säulen bzw. Hauptkomponenten des Grundfutters, Mais- und Grassilagen, zu sehen. Entsprechend der oben zitierten Erhebung stieg die NEL-Konzentration bei Mais seit 1981 im Mittel von $6,0 \text{ MJ kg}^{-1} \text{ TM}$ auf $6,5 \text{ MJ kg}^{-1} \text{ TM}$. Dabei werden maximale Werte von über $7,0 \text{ MJ kg}^{-1} \text{ TM}$ erreicht. Interessant ist, dass die Streuung um das Mittel im Zeitablauf abgenommen hat. Der positive Trend wird sich auch zukünftig fortsetzen, womit allerdings nicht ausgesagt werden soll, dass alle Probleme im Silomaisanbau und -einsatz gelöst sind. Nach wie vor ist aufgrund der witterungsbedingten Schwankungen und standortspezifischen Gegebenheiten die adäquate Sortenwahl bei Mais nicht einfach, um die Vegetationszeit optimal ausnutzen zu können. Durch die hohe Anzahl von Sorten bzw. den schnellen Sortenwechsel kann der eigentliche Zuchtfortschritt verschleiert werden. Die Ertragsleistung von Silomais ist auch noch nicht hinreichend ausgenutzt. Flächen- und betriebsbedingt wird häufig Mais nach Mais angebaut. Es liegen jedoch Hinweise vor, dass sich beim Mais positive Effekte bei einem Fruchtartenwechsel einstellen, wie es aus dem Getreideanbau zum Standardwissen gehört. Die Ernte wird ebenfalls i. d. R. nicht zum optimalen Zeitpunkt durchgeführt, was auf Defiziten im Management des Ernteablaufes (Einsatz und Durchführung des Lohnunternehmens) beruhen kann. Das Resultat sind entweder zu nasse oder zu trockene Silagen. Strittig ist die optimale Häcksellänge, welche zudem trotz vorhandener Empfehlungen und der Leistungsfähigkeit der technischen Einrichtungen in der Praxis nicht erreicht wird. Das Problem eines zu hohen Anteils an Überlängen führt neben der Einschränkung von tierrelevanten Leistungsparametern zu siliertechnischen Qualitätseinbußen (aerobe Instabilität). Eine weitere Verbesserungswürdigkeit betrifft die Erhöhung der Energiekonzentration durch erntetechnische Maßnahmen (Hochschnitt), wobei aber z. Zt. noch keine eindeutige Aussage getroffen werden kann. Um die Leistungsreserven für Silomais vollständig ausschöpfen zu können, ist eine zeitnahe und technisch einfach handbare Erfassung und Bewertung der Qualität von essentieller Bedeutung (siehe unten).

¹ Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Institut für Pflanzenbau und Grünlandwirtschaft, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, pg@fal.de

² Universität Bonn, Institut für Tierwissenschaften

Die Energiedichte ist bei Grassilagen generell niedriger als bei Silomais. Sie konnte nach der oben zitierten Untersuchung im Zeitraum 1981 bis 2001 ebenfalls im Mittel deutlich gesteigert werden: von ca. $5,0 \text{ MJ kg}^{-1} \text{ TM}$ auf über $6,0 \text{ MJ kg}^{-1} \text{ TM}$. Dieser Trend wird sich zukünftig mit dem Zuchtfortschritt und einem verbesserten Wissenstransfer weiter fortsetzen. Im Unterschied zum Silomais weist die Grassilage eine erhebliche höhere Streuung in den Energiedichten auf. In diesem Punkt liegen noch erhebliche Leistungsreserven, da einerseits zwar Spitzenwerte erreicht werden, ein höherer Anteil an Betrieben erreicht aber nicht die erforderlichen Zielgrößen. Neben den witterungsbedingten Schwankungen ist die Bestimmung des optimalen Schnittzeitpunktes ein wesentlicher Schwachpunkt. Eine häufige Schnittnutzung (4 - 5 Schnitte) bringt i. d. R. bessere Qualitäten als eine zwei bis dreimalige Nutzung. Steht genügend Fläche zur Verfügung, lässt sich bereits mit dem ersten und zweiten Schnitt der Grundfutterbedarf in ausreichender Qualität abdecken. Auf die Folgeschnitte sollte verzichtet werden, da sie nur die Grundfutterkosten erhöhen. Weiterhin fällt die Qualität der Folgeschnitte deutlich heterogener aus. Allerdings ist noch die Verwendung der Restschnitte zu klären. Neben der häufig noch unzureichenden Grünlandpflege betrifft ein weiteres Problem die Schnitthöhe, die häufig genug zu niedrig angesetzt ist. Dadurch steigt einerseits der Verschmutzungsgrad (zu hohe Rohaschegehalte), zum anderen verzögert sich der Folgeauftrieb. In Kombination mit einem Lagern des Grasbestandes, z. B. bei zu hoher N-Versorgung, führen zu niedrige Schnitthöhen zu "faulem" Erntegut, welches entsprechend problematisch im Silierprozess ist.

Neben der großen Bedeutung des Energiegehaltes zur Beurteilung der Grundfutterqualität bewirken hohe Energiedichten im Grundfutter zusätzlich eine Steigerung der Grob- und Gesamtfutteraufnahme. Beispielsweise bewirkt eine Steigerung des Energiegehaltes um $0,3 \text{ MJ NEL kg}^{-1} \text{ TM}$ nur eine Mehraufnahme von 3 MJ NEL bei 10 kg Grundfutter-TM-Aufnahme, wenn jedoch gleichzeitig 1 kg TM mehr gefressen wird, sind das z. B. $6,6 \text{ MJ NEL}$.

3 Inhaltsstoffe

Zukünftig werden stärker die Form oder besser gesagt, die Bestandteile, in der die Energie angeliefert wird, zu berücksichtigen sein: Was beim Silomais die Stärkekomponenten ausmacht, sind bei Gräsern die wasserlöslichen Kohlenhydrate. Ein von der EU gefördertes Forschungsprojekt (Sweet Grass) ist der Frage nachgegangen, inwieweit sich die Verwendung von Weidelgräsern mit höheren Zuckergehalten auf die Verdaulichkeit sowie die Dynamik des Nährstoffumsatzes im Pansen sowie auf die Leistungsfähigkeit von Milchkühen auswirkt. Die Ergebnisse befinden sich z. Zt. noch in der Auswertung, so dass noch keine allgemeiner gültigen Aussagen aus den durchgeführten Experimenten getroffen werden können. In den Anbauversuchen stellten sich nicht immer die erwarteten hohen Zuckergehalte ein. Dieser Frage wird in weiteren Untersuchungen mit einem adaptierten bzw. gezielt erzeugten Sortenmaterial nachgegangen. Aus den Silierversuchen lässt sich provisorisch ableiten, dass es bei Gräsern mit hohen Zuckergehalten zu keinen Problemen während der Silierung kam. Es müssen geeignete Verfahren eingesetzt werden, wie z. B. Anwelken und der Einsatz von Siliermitteln, um einen qualitätserhaltenen Silierprozess zu gewährleisten. Eine Nacherwärmung trat selten auf, auch wenn noch hohe Restzuckergehalte vorhanden waren. Beim Silomais wird weiter zu klären sein, wie sich der Silierprozess und die Lagerdauer auf Geschwindigkeit und Ausmaß der Stärkeverdauung in den Vormägen und damit letztlich auf den Anteil an pansenstabiler Stärke auswirken, die im Dünndarm verdaut werden kann und damit der Milchkuh direkt Glukose zur Verfügung stellt. Es liegen eine Reihe von Hinweisen vor, dass sich die aus Versuchen an nicht-siliertem Mais-Ganzpflanzenerntegut abgeleiteten relative hohen Anteile pansenstabiler Stärke ($\geq 30 \%$ der Stärke) bei Maissilagen nicht wieder finden lassen und auch die Geschwindigkeit des Stärkeabbaus durch den Silierprozess zunimmt. Deshalb sollte weiterhin ein Augenmerk auf möglichst gut im Pansen fermentierbare Zellwandbestandteile gelegt werden, die vorwiegend im Maisstängel lokalisiert sind. Weil eine hohe Fermentierbarkeit einen geringen Grad der Lignifizierung (= Verholzung) bedeutet, kann jedoch die Standfestigkeit betroffen sein, so dass aus pflanzenbaulicher Sicht dieses Merkmal zu berücksichtigen ist. Sowohl Ausmaß und Geschwindigkeit des Stärkeabbaus in den Vormägen als auch Fermentierbarkeit der Zellwandbestandteile haben indirekt oder direkt Auswirkungen auf den Strukturwert von Maissilagen für Wiederkäuer, der für eine Gesamtbewertung des Futterwertes von Maissilagen insbesondere in maissbetonten Rationen unbedingt mit beachtet werden sollte.

Eine weitere Problematik betrifft den bei Silagen, insbesondere bei rohproteinreichen Grassilagen, häufig exzessiven Rohproteinabbau im Pansen, der mit einer insgesamt geringen Effizienz der Stickstoff-Verwertung einhergeht. Zur Verbesserung der N-Ausnutzung aus frischem oder konserviertem Grünfutter wird vorgeschlagen, tanninhaltige Leguminosen entweder im Gemengeanbau mit Gräsern zu verwenden oder separat anzubauen und zu füttern. Die Tannine solcher Leguminosen, z. B. Hornkleearten, können mit den Proteinen im Pansen - sowohl Futterprotein als auch Enzymprotein von Mikroorganismen ist betroffen - Bindungen eingehen, die im sauren Milieu des Labmagens wieder aufgehoben werden und damit das Protein für die Verdauung im Dünndarm freigeben. Die bisherigen Befunde zu diesem Thema stammen jedoch weit überwiegend aus Versuchen aus der südlichen Hemisphäre (Neuseeland) an kleinen Wiederkäuern (Schafen) bei reiner Weidefutteraufnahme. Deshalb ist die Frage zu klären, inwieweit die dort ermittelten

Befunde auf die Situation in Mitteleuropa übertragen werden kann, wo typischerweise Milchkühe gemischte Grundfutter-Kraftfutter-Rationen aufnehmen.

Ein ebenfalls von der EU gefördertes Forschungsprojekt (LegGraze) beschäftigt sich mit der Fragestellung, inwieweit verschiedene Leguminosen in der Weidehaltung eingesetzt werden können. Neben der Standardleguminose Weißklee wurden auch Arten wie weidefähiger Rotklee, Hornklee und kaukasischer Klee untersucht. Die Ergebnisse befinden sich ebenfalls noch in der Auswertung. Ein abgeschlossenes EU-Projekt (LegSil) hatte den Einsatz von verschiedenen Leguminosen in der Konservierung und der Verfütterung bereits erfolgreich untersucht. Positive Effekte sowohl auf die Silierung als auch auf Leistungsparameter konnten nachgewiesen werden.

Seit einiger Zeit ist auch das Vorkommen bestimmter Fettsäuren in Grünfutter in der Diskussion. Es wird von einer positiven Beeinflussung des Fettsäuremusters der Milch hin zu einer ernährungsphysiologisch erwünschten Zusammensetzung durch Verfütterung von Grünlandaufwüchsen gesprochen. Gemeint ist beispielsweise der Gehalt an Omega-3-Fettsäuren oder an konjugierter Linolsäure (CLA). Inwieweit diese spezifischen Fettsäuren über die Synthese in Gräsern beziehungsweise die Prozesse in den Vormägen gezielt beeinflusst werden können, ist offen. Die gefundenen Effekte traten vor allem bei Gräserbeständen auf, die in höheren Höhenlagen vorkommen. Möglich sind genotypspezifische Kühle- oder Kälteadaptationen, die die Permeabilität von Membranen beeinflussen. Möglicherweise hängen diese Effekte aber auch nur mit dem höheren Kräuteranteilen auf den Almen zusammen.

4 Gärqualität

Neben dem Futterwert ist auch die Gärqualität von Silagen ein wichtiges Qualitätskriterium. Während Mais mit einem hohem Kolbenanteil und einer gut verdaulichen Restpflanze hohe Energiedichten erreicht, erhöht sich das Risiko der aeroben Instabilität trotz einer grundsätzlich guten Silierbarkeit und einer hohen anaeroben Gärqualität von Mais. Nach wie vor ist der Trockenheitsgrad von, überreifen Mais ein Problem. Zu trockener Mais kann nicht ausreichend verdichtet werden, so dass die Gefahr von instabilen Silagen, Nacherwärmungen und Schimmelbildung besonders während der Sommermonate hoch ist. Auch der Einsatz von geeigneten Siliermitteln ist nur dann erfolgreich, wenn ein entsprechend sauberes Silomanagement durchgeführt wurde.

Bei Grassilagen können mit einem frühen Schnitt ebenfalls hohe Energiedichten erreicht werden, doch wird die Vergärung durch die hohen Rohproteingehalte aufgrund des Puffereffektes erschwert, so dass es zur Buttersäurebildung und zu einem verstärkten Eiweiß- und Aminosäurenabbau (Ammoniakbildung) kommen kann. Die Folge sind Silagen mit einer geringen Gärqualität und einem daraus resultierenden niedrigen Futterwert. Abhilfe schaffen hier konsequentes Anwelken auf einen TM-Gehalt von 30 % und der Einsatz von geeigneten Siliermitteln.

Bei Silagen aus Leguminosen oder mit Leguminosenanteilen können im Silierprozess Probleme mit stängelreichen Fraktionen bei einem relativ hohen Eiweißgehalt auftreten. Dieses kann durch eine Ernte mit einem Mähauflbereiter vermieden werden, welche zu einer kurzen, aber effektiven Anwelkphase führt. Eine saubere Bergung fördert die Vergärung und senkt den Eiweißabbau und die Verluste. Eine Substratergänzung durch Melasse sowie Impfzusätze oder chemische Siliermittel stabilisieren den Silierprozess.

5 Qualitätserfassung

Um einen optimalen Futterwert und eine ausreichende Gärqualität zu erreichen, kommt dem Ernte- bzw. Schnitzeitpunkt eine wichtige Rolle zu. Neben der Reifeprüfung im Grünland, die inzwischen in die breite landwirtschaftliche Praxis Eingang gefunden hat, sind in den letzten Jahren Prognosemodelle auf der Basis von Temperatursummen für die Silomaisernte entwickelt worden. Neben landesspezifischen Prognosemodellen steht auf der Homepage des Deutschen Maiskomitees (<http://www.maiskomitee.de/maisprog/maisprog.htm>) ein Modell zur Verfügung, in welchem durch eine jährliche Validierung versucht wird, sortengruppentypische Reaktionsmuster abzubilden. Diese Modelle helfen den voraussichtlichen Erntezeitpunkt zu prognostizieren, um eine qualitätsgerechte Ernte zu erreichen.

Eine zeitnahe Erfassung von Qualitätsparametern (vor allem des TM-Gehaltes) im frischen Erntematerial bzw. in der Silage wird für einen leistungsgerechten Einsatz immer wichtiger. Die bisherige Beurteilung von Ernte- und Silageproben basiert noch auf einem Verfahren, in dem Probenmaterial eingeschickt wird. Dieses wird für die entsprechenden Analysen getrocknet und aufbereitet etc. Das NIRS (Nahinfrarotspektroskopie) Verfahren wird bereits heute als Standardverfahren zur Qualitätsbestimmung benutzt. Es basiert aber bisher noch auf getrockneten und vermahlen Probenmaterial. Mit der Weiterentwicklung der NIRS-Methodik wird ein Einsatz im feuchten Material (Erntegut/Silage) möglich. Bei der Entwicklung dieser Methode sind noch einige Hürden zu überwinden, doch wird es bald möglich sein, sozusagen ,online während der Überfahrt auf der Erntemaschine die relevanten Qualitätsmerkmale zu erfassen.

Dieses betrifft z. Zt. den TM-Gehalt, aber weitere Parameter, wie der Proteingehalt oder leicht fermentierbare Inhaltsstoffe wie wasserlösliche Kohlenhydrate und weitere Kenngrößen sind in der Umsetzungsphase. Der Einsatz der NIRS-Methodik wird nicht nur auf Erntemaschinen möglich sein, sondern auch durch adaptive Verfahren wird eine Messung von frischer Silage vorgenommen werden können.

6 Schlussfolgerung

Im Grundfutter sind Leistungsreserven und Leistungssteigerungen möglich und notwendig. Neben der Energiedichte werden spezifische Inhaltsstoffe und der Strukturwert wichtige Bestimmungsgrößen an Bedeutung gewinnen. Die prozessbedingte Erhaltung der Gärqualität und die zeitnahe Erfassung des Futterwertes werden für ein qualitätsorientiertes Futtermanagement maßgeblich werden.

Literatur

- Walter K., Bockisch F.-J., Ohrtmann J., Thomsen J. (2005):
Entwicklung der Milchleistung, des Kraftfuttereinsatzes und der Grundfutterqualität, Landbauforschung Völknerode 55, 119-126