

Dr. Katharina Pfeil

Rationen für 45 kg Milch – bestes Grundfutter allein reicht nicht!

Konzentratfutterkonzepte für hochleistende Milchkühe

Die leistungsgerechte Versorgung der Milchkühe steht in den letzten Jahren verstärkt im Mittelpunkt der Forschung. Gerade für Kühe mit hoher Leistung muss danach die Protein- und Energieversorgung aus einem veränderten Blickwinkel betrachtet werden. Die dabei wichtigen Aspekte und neue Entwicklungen der Mischfutterindustrie im Bereich der Ergänzungsfuttermittel sollen nachfolgend dargestellt werden.

Grundsätzlich wird die Rationsplanung bzw. die Futterbewertung bei der Milchkuh in den nächsten Jahren eine weitere Differenzierung erfahren:

Von der reinen Aufsummierung von Energie, ausgedrückt je MJ NEL, und Rohprotein, oder auch nutzbarem Rohprotein am Duodenum (nXP) hin zur Berücksichtigung der Herkunft, Beschaffenheit, Verdaulichkeit und dem Verwendungszweck verschiedener Stoffgruppen im Stoffwechsel der Kuh. Einige Beispiele hierfür werden nachfolgend angesprochen.

Zur Proteinergänzung:

Hohe Proteingehalte bei mäßigen Fettgehalten (ca. 4%) in der Milch sind besonders unter Quotenbedingungen wirtschaftlich interessant. Kann bei konstantem Milchfettgehalt der Milcheiweißgehalt der Tankmilch z.B. durch optimierte Fütterungsmaßnahmen im Durchschnitt nur um 0,1%-Punkte erhöht werden, so bedeutet dies bei einer Kuh mit 9000 kg Jahresleistung einen Mehrerlös von 45,- Euro pro Jahr (bei 0,005 Euro je kg Milch für +0,1% Eiweiß). Und dies ohne zusätzliche Quotenkosten!

Die wichtigste Proteinquelle für die Kuh – auch in der Laktationsspitze – ist und bleibt das Mikrobenprotein. Aus der gebildeten Masse an Mikroorganismen werden über den Transport von Pansenflüssigkeit und kleinen Futterpartikeln, denen Mikroorganismen anhaften, ständig hochverdauliche und mit einem für die Kuh fast optimalen Aminosäurenmuster ausgestattete Proteine in Richtung Labmagen und Dünndarm gefördert.

Wie viel Mikrobenmasse und damit hochverdauliches Protein gebildet wird, hängt von verschiedenen Einflussgrößen ab. Hier steht die Versorgung der Milchkuh mit pansenverfügbarer Energie und entsprechenden Stickstoffquellen an erster Stelle. Bis zu 3 kg Mikrobenmasse können bei Kühen mit hoher Futteraufnahme pro Tag den Pansen Richtung Labmagen und Dünndarm verlassen!

Wichtigste Grundlage für die optimale Energie- und Stickstoffversorgung ist eine möglichst hohe Aufnahme an Futtertrockenmasse. Und diese ist ganz wesentlich durch die Grundfutterqualität und eine ausgewogene Gestaltung der Gesamtration beeinflussbar.

Bei Fütterung schnell fermentierbarer und hochverdaulicher Kohlenhydrate wie Zucker und schnell abbaubarer Stärke wird je Zeiteinheit die größte Menge an Pansenmikroben gebildet. Allerdings limitieren die Anforderungen an eine wiederkäuergerechte Futterstruktur den Einsatz dieser Kohlenhydrate. Zudem wird bei Verfütterung schnell verdaulicher Kohlenhydrate die mikrobielle Verdauungsleistung der zellwandabbauenden Mikroorganismen empfindlich gemindert: die Verdaulichkeit der Strukturkohlenhydrate sinkt, da die zellwandabbauenden Mikroorganismen ihr pH-Optimum im Pansen bei 6,5 bis 7 erreichen, während die stärke- und zuckerfermentierenden Pansenmikroorganismen bei niedrigeren pH-Werten von 6 bis 6,5 »arbeiten«.

Wie auch immer: insgesamt kann bei Hochleistungskühen in der Früh-laktation auch mit optimalen Rationen über das Mikrobenprotein meist nur ca. 60 bis 80% des Proteinbedarfs am Dünndarm gedeckt werden, da bedingt durch die zu niedrige Futteraufnahme auch im Pansen zu wenig Energie für die Mikroorganismen zur Verfügung steht. Es besteht also eine »Versorgungslücke«, die über das im Pansen unabgebaute Futterprotein ergänzt bzw. ausgeglichen werden muss.

Bei Hochleistungskühen zu Beginn der Laktation kommt hinsichtlich der Milchproteingehalte ein weiterer wichtiger Aspekt zum Tragen. Viele Kühe mit hoher Einsatzleistung befinden sich zu Beginn der Laktation über Wochen, teilweise mehrere Monate, in einer

negativen Energiebilanz: die Energieabgabe mit der Milch liegt deutlich über der Energieaufnahme mit dem Futter. Diese Kühe mobilisieren Körperreserven, um den Energiemangel auszugleichen. Diese Reserven bestehen jedoch überwiegend aus Körperfett, und können daher auch nur den Energiemangel ausgleichen. Dieser Ausgleich ist zwar energetisch »effektiv«, da aus einem kg Körperfett Energie für etwa 6 bis 7 kg Milch freigesetzt werden kann. Für die Milchbildung folgt daraus, dass kurzfristig genügend Energie im Stoffwechsel zur Verfügung steht, die Proteinversorgung jedoch nicht »Schritt hält«: es wird wohl eine entsprechende Milchmenge, aber der Milcheiweißgehalt liegt oft nur bei oder sogar unter 3%.

In Herden mit suboptimaler, nicht bedarfsgerechter Energie- und Proteinversorgung findet man daher oft typische Verlaufsformen für den Proteingehalt in der Milch in Abhängigkeit vom Laktationsstand: die Kühe beginnen die Laktation mit extrem niedrigen Proteingehalten von unter 3%, gegen Ende der Laktation beobachtet man in diesen Herden, bedingt teilweise auch durch eine energetische Überversorgung in der Spätlaktation, sehr hohen Proteingehalte von über 4%.

Daher wird in der Praxis häufig durch ein »Vorhalten« an Protein gegenüber der Energie reagiert. Dabei wird

jedoch meist auf »normale«, d. h. unbehandelte Futterproteine zurückgegriffen, welche aber vorwiegend den Gehalt an pansenverfügbarem Stickstoff in der Ration erhöhen. Die offensichtlichen Folgen dieser Proteinüberversorgung sind z. B. unerwünscht hohe Harnstoffgehalte in der Milch von oft weit über 300 ppm.

Logische Schlussfolgerung aus den vorstehenden Sachverhalten ist die Überlegung, mehr Protein durch den Pansen direkt in den Dünndarm zu leiten, also den Anteil an »Durchflussprotein« (UDP) in der Ration zu erhöhen.

Der Anteil an UDP, also der Anteil an pansenbeständigem Protein in Relation zum Gesamtprotein kann in den verschiedenen Futterkomponenten beträchtlich voneinander abweichen, UDP-Anteile von ca. 10% (Gras-silage) bis hin zu über 50% (spezialbehandelte pflanzliche Proteinkomponenten).

Für eine bedarfsdeckende Versorgung der frischlaktierenden Kuh muss die Gesamtration einen Gehalt an pansenbeständigem Protein (UDP) von etwa 35% (des Gesamtproteins) enthalten. Mit den heute zur Verfügung stehenden üblichen, d.h. unbehandelten Futtermitteln ist das nicht zu erreichen.

Da Grundfutter selbst bei bester Qualität relativ geringe UDP-Gehalte aufweist, (insbesondere die Gras-

AMA





silage enthält mit nur 10 bis 15% UDP sehr wenig pansenstabilisiertes Protein), enthalten übliche Misch- oder Gesamtrationen bei Ausgleich mit den herkömmlichen Proteinfuttermitteln nur etwa 25% UDP. So hat selbst Sojaextraktionsschrot laut DLG-Tabelle nur einen UDP-Anteil von 35%, und neuere Untersuchungen lassen sogar niedrigere Gehalte von etwa 30% vermuten. Damit aber in der Gesamtration die für Hochleistungskühe notwendigen 35% UDP erreicht werden können, müssen silagereiche Rationen mit Proteinkomponenten aufgewertet werden, deren UDP-Anteil deutlich über 40% liegt. Dazu bieten sich speziell behandelte – »geschützte« – pflanzliche Proteinträger an.

Es gibt verschiedene Wege, pflanzliches Protein vor einem Abbau durch die Pansenmikroben zu schützen. Bekannt sind hier chemische Verfahren wie Behandlung mit Formaldehyd, Lignosulfonat oder Tanninen, aber auch physikalische Techniken.

Bei den physikalischen Verfahren werden die Proteinkomponenten »druckhydrothermisch«, d.h. unter dem Einfluss der physikalischen Parameter Druck, Temperatur und Feuchte, behandelt und eine strukturelle Veränderung des Proteins erreicht. Eine solche Veränderung macht das Protein in einer bestimmten Zeiteinheit weniger angreifbar für die Pansenmikroorganismen, »schützt« es also.

Als druckhydrothermisches Behandlungsverfahren kommt vor allem die Extrusion in Betracht.

Diese Technologie wurde in den vergangenen Jahren von Technikern und Tierernährern der deuka immer wieder untersucht und weiterentwickelt, und liefert heute mit dem sogenannten »opticon®-Verfahren« sehr gut geschützte Proteinkomponenten mit hoher Dünndarmverfügbarkeit. Dieses »opticon®-Verfahren« ist nun praxisreif und befindet sich bereits seit 2 Jahren im Einsatz. Über diese Technik wird bei Proteinträgern wie Soja- und Rapsextraktionsschrot ein UDP-Gehalt von über 50% des Gesamtproteins erreicht.

Auch in Lupinen kann eine deutliche Verbesserung des UDP-Gehaltes von ca. 10% im Ausgangsmaterial auf 30% erreicht werden, allerdings ist diese Komponente

bisher aus wirtschaftlichen Gründen noch nicht in der Praxis verbreitet.

Eine entsprechend behandelte Mischung aus 50% HP-Sojaextraktionsschrot und 50% Rapsextraktionsschrot enthält dann bei einem Rohproteingehalt von ca. 39% einen Gehalt an nutzbarem Rohprotein von umgerechnet 300g je kg Originalsubstanz.

Geschützte Proteinkomponenten können entweder zur gezielten Aufwertung direkt in der Mischration, aber auch als Bestandteil von Milchleistungsfuttern als Leistungszulage verabreicht werden

Der direkte Einsatz geschützter Proteinkomponenten in Total-Mischrationen ist nur dann sinnvoll, wenn mindestens 2 Leistungsgruppen gebildet werden können. Denn eine Versorgung niederleistender Tiere über ihren Bedarf hinweg mit pansenbeständigem Protein ist unwirtschaftlich. In dieser Phase der Produktion sollte die Pansenfermentation als wichtigste (und kostengünstigste) Quelle der Proteinversorgung im Vordergrund stehen! Daher ist die einzeltierbezogene Fütterung geschützter Proteinträger, z.B. über die Verwendung in einem Milchleistungsfutter, für Herden bis gut 100 Kühen die interessantere Lösung.

Zur Energieergänzung:

Die anatomische Anpassung ihres Verdauungstraktes hat den Wiederkäuern neben der intensiven Verdauung von pflanzlichen Fasern ermöglicht, von externer Zufuhr an B-Vitaminen und essentiellen Aminosäuren unabhängig zu sein, und Futterpflanzen nutzbar zu machen, die für monogastrische Tiere in der Mehrzahl keinen oder nur geringen Nährwert besitzen.

Dafür musste allerdings ein »Preis« bezahlt werden: z. B. die Notwendigkeit der Gluconeogenese, um den Verlust an verfügbaren Kohlenhydraten zu kompensieren. Bedingt durch die heute erreichbaren Milchleistungen wird dieser Glucosemangel gerade zu Beginn der Laktation noch verstärkt.

Energie gewinnt die Milchkuh vorrangig aus den Kohlenhydraten, aber auch Nahrungsfetten der Ration. Für Menge und Zusammensetzung der Milch spielt besonders das Ausmaß, aber auch der Ort der Verdauung der Kohlenhydrate eine entscheidende Rolle: Strukturkohlenhydrate können im Pansen durch die Mikroorganismen abgebaut werden, und liefern der Kuh in Form der kurzkettigen Fettsäuren Essigsäure, Propionsäure und Buttersäure Energie. Auch Nicht-Strukturkohlenhydrate wie z. B. Stärke und Zucker werden im Pansen zu einem großen Anteil abgebaut, und in Form der kurzkettigen Fettsäuren im Stoffwechsel energetisch genutzt. Die Art der Kohlenhydrate bestimmt maßgeblich, welche Fettsäuren im Pansen gebildet

werden: so werden Zellulosen im Pansen vor allem zu Essigsäure, Stärke vor allem zu Propionsäure, Zucker auch zu Buttersäure abgebaut.

Die Kuh benötigt für eine entsprechende Milchmenge hohe Mengen Glucose. Diese wird zum größten Teil in der Leber synthetisiert, ein kleiner Teil wird direkt aus der Stärkeverdauung (pansenbeständiger Stärke) im Dünndarm gewonnen. Da die Syntheseleistung der Leber begrenzt ist, muss bei steigender Leistung ein höherer Anteil sogenannter glucoplastischer Substanzen in der Ration angeboten werden. Dies sind zum einen die Propionsäure, welche während der Pansenfermentation gebildet wird, Stärke, welche direkt im Dünndarm als Glucose absorbiert wird, aber auch andere Substanzen wie z. B. 1,2-Propandiol (Propylenglycol) oder Natriumpropionat.

Da Stärke, wenn sie direkt im Dünndarm als Glucose absorbiert wird, energetisch wesentlich effizienter genutzt wird, als wenn sie den »Umweg« über die Propionsäure geht, ist für Hochleistungskühe ein Mindestgehalt von etwa 5% pansenbeständiger Stärke in der Rationstrockenmasse sinnvoll. Zurzeit ist Maisstärke die am häufigsten verwendete »pansenbeständige« Stärke. Zum Vergleich: Maisstärke liefert ca. 30-50% pansenbeständige Stärke, Weizenstärke ist nur zu 10-15% pansenbeständig. Die Abbaubarkeiten der Stärke schwanken nach Sorte, Verarbeitungsintensität des Getreides, aber auch der Passagegeschwindigkeit durch den Verdauungstrakt.

Die eigentliche Problematik besteht darin, möglichst viel dieser glucoplastischen Substanzen in der Ration zu verabreichen, ohne die für eine ausreichende Wiederkautätigkeit notwendige Struktur der Ration zu vernachlässigen. Dies ist nur möglich, wenn beste, hochverdauliche Grobfutterqualitäten zur Verfügung stehen, von denen viel gefressen wird. Mit Stroh und Kraftfutter kann keine Kuh hohe Leistungen bringen! Für eine leistungsorientierte und sinnvolle Ergänzung der verschiedenen Grundfuttersituationen genügen die unten dargestellten drei Milchleistungsfutterkonzepte:

Solche Futterkonzepte sind vorwiegend für Hochleistungskühe interessant, da bei diesen Tieren auch die gezielte Abstimmung der Kohlenhydratquellen eine wichtige Rolle spielt. Imbalancen in der Protein- und Kohlenhydratversorgung quittieren Hochleistungskühe sehr schnell mit Leistungsdepressionen.

Als Komponenten für die Konzentratfütterergänzung kommen überwiegend schmackhafte, hochverdauliche Futtermittel wie Getreide (inkl. Mais) und Nebenprodukte der Getreideverarbeitung, Soja- und Rapsextraktionsschrote und -kuchen, sowie Produkte aus der Zuckerrübenverarbeitung in Frage, da Futteraufnahme und -verdaulichkeit für Kühe mit hohen Leistungen besonders wichtig sind. Hier sollte die Zusammensetzung, wenn einmal als optimal befunden, nicht zu oft und zu stark variieren, da jede Umstellung auch immer eine Gewöhnungsphase nach sich zieht. Dies gilt natürlich noch stärker für das Angebot an Grundfuttermitteln in der Ration: eine Rationsplanung mit Futterplan für das gesamte Jahr bewahrt die Kühe vor zu häufigem Wechsel der Grundfutterzusammensetzung.

Abschließend kann festgehalten werden, dass die Milchviehhaltung in Deutschland sich nicht nur strukturell, sondern auch leistungsseitig in einer Umbruchphase befindet. Die in vielen Betrieben gestiegenen und weiter steigenden Milchleistungen stellen im Bereich der Fütterung deutlich erhöhte Anforderungen an die Gestaltung der Gesamtration. Insbesondere der Grundfutterqualität, der Optimierung der Trockenmasseaufnahme, der Berücksichtigung der Protein- und Kohlenhydratabbaubarkeit sowie der entsprechend sachgerechten Ergänzung des Grundfutters kommen hier die Schlüssel-funktionen zu. Die Mischfutterindustrie bietet hierfür neue Technologien und innovative Konzepte an.

Dr. Katharina Pfeil
deuka Deutsche Tiernahrung GmbH & Co. KG
Weizenmühlenstr. 20
40221 Düsseldorf
Tel.: (02 11) 30 34-321
Fax: (02 11) 30 34-224

Milchleistungsfutter für Grassilagebetonte Rationen

7,0 MJ NEL
180 g Rohprotein
180 g nXP
0 g RNB
ca. 100 g beständige Stärke
ca. 80 g Zucker
mind. 300 g Stärke

Milchleistungsfutter für Maissilagebetonte Rationen / zur Ergänzung von Getreide

6,7 MJ NEL
220 g Rohprotein
200 g nXP
3 g RNB
60 g beständige Stärke
ca. 80 g Zucker
ca. 190 g Stärke

Milchleistungsfutter für die Ergänzung von Weidegang oder ausschließlicher Fütterung von Grassilagen

7,0 MJ NEL
150 g Rohprotein
165 g nXP
-2 g RNB
ca. 130 g beständige Stärke
ca. 50 g Zucker
mind. 350 g Stärke