


# FEED MAGAZINE

EUROPEAN FEED BUSINESS

# KRAFTFUTTER



**Palital**  
FEED ADDITIVES

Smoother  
transition,  
better results

**Rumen-Ready**

Ready for the  
future of  
dairy?

[www.palital.com](http://www.palital.com) | [info@palital.com](mailto:info@palital.com) | +31 418 840 017 | [in](#) follow us!

»Technik/Technology

Ressourcennutzung/resource use >>>>

## Effektivere Fütterung durch pansengeschützte Nährstoffe

Mikroverkapselte Futter-Additive helfen den hohen Nährstoffbedarf von Hochleistungs-Milchvieh zu decken

**Author** Autorin **Dr. Corinna Brock**

Produktmanager Futteradditive, Berg + Schmidt, [cbrock@berg-schmidt.com](mailto:cbrock@berg-schmidt.com)

Viele Futternährstoffe werden bei Wiederkäuern bereits im Pansen durch Mikroben verstoffwechselt. Im Dünndarm einer Kuh sind daher zum Beispiel nur geringe Zuckerkonzentrationen vorhanden. Dies kann zur Herausforderung werden, wenn es um die Rationsgestaltung von hochleistenden Milchkühen geht. Mit Hilfe der Wirbelschichttechnologie können Nährstoffe mikroverkapselt werden, wodurch sie vor ruminalem Abbau geschützt sind und somit gezielt die Fütterung der Tiere verbessern.

Nach der Kalbung entwickeln viele Hochleistungskühe eine negative Energiebilanz durch eine zu geringe Energieaufnahme über das Futter bei erhöhtem Bedarf. Bei frischmelkenden Kühen ist nicht nur der Energiebedarf, sondern auch der Bedarf an Nährstoffen nicht optimal gedeckt. Je höher die Leistung einer Kuh ist, desto höher ist auch der Anspruch auf eine adäquate Fütterung. Ein wichtiger Faktor für die optimale Proteinversorgung der Kuh ist das nutzbare Rohprotein am Duodenum. Dieses setzt sich aus zwei Komponenten zusammen: dem pansenbeständigen Protein (UDP, undegraded dietary protein) und dem Mikrobenprotein (MP). Das UDP ist das Protein, welches unverändert den Pansen passiert. Das MP hingegen wird von den Mikroben im Pansen synthetisiert und fließt im Anschluss zum Duodenum weiter. Dabei muss natürlich die Versorgung der Pansenmikroben mit Energie und Protein gesichert sein. Entscheidender als die Menge des nutzbaren Rohproteins am Duodenum ist dessen Aminosäureprofil: Besonders wertvoll für die Kuh sind die erst- und zweitlimitierenden Aminosäuren Methionin und Lysin. Zwar ähnelt das Aminosäureprofil des MP dem der Kuhmilch, allerdings ist die Menge des gebildeten MP nicht bedarfsdeckend für hochleistende Milchkühe. Daher sind vor allem Menge und Profil des UDPs entscheidend für eine hohe Leistung und die Gesundheit der Kuh. Mit pansengeschützten Aminosäuren kann das UDP-Profil gezielt



Dr. Corinna Brock

## Adding value with rumen-protected feed ingredients

Microencapsulated nutrients help meet the energy and nutrient requirements of high-performing dairy cows

In dairy cows, many nutrients are metabolized in the rumen by microbes before they can reach the small intestine. Therefore, substances such as sugar are only present in low concentrations in the small intestine. This can become a challenge when it comes to diet calculation for high-yielding dairy cows. Fluid bed technology can help to microencapsulate nutrients, protecting them from ruminal degradation and allowing for a targeted release, thus specifically improving animal feeding with several benefits.

After calving, many high-performing dairy cows develop a negative energy balance due to insufficient energy intake from feed alongside increased demand. During lactation, it is not only a rise in energy requirements that must be met, but also a greater need for nutrients. The higher the performance of a cow, the greater the demand for precision feeding.

When it comes to protein, an important factor for the best possible supply is the amount of metabolizable protein. This is formed of two components: the undegraded dietary protein (UDP) and the microbial protein. The UDP passes undigested through the rumen, while the microbial protein is synthesized by microbes in the rumen and subsequently flows to the duodenum. To ensure the synthesis of microbial protein, energy and nitrogen is important. The amino acid profile of metabolizable protein is crucial: The first and second limiting amino acids methionine and lysine are particularly valuable for the cow. Although the amino acid profile of microbial protein is similar to that of cow's milk, the amount formed does not meet the demand of the animal. Therefore, the quantity and profile of UDP are espe-



## Additives ■ Zusatzstoffe ■

cially critical for optimal performance and health. With rumen-protected amino acids, the UDP profile can be specifically improved to support the performance of the dairy cow. Of further importance for dairy cows is the nutrient glucose. Most of the sugar contained in the feed is readily metabolized within the rumen by microbes. Only a small amount of sugar reaches the cow's duodenum. Therefore, the main part of the glucose requirement is covered by gluconeogenesis. For a daily milk yield of 40 kg milk with 4.8% lactose, about 3 kg glucose per day is required. Maintenance and reproduction consume another kilogram. Moreover, a well-functioning immune system depends on glucose as an energy source. A high milk performance requires an increased amount of lactose. The metabolism obtains lactose from glucose, which is formed via gluconeogenesis in the liver. This glucose synthesis process simultaneously inhibits fat breakdown in the liver, increasing the risk of developing fatty liver syndrome or ketosis. Feeding the nutrient in microencapsulated form increases the glucose concentration at the duodenum, as it passes through the rumen intact. The cow thus has more sugar available for metabolic pathways.

#### State of the art manufacturing process for maximum effectiveness

Berg + Schmidt uses fluid bed technology to coat nutrients with rumen-stable fat (Figure 1). This layer ensures the stability of the nutrient during digestion in the rumen, as well as maximized availability in the duodenum, and therefore allows for targeted feeding. There are several dietary fats that can pass through the rumen unchanged. One such rumen-stable fat is BergaFat, fractionated with a high content of the saturated fatty acid palmitic acid. After protected passage through the rumen, enzymes open up the fat coating in the small intestine. The nutrient core is then released and can be absorbed in the duodenum. Additionally, the cow benefits fully from the available energy of the fat layer. Coating is a technique achieved by fluid bed technology (Figure 2). Filtered, dehumidified, and tempered air is blown from below through a special sieve bottom and into the material container. The nutrients in powdered form get sprayed with the liquid fat medium and are simultaneously solidified in the air stream. The arrangement of the spray nozzles, pressure, temperature, and pumping speed of the coating determine the particle structure and quality of the coating. Key



Abbildung 2: Coating von Stoffen zählt zum Leistungsspektrum der Wirbelschichttechnologie.

Figure 2: Coating is a technique achieved by fluid bed technology.



Abbildung 1: Berg + Schmidt verwendet Wirbelschichttechnologie, um Nährstoffe mit pansenstabilem Fett zu ummanteln.

Figure 1: Berg + Schmidt uses fluid bed technology to coat nutrients with rumen-stable fat.

verbessert werden, um hochleistende Milchkühe optimal zu unterstützen.

Neben dem Protein ist ebenfalls der Nährstoff Glucose für frischmelkende Kühe von Bedeutung. Der Großteil des Zuckers aus dem Futter wird bereits im Pansen durch Mikroben abgebaut. Es gelangt nur wenig Zucker in das Duodenum der Kuh, der Hauptteil des Glucosebedarfs wird über die Gluconeogenese gedeckt. Für eine tägliche Milchleistung von 40 kg Milch mit 4,8% Lactose werden etwa 3 kg Glucose pro Tag benötigt. Der Erhaltungsbedarf des eigenen Stoffwechsels und die Reproduktion verbrauchen ein weiteres Kilogramm Glucose. Vor allem aber ist das Immunsystem auf Glucose als Energiequelle angewiesen, um zuverlässig zu funktionieren. Eine hohe Milchleistung der Kuh erfordert große Mengen Lactose. Der Stoffwechsel gewinnt Lactose aus Glucose, welche zuvor in der Gluconeogenese in der Leber gebildet wurde. Dieser Synthese-Prozess hemmt gleichzeitig den Fettabbau in der Leber. Daher steigt das Risiko einer Erkrankung des Tieres an Fettlebersyndrom oder Ketose. Das Zufüttern von Glucose in mikroverkapselter Form ermöglicht die Steigerung der Glucosekonzentration am Duodenum, da hierbei die Glucose durch einen Schutz unverändert den Pansen passiert. Der Kuh steht damit mehr Zucker für Stoffwechselwege zur Verfügung, wodurch die Leber hinsichtlich der Gluconeogenese entlastet wird.

#### Hightech-Herstellungsverfahren für höchste Wirksamkeit

Das Unternehmen Berg + Schmidt verwendet Wirbelschichttechnologie, um Nährstoffe mit pansenstabilem Fett zu ummanteln (Abb. 1). Dieser Prozess des Coatings gewährleistet die Stabilität des Nährstoffes während der Verdauung im Pansen sowie eine hohe Verfügbarkeit im Duodenum. Dadurch wird eine zielgerichtete Fütterung möglich. Es gibt verschiedene Futterfette, die den Pansen unverändert passieren können. Ein solches pansenstabile Fett ist BergaFat, ein fraktioniertes Fett mit einem hohen Anteil der gesättigten Fettsäure Palmitinsäure. Nach der geschützten Passage durch den Pansen wird das Fett erst im Dünndarm enzymatisch aufgespalten und somit der Fettmantel geöffnet. Der



Nährstoff im Kern wird freigesetzt und kann im Duodenum absorbiert werden. Zusätzlich profitiert die Kuh von der vollständig verfügbaren Energie aus dem Fettmantel, da das Fett ebenfalls im Duodenum absorbiert wird. Coating von Stoffen zählt zum Leistungsspektrum der Wirbelschichttechnologie (Abb. 2). Folgendes passiert in der Wirbelschichtanlage: Gefilterte, entfeuchtete und temperierte Luft wird durch einen speziellen Siebboden von unten in den Materialbehälter geblasen. Werden Nährstoffe in Form von Pulvermaterial in der Anlage verarbeitet, entsteht das sogenannte Wirbelbett: Hier werden die einzelnen Pulverpartikel mit dem Flüssigmedium BergaFat besprüht und zugleich im Luftstrom verfestigt. Die Anordnung der Sprühdüsen, Druck, Temperatur und die Pumpgeschwindigkeit des Coatings entscheiden dabei über die Partikelstruktur und Qualität des Coatings. Das Zusammenspiel von Rezeptur- und Prozessparametern ist der Schlüssel zu maßgeschneiderten Eigenschaften. Im Vergleich zu anderen Verfahren wie der Matrixverkapselung ist beim Coating die Beladung im Kern und damit die Stabilität eines Produktes höher. Gerade empfindliche Stoffe wie Aminosäuren oder auch Vitamine können so schonend umhüllt werden. Ihre funktionellen und ernährungsphysiologischen Eigenschaften bleiben erhalten. Neben dem verbesserten Nährwert bietet die Wirbelschichttechnologie aber auch für die Herstellung der Futtermittel Vorteile: Die gecoateten Partikel werden zu einem frei fließenden Pulver mit leichter Handhabung und Dosierung. Die Partikelstruktur ist einheitlich. Des Weiteren ist der Nährstoff im Kern vor Oxidation durch Außenwirkung geschützt (Abb. 3).

#### Wissenschaftlich fundierte Entwicklung

Berg + Schmidt ist nicht nur Experte für innovative Herstellungsverfahren, sondern legt auch besonderen Fokus auf Forschung und Entwicklung. Testserien in enger Zusammenarbeit mit mehreren Laboren garantieren die Entwicklung hoch qualitativer Produkte.

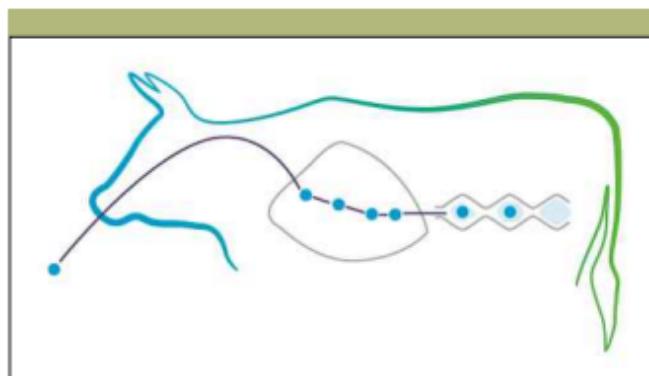


Abbildung 3: Mikroverkapselte Nährstoffe sind pansengeschützt und erreichen das Duodenum unverändert.

Figure 3: Microencapsulation ensures the stability of the nutrient during digestion in the rumen, as well as maximized availability in the duodenum.

for tailor made properties is the interaction of formulation and process parameters. An advantage compared with other processes such as matrix encapsulation, is a higher loading in the core and thus greater stability. Sensitive substances, such as amino acids or even vitamins, can be gently coated in this way, with their functional and nutritional properties preserved. The technique can not only score with advanced nutritional values, but also in handling as the particles become a free-flowing bead with easy dosing characteristics. The particle structure is uniform while the nutrient

**FEED**MAGAZINE  
EUROPEAN FEED BUSINESS **KRAFTFUTTER**

## FeedMagazine / Kraftfutter - Newsletter



Sign up for free /  
Kostenlose Anmeldung unter:

[www.feedmagazine.net/newsletter](http://www.feedmagazine.net/newsletter)

in the core is protected from oxidation by external agents (Figure 3).

#### Scientifically based development

Aside from innovative manufacturing processes, Berg + Schmidt places special emphasis on research and development. Test series in close cooperation with several laboratories guarantee the development of proven products. To analyse the bioavailability of encapsulated nutrients, there are three procedures to test rumen stability and digestibility in the intestine: *in vivo*, *in situ* and *in vitro*.

*In vivo*, the nutrient digestibility is determined in the animal. In this process, animals are kept in special metabolic cages where data on feed intake, faecal and urinary excretion can be collected. The calculated difference between nutrient intake and excretion is the digestibility. Furthermore, nutrient digestibility can be proven by measuring the blood concentration of the nutrient to be determined over specific time intervals after the animal has ingested feed. Another option of testing rumen stability is the *in situ* or mobile bag technique. In this method, samples are put in nylon bags which are inserted into the rumen using a cannula, where they are incubated for a certain time. After this, samples are washed and residues are weighed to calculate rumen protection rate. The rumen residues are then acidified and put into the ruminant through a duodenal cannula to determine digestibility. The bag is collected from the faeces, and the difference calculated.

For the *in vitro* measuring method, samples of product are put into a flask together with rumen fluid and a buffer solution to incubate at body temperature for a certain time. The rumen fluid is gained from a rumen-cannulated animal, for example a cow or a sheep. Afterwards, the samples are washed, and the residue weighed. In the second step, samples are incubated in hydrochloric acid to mimic the abomasum – the fourth stomach of the cow. To create conditions such as those inside the small intestine, the acid is neutralized, and an enzyme mix is added to the sample for another period of incubation at body temperature. The sample is then washed and weighed. The residues of rumen incubation and digestion are used to calculate the rumen protection and digestibility. This is the third step of the three-step enzymatic process, which is based on physiological processes.

#### Innovative feed ingredients for healthy animals

Glucose and amino acids are feed additives that support high-performing dairy cows. LipoAktiv Glu 60 is fat-coated sugar with a rumen stability of more than 70 % as measured by the *in situ* method. Improvements in energy status and alleviation of inflammatory parameters have already been demonstrated in cows in the peripartum period. Further trials suggested an increase in milk yield, a reduction in ketosis and an improvement in fertility. Supplementation with LipoAktiv Glu 60 also supports the cows' performance and health during heat stress. When exposed to a hot climate, the cow reduces her dry matter intake to lower body heat production from rumen fermentation. Thus, there is reduced energy intake.

The product LipoAktiv L-Met 60 has a rumen stability of more than 75 %. The duodenal digestibility of both products is very high at more than 98 %. LipoAktiv L-Met 60 consists of the amino acid methionine in the metabolically active L-form, which is encapsulated with rumen-stable fat using fluidised bed technology. As a dietary supplement in the ration of dairy cows, this increases performance while reducing nitrogen excretion. Thus, the feed not only supports health but also contributes to sustainability.

Um die Bioverfügbarkeit von verkapselten Nährstoffen zu analysieren, gibt es drei Verfahren, mit denen sich Pansenstabilität und Verdaulichkeit im Darm überprüfen lassen: *in vivo*, *in situ* und *in vitro*.

Bei dem *In-vivo*-Verfahren wird die Nährstoffverdaulichkeit im Tier bestimmt. Dabei werden Tiere in speziellen Stoffwechselläufigen gehalten, in denen Daten über Futteraufnahme, Kot- und Urinausscheidung gesammelt werden können. Die errechnete Differenz aus Nährstoffaufnahme und -ausscheidung ist die Verdaulichkeit. Des Weiteren kann die Nährstoffverdaulichkeit über eine Blutkonzentrationsmessung des zu bestimmenden Nährstoffes über bestimmte Zeitintervalle nach Futteraufnahme des Tieres durchgeführt werden.

Eine weitere Möglichkeit der Messung ist das *In-situ*-Verfahren mit Nylontaschen. Bei dieser Methode werden Futterproben in kleine Nylontaschen gefüllt, welche über eine Fistel direkt in den Pansen eingeführt und für eine bestimmte Zeit inkubiert werden. Nach Entnahme der Proben werden die Rückstände gewogen, um die Pansenstabilität zu berechnen. In einem weiteren Schritt werden die Pansenrückstände angesäuert, um die Verdauung im Labmagen zu imitieren. Anschließend werden die Proben dem Wiederkäuer über eine Duodenalfistel zugeführt und später im Faeces wieder eingesammelt, um die Verdaulichkeit zu bestimmen. Aus der Differenz von Ausgangsmenge und Rückstand im Faeces errechnet sich die Darmverdaulichkeit des Produktes.

Bei der *In-vitro*-Methode werden Produktproben in Pansensaft und Pufferlösung für eine bestimmte Zeit bei Körpertemperatur inkubiert. Der Pansensaft wird direkt aus dem Pansen eines fistulierten Tieres gewonnen, zum Beispiel einer Kuh oder einem Schaf. Aus der Differenz von Ausgangsmenge und Rückstand wird die Stabilität errechnet. Zur Bestimmung der Verdaulichkeit wird die Probe zunächst in Salzsäure inkubiert. Anschließend wird die Säure neutralisiert und nach Zugabe einer Enzymmischung wird die Probe bei Körpertemperatur inkubiert, um die Verdaulichkeit zu bestimmen. Dies ist der dritte Schritt des dreistufigen enzymatischen Verfahrens, welches sich an den physiologischen Vorgängen orientiert. Aus der Differenz von Anfangsmenge und Rückstand wird die Verdaulichkeit berechnet.

#### Innovative Futtermittel für gesunde Tiere

Je nach Methodik kann der Wert für die Pansenstabilität eines Produktes variieren. Für eine effektivere Fütterung von hochleistenden Milchkühen sind Glucose und Aminosäuren als Futterzusatz wirkungsvoll. LipoAktiv Glu 60 ist mit Fett gecoateter Zucker, dessen Stabilität im Pansen gemessen im *In-situ*-Verfahren mehr als 70 % beträgt. Unter dem Einsatz des innovativen Futtermittels konnten bereits Verbesserungen des Energiestatus und Abschwächungen von Entzündungsparametern bei Kühen in der peripartalen Phase nachgewiesen werden. Weitere Praxisversuche ließen eine Steigerung der Milchleistung, eine Reduzierung von Ketosen sowie eine Verbesserung der Reproduktion beobachten. Die Supplementation mit LipoAktiv Glu 60 unterstützt die Kuh auch während Hitzestress bei hohen Umgebungstemperaturen in ihrer Leistung und Gesundheit. Während des Hitzestresses verringert die Kuh ihre Trockenmasseaufnahme, um die Wärmeproduktion aus der Pansenfermentation zu vermindern. Damit findet eine reduzierte Nährstoffaufnahme statt.

Das Produkt LipoAktiv L-Met 60 weist eine Pansenstabilität von mehr als 75 % auf. Die duodenale Verdaulichkeit beider Produkte ist mit mehr als 98 % sehr hoch. LipoAktiv L-Met 60 besteht aus der Aminosäure Methionin in der stoffwechselaktiven L-Form, die mittels Wirbelschichttechnologie mit pansenstabilem Fett verkapselt wird. Als Nahrungsergänzung in der Ration von Milchkühen steigert die erstlimitierende Aminosäure die Leistung und verringert gleichzeitig die Stickstoff-Ausscheidung. Damit unterstützt das Futtermittel nicht nur die Gesundheit, sondern trägt auch zur Nachhaltigkeit durch geringere N-Ausscheidung bei.