

Rinder aktuell: Weniger Protein in Milchviehrationen, Teil 2

## Wie sich geschützte Aminosäuren einsetzen lassen

In der Fütterung der Wiederkäuer, insbesondere bei Milchvieh, werden nur vereinzelt Produkte mit pansengeschützten Aminosäuren (AS) eingesetzt, obwohl die Balancierung der Futtermischung mit AS in der Ernährung der Monogastrier verbreitet ist. Welchen Effekt haben die geschützten AS in Milchviehherden Schleswig-Holsteins?

Dieser Fragestellung ist die operationelle Gruppe (OG) Milch mit Mitgliedern aus Beratung, landwirtschaftlicher Praxis, Industrie und Wissenschaft im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP) nachgegangen. Die OG Milch bearbeitete von 2015 bis 2018 Themen der stickstoff (N)-effizienten Milchviehfütterung und setzte im letzten Jahr der Projektlaufzeit auf fünf Projektbetrieben geschützte Aminosäuren ein. Das Ziel dieses Fütterungsversuches und die Motivation der Landwirte waren es, den Einfluss der eingesetzten AS auf die Leistung und die N-Effizienz der Herde zu testen.

### Fütterungsversuche mit Aminosäuren

Hierfür sind zwei Versuche durchgeführt worden, die im Rahmen einer Masterarbeit ausgewertet wurden. Zur Vorbereitung des Versuches wurden die Rationen von fünf Milchviehbetrieben analysiert, sodass die AS-Zufuhr des Futters aus den Analyseergebnissen der Rationskomponenten geschätzt werden konnte. Zunächst wurde der zusätzliche AS-Bedarf kalkuliert, welcher über pansengeschützte Produkte zugeführt werden sollte. Rechnerisch ergibt sich die Zufütterung der geschützten AS aus dem tatsächlichen Bedarf der Tiere abzüglich der AS-Zufuhr aus der bestehenden Ration.

### Zwei Gruppen im direkten Vergleich

Der erste Versuch hat von Ende Januar bis Anfang Mai 2018 auf dem Versuchsbetrieb Karkendamm der Universität Kiel stattgefunden. Dort wurde die Herde über den Transponder in eine Kontroll- und eine Versuchsgruppe eingeteilt und lediglich die Versuchsgruppe erhielt an der Kraftfutter-



Für die Versuchsauswertung der OG Milch war die Messung der TS-Aufnahme unerlässlich. Foto: Institut für Tierzucht und Tierhaltung, CAU Kiel

station das mit AS angereicherte Kraftfutter (KF). Die Berechnung des AS-Bedarfs der Herde ergab neben einem Mangel der erstlimtierenden AS Methionin auch ein Defizit an Lysin, sodass auf diesem Betrieb beide Aminosäuren in das Kraftfutter der Versuchsgruppe eingemischt wurden. Die Auswertung des Versuchs zeigte keinerlei Effekt der eingesetzten AS auf die Leistungsparameter der Tiere, obwohl Einflussfaktoren des Laktationsabschnittes, der Laktationsnummer und des Einzeltieres berücksichtigt wurden. Die Tiere der Versuchs- und Kontrollgruppe hatten eine tägliche Milchleistung von 35,47 beziehungsweise 35,92 kg ECM (energiekorrigierte Milchmenge) und unterschieden sich statistisch nicht voneinander.

Die energiekorrigierte Milchmenge (bei 4,0 % Fett und 3,4 % Eiweiß) pro Kuh und Tag wird nach der Formel von Tyrrell und Reid (1965) berechnet:

$$\text{ECM (kg)} = \text{Milch (kg)} \times (0,38 \times \text{Fett \%} + 0,21 \times \text{Eiweiß \%}) + 1,05$$

3,28

Da bei frischmelkenden Tieren die maximale Wirkung der einge-

setzten AS erwartet wird, wurden die Frischmelker genauer betrachtet. Sie hatten die Aminosäuren seit Beginn der Laktation erhalten. Auch hier konnte kein Unterschied zwischen den Gruppen nachgewiesen werden.

Eine exakte Erklärung für dieses Versuchsergebnis kann nicht gegeben werden. Das Leistungsniveau der eingeteilten Gruppen befand sich auf demselben Niveau und die Versuchsgruppe hat das mit AS angereicherte KF an den Kraftfutterstationen komplett abgerufen. Die Ursache für das Ergebnis könnte in der Kalkulation der AS-Zufuhr liegen, weil das deutsche Proteinbewertungssystem (nXP-System) im Vergleich zu anderen europäischen Systemen teilweise mit festgelegten Konstanten für die Absorption der AS im Darm und nicht mit Variablen den Bedarf des Tieres berechnet. Weiterhin ist die Verwertung der AS im Stoffwechsel des Tieres nicht abschließend erforscht. Es ist bekannt, dass ein Teil der AS im Stoffwechsel zur Energiegewinnung beiträgt und die AS nicht ausschließlich der Milchproteinsynthese dient. Vor allem zum Laktations-

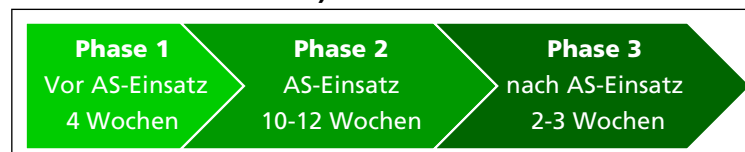
start kann sich das Verhältnis der Verwertung verschieben, sodass der Bedarf nicht genau bestimmt werden kann.

### On-off-Versuch in der Praxis

Der zweite Versuch fand auf vier praktischen Betrieben mit insgesamt 652 Kühen der OG Milch in Schleswig-Holstein statt. Auf diesen vier Betrieben ergab die Berechnung zur Proteinversorgung lediglich einen Methioninmangel, sodass ein Methioninprodukt betriebsindividuell in der notwendigen Menge bei den hochleistenden Gruppen eingesetzt wurde. Aufgrund der Fütterungstechnik konnte die Herde jeweils nicht in zwei Gruppen eingeteilt werden, daher musste eine andere Versuchsanstellung gewählt werden – der sogenannte On-off-Versuch. Die Betriebe haben über einen Zeitraum von zirka fünf Monaten eine konstante Ration gefüttert, ohne Veränderungen daran vorzunehmen. Da die Fütterung über einen langen Zeitraum unverändert bleiben musste, konnte der Versuch aus managementtechnischen Gründen nicht zeitgleich auf allen Betrieben stattfinden. Der Versuchszeitraum erstreckte sich insgesamt von November 2017 bis September 2018.

Diese Ration wurde in drei Fütterungsphasen eingeteilt (siehe Abbildung 1). In der ersten Phase von zirka vier Wochen wurde die Ration wie vom Betriebsleiter und Fütterungsberater geplant verfüttert. Anschließend wurden die Aminosäuren über das Mineralfutter in die Ration integriert und für 2,5 bis drei Monate verfüttert. Bevor eine Rationsumstellung mit neuer Silage erforderlich wurde, konnten in der dritten Phase nochmals für zwei bis drei Wochen die Leistungs- und Fütterungskennwerte der gesamten Herden ohne die AS-Fütterung beobachtet werden. Folgende Parameter wurden von den Betriebsleitern täglich erfasst: Tankmilchmenge, verworfene und vertränkte Milchmenge, vorgelegte TMR (Totale Mischration) pro Gruppe, Kraftfutteraufnahme am Automaten beziehungsweise im Melkstand, Futterreste pro Gruppe und Tieranzahl pro Gruppe. Die Milchinhaltsstoff-

Abbildung 1: Versuchsaufbau On-off-Versuch: Einteilung des gesamten Versuchszeitraums in drei Phasen (vor, während und nach dem AS-Einsatz)



fe wurden der Milchgüteprüfung entnommen und für jede Ration eine TMR-Probe (mitsamt Kraftfutter) analysiert, sodass beispielsweise die exakte Rohproteinaufnahme pro Kuh und Tag errechnet werden konnte. Außerdem wurde für jeden Versuchstag die energiekorrigierte Milchmenge (ECM) pro Kuh und Tag berechnet.

Die Ergebnisse der Milchleistungsprüfung (MLP) lagen vor, aber konnten nicht in der Auswertung berücksichtigt werden, weil eine zu geringe Anzahl an Prüfungstagen stattfand und die Termine nicht den einzelnen Phasen des Versuchs angepasst wurden. Die Auswertung erfolgte über alle Betriebe hinweg und nicht auf der Basis der einzelnen Herde, damit eine ausreichende Menge an Daten für jede Versuchsphase vorlag. Dennoch fand der Effekt des einzelnen Betriebes in der Modellgleichung Berücksichtigung und wurde korrigiert. Die Ergebnisse durch den AS-Einsatz im Mittel der vier Betriebe zeigt die Tabelle.

Der Einfluss der AS auf die Milchmenge und -inhaltsstoffe war in diesem Versuch signifikant positiv. Die Milchmenge stieg mit dem AS-Einsatz im Mittel um 0,74 kg Milch auf 30,64 kg, hingegen sank die Futtermittelaufnahme von 21,27 kg auf 20,73 kg. In der dritten Phase nach dem AS-Einsatz sanken diese Leistungsparameter wieder ab, wobei zu berücksichtigen ist, dass in dieser Phase von einigen Betrieben nur wenige Beobachtungen durch einen notwendigen Silagewechsel und somit das Ende der konstanten Ration erfasst werden

**Tabelle: Einfluss des AS-Einsatzes auf tägliche Leistungsparameter**

| Leistungsmerkmal | vor AS-Einsatz     | AS-Einsatz         | nach AS-Einsatz    |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Milchmenge (kg)  | -0,74 <sup>a</sup> | 30,64 <sup>b</sup> | -0,16 <sup>b</sup> |
| ECM (kg)         | -0,68 <sup>a</sup> | 30,73 <sup>c</sup> | -0,35 <sup>b</sup> |
| Fettmenge (kg)   | -0,04 <sup>a</sup> | 1,24 <sup>b</sup>  | -0,01 <sup>a</sup> |
| Eiweißmenge (kg) | -0,02 <sup>a</sup> | 1,04 <sup>b</sup>  | -0,01 <sup>a</sup> |
| Harnstoff (mg/l) | -1                 | 197                | ±0                 |
| TS-Aufnahme (kg) | +0,54 <sup>a</sup> | 20,73 <sup>b</sup> | +0,52 <sup>a</sup> |
| N-Effizienz (%)  | -1,86 <sup>a</sup> | 32,49 <sup>b</sup> | -1,81 <sup>a</sup> |

ECM (energiekorrigierte Milch), TS (Trockensubstanz), N (Stickstoff).

a, b, c: Mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnete Mittelwerte einer Zeile unterscheiden sich signifikant voneinander ( $p < 0,05$ ).

konnten. Insgesamt bestätigt dieser Versuch einige positive Zusammenhänge zwischen dem AS-Einsatz und den Leistungsparametern aus der bisherigen Forschung zum AS-Einsatz bei Milchkühen.

### Ökonomische Betrachtung zum IOFC-Parameter

Weiterhin wurde der ökonomische Vorteil dieser vier Betriebe mit dem Parameter „income over feed cost“ (IOFC) kalkuliert. Der Ertrag der zusätzlich produzierten energiekorrigierten Milchmenge abzüglich der Kosten für das eingesetzte Aminosäureprodukt ergeben den IOFC als wirtschaftlichen Kennwert:

**Formel:**

$$\text{IOFC} = (\text{zusätzliche Milchmenge} \times \text{angenommener Milchpreis}) - \text{Kosten für AS-Einsatz} \\ = (0,68 \text{ kg ECM} \times 0,35 \text{ €/kg}) - 0,15 \text{ €/Kuh und Tag}$$

Die Leistungssteigerung der Herden um 0,68 kg ECM und die Kosten für den AS-Einsatz von 0,15 € pro Kuh und Tag sind tatsächlich

ermittelte Faktoren, wohingegen der Milchpreis von 0,35 €/kg einen angenommenen Wert darstellt. Der durchschnittliche IOFC aufgrund der eingesetzten AS beträgt im zweiten Versuch auf den vier Praxisbetrieben 899 € pro Herde im gesamten Versuchszeitraum beziehungsweise 9 ct pro Kuh und Tag.

Durch die Entlastung des Leberstoffwechsels wird zusätzlich von Vorteilen der geschützten Aminosäuren für die Gesundheit und Fruchtbarkeit der Tiere ausgegangen (siehe auch Fachartikel Schröder und Pfeil, Bauernblatt-Ausgabe 19. Oktober 2019). Allerdings konnten diese Effekte bei der kurzen Einsatzzeit der AS-Produkte von 2,5 bis drei Monaten in den Versuchen der OG Milch nicht betrachtet werden. Dennoch sollten diese langfristigen Effekte bei der Überlegung, AS auf dem Betrieb einzusetzen, berücksichtigt werden.

Als Nachteil wurde von den vier Betrieben beim Einmischen des mit AS angereicherten Futters von einer stärkeren Staub- und Geruchsbelastung berichtet.

Der Einfluss des eingesetzten Methionins stellte sich auf den vier Betrieben unterschiedlich dar und zeigt kein eindeutiges Bild auf allen Betrieben hinsichtlich der Leistungsparameter. In Abbildung 2 werden die Betriebe differenziert betrachtet. Auffällig ist hierbei der Leistungseinbruch auf dem vierten Betrieb. Dieser Betrieb führte den Versuch im Sommer 2018 durch, sodass die reduzierte Milchmenge und Futtermittelaufnahme mit großer Wahrscheinlichkeit auf den Hitzestress zurückzuführen sind. Der Effekt der AS zeigte sich auf Betrieb 1 hingegen deutlich positiv, während auf den Betrieben 2 und 3 lediglich eine geringe Steigerung der ECM erkennbar war, die auf den Anstieg der Milchinhaltstoffe bei konstanter Milchleistung zurückzuführen ist.

Analog zum ersten Versuch bleibt die Erklärung für die un-

terschiedlichen Entwicklungen der Herden beim Methionineinsatz offen. Auf allen Betrieben wurde Methionin bedarfsdeckend ergänzt, die Fütterung der Rationen konsequent eingehalten und die Inhaltsstoffe der Rationen unterschieden sich nicht deutlich. Im Mittel enthielten

die Rationen 153 g/kg Rohprotein, 6,6 MJ NEL und 151 g/kg nutzbares Rohprotein bei einer geringen Streuung.

## FAZIT

Trotz des statistisch nicht nachweisbaren Effektes des AS-Einsatzes auf dem Versuchsbetrieb Karkendamm zieht die Projektgruppe OG Milch ein positives Fazit aus dem beschriebenen On-off-Versuch. Die Projektergebnisse aus dem Einsatz geschützter Aminosäuren in Milchviehrationen auf den vier Praxisbetrieben überzeugten teilweise mit einer gesteigerten Milchleistung und/oder -inhaltsstoffen, sodass zwei Landwirte erneut die Aminosäuren auf ihrem Betrieb nach Ende des Projektes einsetzen. Obwohl in diesen Versuchen keine Auswertung hinsichtlich langfristiger Effekte auf die Fruchtbarkeit und Gesundheit der Tiere durchgeführt werden konnte, sollte der Einfluss auf diese Faktoren bei der Überlegung, AS auf dem eigenen Betrieb einzusetzen, nicht vergessen werden. Speziell bei einer proteinreduzierten Fütterung kann die qualitative Aufwertung des Futterproteins für die Tiere und ihre Leistung Vorteile bringen.

Der im Projekt erarbeitete Leitfaden der OG Milch zur proteinreduzierten Milchviehfütterung wird in der nächsten Bauernblattausgabe vorgestellt.

Lea Dede  
freie Autorin

Nadine Schnipkowitz  
Kompetenzzentrum Milch SH  
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Tel.: 04 31-880-31 92  
info@milch.uni-kiel.de

**Abbildung 2: Einfluss des AS-Einsatzes auf die Milchleistung (ECM in kg) der vier Betriebe, eingeteilt in drei Fütterungsphasen**

