

# Verdaulichkeit von Maissilagen besser bewerten

Wenn rechnerisch korrekt zusammengestellte Rationen nicht die erwarteten Leistungen bringen oder Gesundheitsprobleme verursachen, kann dies an der falsch bewerteten Verdaulichkeit von Maissilagen liegen. Zu diesem Schluss kommen Dr. Georg Eller und Rudolf Keller vom Beraterteam HCS Herdenmanagement, Poppenhausen. Sie haben Maissilageproben in die USA geschickt, wo die Stärke- und Restpflanzenverdaulichkeit mit der In-situ-Methode bei pansenfistulierten Kühen unter Praxisbedingungen untersucht wurde.

Die Verdaulichkeit sowohl der Stärke als auch der Restpflanze in unseren Maissilagen zu kennen und zu verbessern, ist von entscheidender Bedeutung für die Effizienz und die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion in hochleistenden Herden. Gerade in einem Jahr wie 2003 mit extrem wenig Niederschlägen und sehr viel Sonneneinstrahlung ergeben sich durch die hitzestressen Silagen völlig veränderte Voraussetzungen in der Kalkulation von Milchviehrationen.

So sehen wir zurzeit in sehr vielen Herden einen starken Leistungsabfall mit gleichzeitig drastischem Anstieg der Fettprozentage in der Milch. Rein rechnerisch sind die Rationen dabei korrekt formuliert und zeigen in der Zusammensetzung von Grund- und Kraftfutter keine nennenswerten Unterschiede zu dem vorausgegangenem Jahr. Es müssen also Faktoren mitspielen, die in der linearen Rationskalkulation nicht zu greifen sind. Der wichtigste ist sicherlich die Verdaulichkeit von Grundfutter und dabei vor allem von Maissilagen.

## Wie wird die Verdaulichkeit bestimmt?

Hier stellt sich die Frage, mit welchen Verfahren die Verdaulichkeit gemessen oder bestimmt werden kann. Bisher wird in Deutschland die Qualität von Silagen meist auf Rohfaserbasis, in den USA auf der Basis von ADF und NDF getestet. Die NDF-Fraktion umfasst die Zellwandbestandteile von Pflanzen wie Hemicellulose, Cellulose und Lignin. ADF ist der Teil der NDF-Fraktion, der auch in einem sauren Medium nicht löslich ist und den absolut unverdaulichen Faserstoff Lignin beinhaltet. Logischerweise sinkt bei höherem ADF-Anteil in Pflanzen auch die Verdaulichkeit. Bisher galt also dieser Parameter als Hinweis für die Verdaulichkeit von Grundfutter. Neuere Erkenntnisse zeigen jedoch, dass dieser Zusammenhang nicht zwingend für alle Pflanzen gilt, da Faktoren wie Pflanzengenetik, Wasserverfügbarkeit, Temperatur oder Sonneneinstrahlung die Verdaulichkeit ebenso beeinflussen wie der Reifegrad der Pflanzen. Aufgrund dieser komplexen Fragestellungen wurde nach geeigneten Methoden zur Bestimmung der Faserverdaulichkeit gesucht und zwei verschiedene Verfahren entwickelt: die In-vitro- und die In-situ-Methode.

Bei der in-vitro-Methode werden nur relativ kleine Mengen einer Futterprobe benötigt. Diese werden getrocknet und fein gemahlen in eine gepufferte Lösung aus Pansensaft gelegt und nach einer definierten Zeit wird die Probe erneut untersucht und der verdaute Anteil an NDF oder Stärke festgestellt. Der wohl größte Nachteil der Methode besteht darin, dass die Probe getrocknet und gemahlen untersucht wird und durch diese Aufbereitung eine Veränderung im Gegensatz zur Situation in der Kuh entsteht. Es ist bekannt, dass fein vermahlene Proben schneller verdaut werden als nur grob zerkleinerte, auf der anderen Seite aber auch das Trocknen wieder eine Verschlechterung der Verdaulichkeit bewirkt. Logischerweise kann die Methode also nur einen Vergleich der verschiedenen Proben untereinander aufzeigen, aber nicht die tatsächlichen Verhältnisse in der Fütterung quantitativ wiedergeben. Trotzdem hat dieses Verfahren bereits seit Jahren einen wichtigen Stellenwert zur qualitativen Bewertung der Verdaulichkeit von Grundfutter in den USA erhalten.

Um den Verhältnissen in Kuh und Pansen näher zu kommen, wurde in den letzten Jahren die In-situ-Methode zur Grundfutteranalyse entwickelt. Dabei werden natürliche Proben für eine bestimmte Zeitdauer in den Pansen fistulierter Kühe verbracht. Diese Proben werden vorher und nachher nasschemisch bezüglich Zellinhaltsstoffe, Stärke und NDF analysiert. Aus der Differenz ergibt sich der prozentual verdaute Anteil an den jeweiligen Inhaltsstoffen. Die Kühe stehen dabei nicht im Labor, sondern in einer normalen TMR-gefütterten Herde, um so den Verhältnissen normaler Betriebe gerecht zu werden. Kritik an dieser Methode wird zum Teil geübt, weil die Proben nicht durch Wiederkauen und Speichelaktivität von der Kuh aufbereitet werden und somit auch diese Methode nicht ganz den tatsächlichen Verhältnissen entspricht.

Nach einem Besuch im Frühjahr 2003 in einem Labor im Bundesstaat New York, in dem diese Methode an pansenfistulierten Tieren in einer Herde mit 700 Kühen durchgeführt wird, entschlossen wir uns, einen Teil unserer 2003er Maissilagen auf diese Art analysieren zu lassen. Viele dieser Maissilagen wurden mit sehr hohem Trockensubstanz-Gehalt frühzeitig im August bereits siliert, und ein erheblicher Teil weist aufgrund der Trockenheit hohe NDF und Ligninwerte auf. Deshalb stellte sich die Frage, wie konstant sich diese Proben im Rahmen des In-situ-Tests zeigen und ob die Ergebnisse aus dem Labor auch den Ergebnissen im Stall hinsichtlich Kotbeschaffenheit, TS-Aufnahme und Milchleistung entsprechen würden.

### **Besser verstehen, was im Pansen passiert**

Übersicht 1 zeigt die Ergebnisse von 62 untersuchten Silomais-Proben aus der Vegetationsperiode 2003 hinsichtlich TS-Gehalt, Zellinhaltsstoff-, Stärke- und NDF-Gehalt sowie -Verdaulichkeit. Aufgrund der Berücksichtigung der Verdaulichkeit weisen die Ergebnisse eine sehr große Varianz im Energiegehalt von 4,7 bis 7,4 MJNEL pro kg Trockensubstanz auf.

Bei der Interpretation der Übersicht ist zu beachten, dass die Minimal- bzw. Maximalwerte in den einzelnen Spalten nicht über die verschiedenen Parameter in Verbindung stehen. Ein extrem hoher Stärkegehalt hat zum Beispiel nicht zwingend zur Folge, dass die Stärkeverdauung überdurchschnittlich hoch liegt. Außerdem zeigt sich nicht automatisch mit höherem Trockensubstanzgehalt eine schlechtere Faserverdaulichkeit. Die Übersicht soll nur die Bandbreite der gemessenen Ergebnisse darstellen. Wichtig ist für uns bei der Betrachtung der Einzelprobe in Bezug auf die Verdaulichkeit bis zu 3 Stunden und bis zu 30 Stunden Verweildauer im Pansen, etwas Einblick in die Dynamik der Verdauungsprozesse zu bekommen. Diese Gewichtung ermöglicht es, mehr Information über das Risiko von Pansenübersäuerung durch zu rasche Stärkeanflutung der Maisstärke zu bekommen. Bei zu langsamer Stärkeverfügbarkeit kann es andererseits notwendig sein, eine Stärkeergänzung in Form von Getreide zu geben.

Bei der NDF-Verdaulichkeit wird deutlich, dass ein Teil der Proben in den ersten 3 Stunden zum Teil überhaupt nicht und nach 30 Stunden nur teilweise verdaut sein kann, wodurch natürlich die Passagerate des Futters deutlich langsamer wird und die TS-Aufnahme der Kühe und logischerweise auch die Milchleistung absackt. Solche Maissilagen müssen in der Menge begrenzt werden.

Interessant ist ebenfalls die Beobachtung, dass die Spitzenwerte der Verdaulichkeit der Zellinhaltsstoffe innerhalb 3 Stunden bei den Proben der 2003er Maissilagen aus Regionen, die massiv unter der Trockenheit litten, trotz Cracker-Einsatz nicht die 70% Marke überschritten. Ergebnisse aus dem Vorjahr weisen dagegen Werte bis nahe 80% aus, was ein deutlich höheres Acidose-Risiko in sich birgt.

## Fazit

Ziehen wir Bilanz aus den untersuchten Proben und den daraus resultierenden Schlüssen in der praktischen Arbeit, kann gesagt werden, dass die Ergebnisse der In-situ-Methode durchaus von den Beobachtungen der Praxis bestätigt werden. Wir sind durch die Ergebnisse deutlich besser in der Lage, Zusammenhänge zwischen Grundfutter und Milchleistung besser zu verstehen. Jeder kennt die Situation, dass trotz bester Grundfutteratteste nur unbefriedigend gemolken wird oder gar schleichende Pansenübersäuerung die Herde ohne erkennbare Zusammenhänge schwächt. Zunehmend wird in hoch leistenden Herden das Verständnis der Vorgänge im Pansen zum Dreh- und Angelpunkt für Tiergesundheit, Langlebigkeit und Leistung. Um die tatsächliche Physiologie in Pansen und Darm zu begreifen, gehören Überlegungen hinsichtlich Stärke- und Faserverdaulichkeit ganz sicher in jede Herde. Welche Faktoren jedoch für die unterschiedlichen Ergebnisse verantwortlich sind, bleibt bisher noch spekulativ und bedarf weiterer Forschungsarbeit. Silomanagement, Faser- und Partikelgröße, Abreifegrad, Pflanzengenetik, Boden- und Klimaverhältnisse sind nur einige Faktoren, die hier eine wichtige Rolle spielen. Die einseitige Bewertung hinsichtlich Stärkegehalt in der Maissilage ohne Berücksichtigung der Restpflanzenverdaulichkeit bei der Sortenauswahl muss aber der Vergangenheit angehören. Auch von Seiten der Maiszüchter besteht in diesen Fragestellungen noch echter Handlungsbedarf.

(Der Beitrag ist erschienen in der Zeitschrift Milchrind 1/2004)

### Übersicht 1: Ergebnisse der In-situ-getesteten Maissilageproben

TS Zellinhaltsstoffe Stärke Verdaulichkeit NDF Verdaulichkeit  
% d. TS % d. TS < 3 Stunden < 30 Stunden % d. TS < 3 Stunden < 30 Stunden

Durchschnitt 36,7 54,9 29,4 55,2 81,0 45,1 5,9 30,8

(Min. - Max.) (29,8 - 46,6) (44,4 - 68,3) (15,2 - 43,0) (16,3 - 76,2) (67,7 - 89,4) (31,7 - 55,6)  
(<1 - 23,4) (4,2 - 58,5)

Rudolf Keller, Poppenhausen