



**ROCK RIVER
LABORATORY EUROPE**
POWERED BY InnovationsTeam®

„Wissen was drin ist“
www.RockRiverLab.eu

Die *in situ* Stärkeverdaulichkeit ist das genaue Verfahren zur Stärkebeurteilung. Messen statt schätzen!

Für die Bewertung der Stärke als Nährstoff ist nicht nur der Gehalt an reiner Stärke, sondern auch die Verfügbarkeit für die Kuh und ihre Mikroben von großer Bedeutung. Es lohnt also ein genauer Blick auf den Stärkeabbau und die genaue Bestimmung desselben. Mit der in situ Methode steht ein modernes und exaktes Verfahren zu Verfügung, welches nun über die NIRS Analyse in der Praxis genutzt werden kann.

Traditionell wird die ruminale Stärkeverdaulichkeit, also die Stärke die pansenverfügbar ist, mit dem *in vitro* Verfahren bestimmt. *In vitro* steht für „im Glas“ also außerhalb eines biologischen Systems. Dieses Verfahren zur Bestimmung der Stärkeverdaulichkeit ist eine unter landwirtschaftlichen Analyselaboren weit verbreitete Methode. Allerdings haben Powell-Smith *et al.* (2015) und Schuling *et al.* (2016) in zwei unabhängigen Versuchen gezeigt, dass es keinen Zusammenhang zwischen den Ergebnissen der *in vitro* gemessenen Stärkeverdaulichkeit und des tatsächlich in der Kuh stattfindenden Stärkeabbaus gibt. Diese Methode ist daher für den Praxiseinsatz ungeeignet.

Wesentlich genauer ist die Bestimmung des Stärkeabbaus im Pansen über die *in situ* Methode. *In situ* bedeutet „am Ort“, das heißt, dass das zu bestimmende Probenmaterial in semipermeable Beutel gefüllt und diese direkt in den Pansen einer fistulierten Kuh gebracht werden. Damit ist die zu betrachtende Stärke direkt dem Pansensaft mit ihren Mikroben und Mikroorganismen ausgesetzt. Nach den definierten Zeitpunkten – 0 Stunden, 3 Stunden, 7 Stunden und 16 Stunden – wird die verbleibende Stärke im Probenmaterial gemessen und somit der Abbau und bei Betrachtung mehrerer Zeitpunkte auch die Geschwindigkeit des Abbaus (kd) bestimmt. Schuling *et al.* (2016) hat eindrucksvoll gezeigt, dass dieser Ansatz zur Messung der ruminale Stärkeverdaulichkeit, mit der tatsächlich in der Kuh stattfindenden Stärkefermentation am besten übereinstimmt.

Das Analyselabor ROCK RIVER LABORATORY in Wisconsin hat über die enge Zusammenarbeit mit der University of Wisconsin in Madison, die Möglichkeit eine große Anzahl fistulierter Versuchskühe zu nutzen. Ein ganzer Stall steht voller Hochleistungskühe und kann zur Bestimmung der Werte genutzt werden. Diese *in situ* ermittelten Werte bilden die Grundlage der NIR-Kalibra-



Welchen Wert das Futter tatsächlich hat, „wissen“ die bis zu 200 verschiedenen Mikroorganismen im Pansen der Kuh. Sie stellen die mit Abstand genaueste Futteruntersuchung dar und liefern die Informationen für die Kalibration unserer NIRS Methode.

tion, die auch von ROCK RIVER LABORATORY EUROPE in Deutschland genutzt wird. Damit steht die momentan genaueste und schnellste Analysemöglichkeit für den Stärkeabbau von Maissilagen, CCM, Körnermais und TMR der Praxis zur Verfügung. ROCK RIVER LABORATORY benutzt als einziges Labor die *in situ*-Methode über NIRS zur Bestimmung der Pansenstärkeverdaulichkeit.



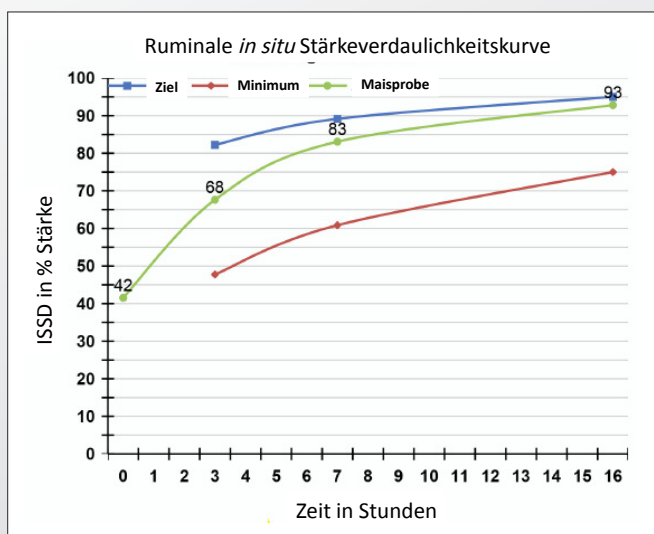
ROCK RIVER LABORATORY EUROPE

POWERED BY InnovationsTeam®

„Wissen was drin ist“

www.RockRiverLab.eu

Die ruminale *in situ* Stärkeverdaulichkeit ist im Analysepaket DYNAMIC CNCPS, DYNAMIC CNCPS_{plus} für Maisilage und bei CORN GRAIN DIGESTABILITY für Feuchtmais, Lieschkolbensilage, CCM und Maisschrot erhältlich.



Verlauf des Stärkeabbaus nach *in situ* Bestimmung im Analysereport Dynamic CNCPS_{plus}

Stärke in der Rinderfütterung

Stärke dient als Energielieferant für die Kuh. Die Stärkeverdauung und der Abbau der Stärke finden primär im Pansen statt und versorgt die mikrobielle Proteinbiosynthese mit Energie und damit auch direkt den Metabolismus der Kuh. Im Pansen spalten Enzyme die Stärke in Glukose auf, die weiter zu kurzkettigen Säuren abgebaut werden. Durch das Pansenepithel kann Glukose

aber auch Acetat, Propionat, Lactat und weitere zur Gruppe der flüchtigen Fettsäuren gehörenden Stoffe aufgenommen werden. Nicht im Pansen aufgeschlossene Stärke sinkt auf den Pansenboden und wird dann im Dünndarm in Glukose abgebaut und absorbiert. Allerdings besteht die Gefahr, dass es durch nicht abgebaute Stärke im Dickdarm zu Fehlgärungen und Gesundheitsproblemen kommen kann.

Nicht abgebaute Stärke wird zudem ausgeschieden und stellt einen Effizienzverlust dar.

Da die mikrobielle Proteinsynthese, das qualitativ hochwertigste und kostengünstigste Protein bereitstellt, und bis zu 60% des umsetzbaren Proteins hier gebildet werden kann, ist es wichtig, die Stärkeverdaulichkeit des eingesetzten Futters genau zu bestimmen, um die mikrobielle Proteinbiosynthese in der Rationsgestaltung zu optimieren. Die Stärkegehalte und Abbaubarkeiten werden von Klimabedingungen, den allgemeinen Wachstumsbedingungen, dem Aussaat- und Erntezeitpunkt, der Schnitthöhe und natürlich der Sorte beeinflusst. So gibt es Maissorten, die speziell für die hohe Verfügbarkeit der Stärke gezüchtet wurden. In diesen Sorten ist die Körnertextur der Stärke weicher, die Stärke besser aufschließbar und ermöglicht eine höhere Stärkeverdauung. Diese Leistung der Sorten kann bis zu 50% höher gegenüber konventionellen Sorten sein.

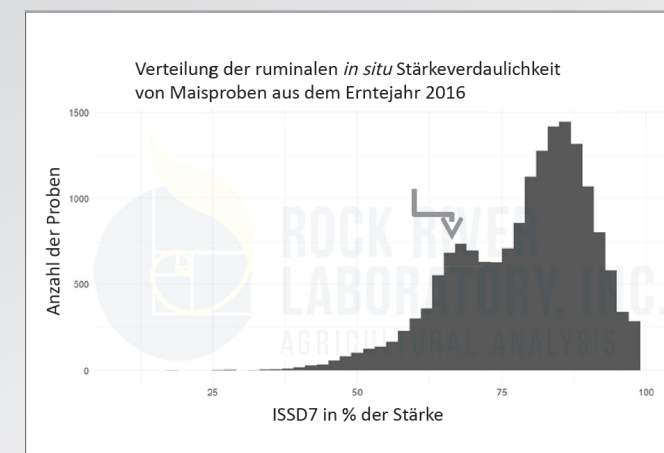
Hier sind große wirtschaftliche aber auch ökologische Reserven vorhanden und es kann dabei eine Verbesserung der Pansen- und Tiergesundheit, sinnvoll mit einer Schonung der Stickstoffbilanz verbunden werden.

Bandbreite der Untersuchungsergebnisse

Betrachtet man die Verteilung der ruminalen *in situ* Stärkeverdaulichkeit nach 7 Stunden (ISSD7) im Jahr 2016 für die Proben aus dem Nordosten der USA, so wird deutlich, wie stark diese Eigenschaft der Maisstärke variiert. Der Mittelwert liegt bei 79% mit einer Standardabweichung von 11,5%. Das Spektrum reicht jedoch von 35% bis 100%.

Das lokale Maxima bei ca. 70% der Stärke (Pfeil), ergibt sich durch eine überproportional hohe Probenanzahl, die vor, während und kurz nach der Ernte eingesendet wurden.

Je höher die Stärkeverdaulichkeit ist, desto mehr Stärke ist im Pansen abbaubar.



Die Verteilung der *in situ* Stärkeverdaulichkeitswerte nach 7 Stunden für Maissilagen im Jahr 2016 bei ROCK RIVER LABORATORY



„Wissen was drin ist“
www.RockRiverLab.eu

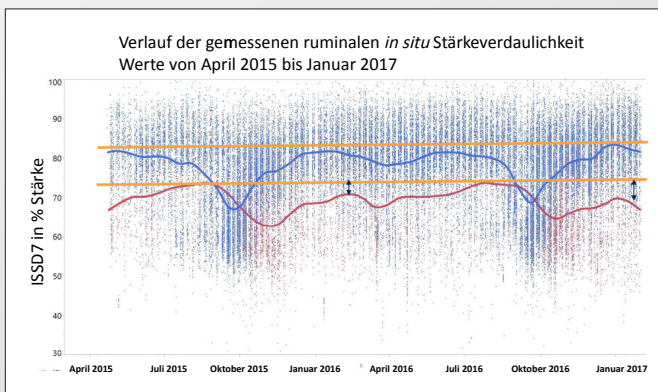
Veränderung der Stärkeverdaulichkeit über die Zeit bei Silomais

Die Verbesserung der Stärkeverdaulichkeit über die Siloreife unterliegt vielen Faktoren. Die treibende Kraft ist aber die Aufnahme von Wasser, die zu einem Rückfeuchten und Quellen der Maiskörner und Mais Kornpartikel führt. Diese Oberflächenvergrößerung sorgt somit für eine leichtere Abbaubarkeit im Pansen der Kuh.

Die ruminalen *in situ* Stärkeverdaulichkeitsergebnisse von Maissilagen aus dem Zeitraum April 2015 bis Januar 2017 zeigen, wie sich die *in situ* Stärkeverdaulichkeit über den Jahresverlauf entwickelt. Die beiden „Einbrüche“ in der Verdaulichkeitskurve, zeigen die Erntezeitpunkte Oktober 2015 und Oktober 2016.

Der Mittelwert (blaue Linie) zeigt einen deutlichen Anstieg in den drei Monaten nach der Ernte. Frisch silierter Mais, verfügt über eine schlechtere Stärkeverdaulichkeit und während des Silierprozesses erhöht sich diese im Schnitt um etwa 15 %-Punkte. In der Übersicht ist aber nicht nur der Mittelwert der untersuchten Proben abgebildet, sondern jede Analyse ist als Punkt dargestellt. Diese Punkte zeigen sehr deutlich, dass der mittlere Wert nicht für die einzelne Probe gilt. Bei den Einzelwerten ist eine Spanne von annähernd 50 %-Punkten zu beobachten.

Für Feuchtmais und CCM (rote Linie) ist ein ähnlicher Trend zu erkennen, allerdings zeitlich um ca. einen Monat verschoben, da die Ernte für dieses Futtermittel später und bei fortgeschrittener Reife der Maispflanze einsetzt.



Große Streuung der gemessenen in situ Stärkeverdaulichkeit nach 7 Stunden (ISSD7) über die Jahre, von April 2015 bis Januar 2017 für Maissilagen (blau) und Corn Cob Mix/CCM (rot). Die orange Linie bildet den Mittelwert ab.

Datenaufarbeitung und Zielwerte

Die Analyseergebnisse der jeweiligen eingesandten Futtermittel, werden als absoluter Wert für die Verdauung nach 7 Stunden angegeben. Dieser Wert wird direkt in CNCPS

basierten Rationsberechnungsprogrammen verwendet. Es gelten die in der Tabelle dargestellten Zielwerte.

In der neuen DYNAMIC CNCPSplus Analyse wird die *in situ* Stärkeverdaulichkeit nach 0 Stunden, 3 Stunden, 7 Stunden und 16 Stunden ermittelt und zusätzlich grafisch dargestellt. Damit lässt sich der Abbau anhand einer Abbaukurve über die Zeit sehr leicht erkennen. Zielwerte (blau) und Minimumwerte (rot) erleichtern die Orientierung und Auswertung (siehe Abbildung Verlauf des Stärkeabbaus).

ROCK RIVER LABORATORY bietet zurzeit mit der *in situ* Methode über das NIRS, als einziges Labor diesen wissenschaftlich belegten und sehr praxisnahen Wert zur Stärkeverdaulichkeit an. Er ist in jedem NIRS-Analysepaket für Maisprodukte ohne Aufpreis enthalten.

Denn wir wollen „Wissen was drin ist“ – Sie auch?

Ihr Team vom
ROCK RIVER LABORATORY EUROPE

| Futtermittel | Ziel | Durchschnitt | Minimum |
|----------------|------|--------------|---------|
| TMR | > 75 | 60-70 | < 50 |
| Maissilage | > 85 | 75-80 | < 60 |
| CCM/Feuchtmais | > 80 | 60-65 | < 40 |
| Maisschrot | > 70 | 55-60 | < 40 |

Zielwerte, Durchschnitte und Minima der ruminalen in situ Stärkeverdaulichkeit für verschiedene Futterklassen. (Eigene Zusammenstellung von ROCK RIVER LABORATORY EUROPE)