

## Bedeutung von Sorte und Erntezeitpunkt für die Produktion von Maissilagen höchster Qualität

Georg Terler<sup>1\*</sup>

In den österreichischen Gunstlagen ist Maissilage eines der wichtigsten Grundfuttermittel in der Milchviehhaltung und Rindermast. Für die Erzielung von hohen tierischen Leistungen spielt die Qualität (der Futterwert) der eingesetzten Futtermittel eine entscheidende Rolle. Für die praktizierenden Landwirte ist es daher wichtig, darüber Bescheid zu wissen, wie die Qualität von Futtermitteln beeinflusst und optimiert werden kann. Dieser Beitrag soll anhand der Ergebnisse eines aktuellen Silomais-Versuches aufzeigen, wo Potentiale hinsichtlich des Futterwerts von Maissilagen liegen und wie somit die Leistung der Tiere positiv beeinflusst werden kann.

### Einflussfaktoren auf den Futterwert von Maissilage

Wie kaum eine andere Futterpflanze ist Silomais sehr heterogen zusammengesetzt. Einerseits besitzt die Maispflanze einen (oder mehrere) stärkereichen Kolben, der den Großteil der wertvollen Nährstoffe (z.B. Stärke) in der Maissilage liefert. Andererseits besteht Silomais aus der faserreichen Restpflanze (Blätter und Stängel). Die Restpflanze ist ein wichtiger Bestandteil der Maissilage, da sie für die Verdauung in den Vormägen notwendige Faserbestandteile liefert. Allerdings ist ihre Verdaulichkeit deutlich geringer als jene des Kolbens. Trotzdem sollte in der Restpflanze nicht nur ein Faserlieferant gesehen werden, der die Verdauung in den Vormägen aufrechterhält. 1 kg verdaute Restpflanze enthält in etwa gleich viel Energie wie 1 kg verdauter Kolben. Deshalb sollte die Verdaulichkeit der Restpflanze bei der Betrachtung der Maissilagequalität nicht außer Acht gelassen werden.

Der Futterwert von Maissilage hängt also wesentlich vom Kolben- bzw. Restpflanzenanteil und von der Nährstoffzusammensetzung und Verdaulichkeit der beiden Pflanzenteile ab. Diese Eigenschaften von Silomais werden wiederum von verschiedenen Umweltfaktoren beeinflusst. Drei wesentliche Einflussfaktoren sind Sorte, Erntezeitpunkt und Witterung während der Vegetationsperiode. Bekanntlich lässt sich die Witterung nicht beeinflussen, was zu teilweise deutlichen Unterschieden in der Maissilagequalität zwischen den einzelnen Erntejahren führt. Dagegen können die Landwirte die Silomais-Sorte und den optimalen Erntezeitpunkt weitgehend selbst wählen, weshalb darin wesentliche Potentiale hinsichtlich der Erhöhung des Futterwerts von Maissilagen liegen.

### Woraus setzt sich der Futterwert zusammen?

Wenn man vom Wert oder der Qualität eines Futtermittels hört, denkt man zunächst meist an die Inhaltsstoffe (z.B. Rohprotein-, Stärke- oder Fasergehalt). Neben den Inhaltsstoffen spielt aber auch die Verdaulichkeit eine wichtige Rolle. Bei den Wiederkäuern unterscheidet man zudem die Pansenabbaubarkeit (Verdaulichkeit des Futters im Pansen) und die (Gesamt-)Verdaulichkeit (Verdaulichkeit des Futters im gesamten Verdauungstrakt). Die Pansenabbaubarkeit von Nährstoffen ist etwa entscheidend für den Gehalt an unabgebautem Rohprotein (UDP) oder pansenstabiler Stärke. Die Verdaulichkeit der Nährstoffe hat dagegen einen wesentlichen Einfluss auf den Energie-Gehalt (umsetzbare Energie (ME) oder Nettoenergie Laktation (NEL)), da dieser aus dem Gehalt an verdaulichen Nährstoffen im Futtermittel berechnet wird.

Neben der Qualität entscheidet aber auch die Menge des aufgenommenen Futtermittels über die Höhe der tierischen Leistung. Die Futteraufnahme wird einerseits physikalisch (durch die Füllung des Pansens) und andererseits physiologisch (durch verschiedene Fettsäuren und Hormone im Stoffwechsel) gesteuert. Bei der physikalischen Regulation kommt der Pansenabbaubarkeit eine entscheidende Bedeutung zu. Wenn der Pansen voll ist, stellt die Kuh die Futteraufnahme ein. Je rascher die Menge des Futters im Pansen abnimmt, umso rascher wird die Kuh wieder begannen, Futter aufzunehmen. Das Futter kann den Pansen entweder in Richtung Labmagen verlassen („Passagerate“) oder im Pansen verdaut („Abbaurate“) und in den Stoffwechsel aufgenommen werden. Das bedeutet, dass sich in der Regel eine hohe Pansenabbaubarkeit positiv auf die Futteraufnahme der Rinder auswirkt.

Der Anteil des Futters, der unter Annahme einer bestimmten Passagerate im Pansen abgebaut werden kann, wird als effektive Abbaubarkeit bezeichnet. Als mittlere Passagerate kann 5 % pro Stunde angenommen werden. Das bedeutet, dass pro Stunde 5 % des im Pansen vorhandenen Futters in den Labmagen weiter transportiert wird.

### Versuch zum Futterwert von Silomais

An der HBLFA Raumberg-Gumpenstein wurde in den Jahren 2007, 2008 und 2010 der Futterwert von neun verschiedenen Silomais-Sorten untersucht. Diese Silomais-Sorten waren (Reifezahl in Klammer) Nuestro (230), NK Falkone (250), ES Beatle (260), Roberto (270), PR39T45 (280), Ronaldinio

<sup>1</sup> Institut für Nutztierforschung, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

\* Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Georg Terler, georg.terler@raumberg-gumpenstein.at



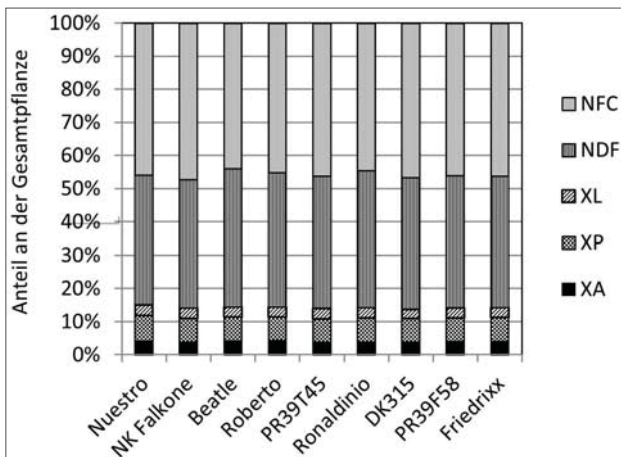


Abbildung 1: Nährstoffzusammensetzung der Maissilagen der verschiedenen Sorten (NFC = Nicht-Faser-Kohlenhydrate, NDF = Neutral-Detergentien-Faser, XL = Rohfett, XP = Rohprotein, XA = Rohasche).

(290), DK315 (320), PR39F58 (320) und Friedrixx (330). Der Anbau erfolgte am Betrieb von Franz Kastenhuber in Bad Wimsbach-Neuydhardting (Oberösterreich). Die Ernte und Silierung erfolgte in drei verschiedenen Reifestadien, welche durch den Trockenmasse (TM)-Gehalt im Kolben bestimmt wurden: Ende Milchreife bis Beginn Teigreife (ca. 50 % TM-Gehalt im Kolben), Mitte Teigreife (ca. 55 % TM-Gehalt im Kolben) und Ende Teigreife bis Beginn Vollreife (ca. 60 % TM-Gehalt im Kolben). Die Nährstoffzusammensetzung und Pansenabbaubarkeit der Maissilagen der verschiedenen Sorten wurden in allen drei Reifestadien untersucht. Für die Untersuchung von Verdaulichkeit, Futteraufnahme und Milchleistung wurde dagegen aus Kapazitätsgründen nur der mittlere Erntezeitpunkt (Mitte Teigreife) herangezogen.

### Unterschiede zwischen den Sorten

Die Sorte hatte nur einen geringen Einfluss auf die Nährstoffzusammensetzung der Maissilagen. Der Gehalt an Nicht-Faser-Kohlenhydraten (NFC, v.a. Stärke) lag bei

allen Sorten zwischen 44,0 % und 47,3 % und der Gehalt an Neutral-Detergentien-Faser (NDF, Faserbestandteile) schwankte zwischen 38,6 % und 41,5 % (Abbildung 1). Hinsichtlich Pansenabbaubarkeit und Verdaulichkeit wurden dagegen deutliche Unterschiede zwischen den Sorten festgestellt. Die Sorte Roberto wies mit 74,2 % die höchste und die Sorte PR39T45 mit 70,7 % die niedrigste Verdaulichkeit auf. Die beiden Sorten unterschieden sich vor allem in der Pansenabbaubarkeit und Verdaulichkeit der NDF. Die effektive NDF-Abbaubarkeit (bei einer Passagerate von 5 %/h) der Sorte Roberto war um 4,6 % und die NDF-Verdaulichkeit um 8,9 % höher als jene der Sorte PR39T45. Das hatte zur Folge, dass die Sorte Roberto den höchsten (6,54 MJ NEL) und die Sorte PR39T45 (6,24 MJ NEL) den niedrigsten Energie-Gehalt hatten, und das, obwohl der NFC-Gehalt der Sorte Roberto um 1,1 % niedriger war als jener der Sorte PR39T45. Das zeigt die große Bedeutung der Verdaulichkeit für den Futterwert von Maissilage auf.

### Veränderung des Futterwerts mit fortschreitender Reife

Der Kolbenanteil nahm im Durchschnitt aller Sorten zwischen frühem und spätem Erntezeitpunkt von 51,7 % auf 55,8 % zu. Dadurch stieg der Gehalt an NFC in der Maissilage an, während der Gehalt an NDF abnahm. Trotz der Zunahme des Gehalts an leicht verdaulichen Kohlenhydraten (v.a. Stärke) blieb der Energiegehalt der Maissilage zwischen frühem und spätem Erntezeitpunkt unverändert. Das ist unter anderem auf die Verringerung der Pansenabbaubarkeit der Maissilage mit fortschreitender Reife zurückzuführen. Die effektive Abbaubarkeit der organischen Masse (OM, alle Inhaltsstoffe außer Rohasche) ging in diesem Versuch zwischen frühem und spätem Erntezeitpunkt von 55,3 % auf 51,8 % zurück. Während die effektive Abbaubarkeit der NDF vor allem zwischen mittlerem und spätem Erntezeitpunkt deutlich zurückging, nahm die effektive Abbaubarkeit der NFC vom ersten bis zum letzten Erntezeitpunkt gleichmäßig ab. Der Rückgang der NDF-Abbaubarkeit hat auf jeden Fall negative Auswirkungen auf den Futterwert der Maissilage. Dagegen ist der Rückgang der NFC-Abbaubarkeit zunächst

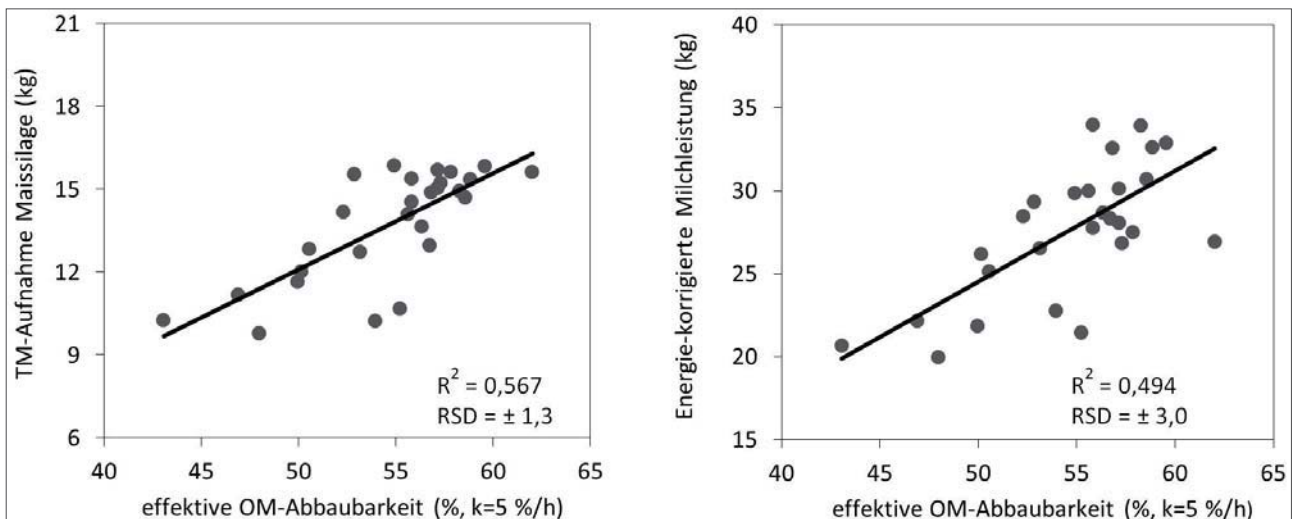


Abbildung 2: Mit steigender effektiver Pansenabbaubarkeit der organischen Masse (bei einer Passagerate (k) von 5 %/h) nahm die Maissilage-Aufnahme bzw. Milchleistung von Kühen zu.

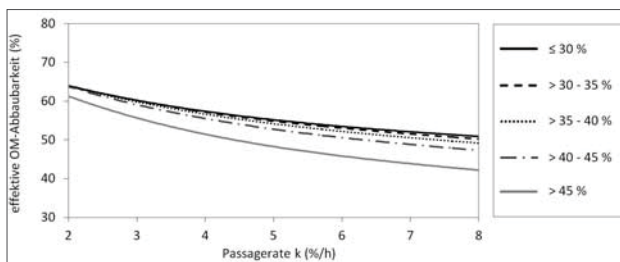


Abbildung 3: Einfluss des Erntezeitpunkts (Trockenmasse-Gehalt in der Maissilage) auf die Pansenabbaubarkeit der organischen Masse bei unterschiedlicher Passagerate.

sogar positiv zu bewerten, da dies bedeutet, dass ein höherer Anteil der Stärke den Pansen unabgebaut verlässt und somit der Pansen geschont wird.

### Bedeutung der Pansenabbaubarkeit für Futteraufnahme und Milchleistung

Im Zuge des Versuchs wurde auch die Futteraufnahme und Milchleistung von Kühen bei Verfütterung der genannten Sorten untersucht. Während der Versuchsperiode erhielten die Kühe eine Ration aus 75,0 % Maissilage, 8,5 % Heu und 16,5 % Sojaextraktionsschrot. Zwischen den Sorten bestanden zum Teil deutliche Unterschiede in der Futteraufnahme und in der Milchleistung aus dem Grundfutter.

In einem weiteren Schritt wurde auch ausgewertet, welcher Zusammenhang zwischen Pansenabbaubarkeit der Maissilage und der Futteraufnahme bzw. Milchleistung besteht. Dabei wurde festgestellt, dass sich eine hohe Pansenabbaubarkeit positiv auf die Futteraufnahme und Milchleistung der Kühe auswirkte (Abbildung 2). Ein Anstieg der effektiven Abbaubarkeit der OM um 1 % führte zu einer 0,35 kg höheren TM-Aufnahme aus Maissilage sowie zu einer 0,67 kg höheren energiekorrigierten Milchleistung. Auch eine Zunahme der effektiven NDF- und NFC-Abbaubarkeit bewirkte einen Anstieg der Futteraufnahme und Milchleistung der Kühe.

Die Untersuchung der Pansenabbaubarkeit ist ein sehr aufwändiges Verfahren und ist daher für die routinemäßige Futtermitteluntersuchung in der Praxis wenig geeignet. Umso wichtiger ist es, Parameter zu finden, die in der Praxis gemessen werden können und die eine Beurteilung der Pansenabbaubarkeit der Maissilage ermöglichen.

In Abbildung 3 ist dargestellt, wie sich unterschiedliche TM-Gehalte auf die Pansenabbaubarkeit der Maissilage auswirkten. Die Abbildung zeigt sehr deutlich, dass die

Pansenabbaubarkeit der Maissilage mit zunehmender Reife (mit steigendem TM-Gehalt) deutlich sank. Aufgrund der oben angeführten Ergebnisse ist daher zu erwarten, dass ein hoher TM-Gehalt der Maissilage zu einem Rückgang der Futteraufnahme und Milchleistung der Kühe führt. Daher ist zu empfehlen, dass Silomais bei einem TM-Gehalt von ca. 35 % bis maximal 40 % in der Gesamtpflanze geerntet wird, da dadurch gleichzeitig ein hoher Stärke-Gehalt im Kolben und eine hohe Pansenabbaubarkeit erreicht werden kann. Auf jeden Fall zu vermeiden ist ein TM-Gehalt von über 40 % in der Gesamtpflanze, da solche Silagen eine geringe Pansenabbaubarkeit aufweisen.

In Abbildung 3 ist auch ersichtlich, dass der Rückgang der Pansenabbaubarkeit umso höher ausfällt, je höher die Passagerate des Futters aus dem Pansen in den Labmagen ist. Das bedeutet, dass sich eine späte Ernte bei hoher Passagerate der Tiere besonders ungünstig auswirkt. Eine hohe Passagerate tritt bei Tieren mit hohem Futteraufnahme- bzw. Milchleistungsniveau auf. Deshalb sollten besonders Hochleistungsbetriebe darauf achten, dass der optimale TM-Gehalt der Maissilage nicht überschritten wird.

### Schlussfolgerung

Pansenabbaubarkeit und Verdaulichkeit haben einen wesentlichen Einfluss auf den Futterwert von Maissilage sowie auf die Futteraufnahme und Milchleistung von Kühen. Um hohe Leistungen zu ermöglichen, sollte daher bei der Produktion von Maissilagen eine hohe Pansenabbaubarkeit angestrebt werden. Eine Voraussetzung für eine hohe Pansenabbaubarkeit der Maissilage ist eine rechtzeitige Ernte des Bestandes (unter 40 % TM-Gehalt). Neben dem Erntezeitpunkt beeinflusst aber auch die Sorte die Pansenabbaubarkeit und Verdaulichkeit und somit den Futterwert der Maissilage. Deshalb sollte bei der Wahl der Silomais-Sorte auch der Futterwert beachtet werden. Für die Zukunft wäre es darüber hinaus wünschenswert, dass auch Pansenabbaubarkeit oder Verdaulichkeit der Maissilage in die Sortenbeschreibung einfließen.

### Literatur und weiterführende Informationen

- Gruber, L.; F.J. Schwarz, D. Erdin, B. Fischer, H. Spiekers, H. Steingäß, U. Meyer, A. Chassot, T. Jilg, A. Obermaier und T. Guggenberger (2005): Vorhersage der Futteraufnahme von Milchkühen – Datenbasis von 10 Forschungs- und Universitätsinstituten Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. VDLUFA-Schriftenreihe 60, 484-504.
- Terler, G.; L. Gruber, A. Schauer, M. Urdl und B. Steiner (2016): Prüfung des Futterwerts aktueller Silomaisorten. Abschlussbericht zum Projekt „Silomais9“, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 56 S.