



THEMA



Maisland

www.bat-agrar.de

BAT 
 **AGRAR**

Landwirtschaft aus Leidenschaft.

Themen

Maissilage in der Rinderfütterung	3
Mais - Die Sortenwahl	4
Unterschiede in der Fütterung von Hart- und Zahnmais	8
Bestandsetablierung bei Mais	11
Erntezeitpunkt bei Silomais	20
Erfolgreiche Silierung	23
Siliermittel leisten Ihren Beitrag	28
Nacherwärmung verhindern - Futterqualität sichern	31
Do we have a match?	34
Total Tract NDF Digestibility – die Verdaulichkeit der NDF in der Kuh	37
Zwischenfrüchte in der Maisfruchtfolge	42



Maissilage in der Rinderfütterung

– hat das überhaupt noch Zukunft?

Helmut Pförtner, BAT Produktmanagement und Fachberatung Rind

Vor dem Hintergrund einer teilweise emotional aufgeladenen Diskussion über die Verantwortung der Milchkuh für den Klimawandel, über Nahrungskonkurrenz zwischen Menschen und Nutztier, die knapper werden- den Flächen und die Forderung aus der Politik, die menschliche Ernährung zu primär pflanzlicher Kost zu transformieren, mag sich diese Frage aufdrängen.

Wir von BAT Agrar beantworten diese Frage mit einem klaren JA und können dies auch fachlich begründen.

Argumente, die gegen den Einsatz von Maissilage bzw. den Anbau von Silomais genannt werden:

- » Mais ist keine aus unseren Regionen stammende Kultur.
- » Mais wird immer in Monokultur angebaut.
- » Mais wird in Zusammenhang mit großen Güllemengen je Hektar Land gebracht.
- » Mais verdrängt Grünland, welches einen höheren ökologischen Wert hat.
- » Maisreiche Rationen sind ungesünder für die Milchkuh als grasreiche Rationen.
- » Mais wird auf Flächen angebaut, die für die Humanernährung genutzt werden könnten.
- » Maisanbau hat einen schlechten CO₂-Footprint.

Wir argumentieren dagegen:

- » Viele Pflanzen erschließen im Verlauf der Jahre neue Anbaubereiche als Folge von Züchtungsfortschritt und auch Klimawandel.
- » Silomais wird zunehmend in Fruchtfolgen oder sogar im Gemenge angebaut, Zwischenfruchtanbau zwischen den einzelnen Vegetationsjahren erweitert die Fruchtfolge und schützt den Boden.
- » Für den Einsatz von Gülle gibt es klare Regeln, die für Silomais genauso wie für jede andere Feldfrucht gelten, also werden beim Anbau von Silomais keine erhöhten Mengen eingesetzt.
- » Dauergrünland unterliegt schon lange einem Umbruchverbot, so dass diese beiden Kulturen nicht in Konkurrenz stehen, sondern sich ergänzen.
- » Maisreiche Rationen sind nicht weniger wiederkäuergerecht als Milchviehrationen mit niedrigeren Maisanteilen. Es kommt auf die Gesamtausstattung und die ergänzten Konzentrate an.
- » Richtig, es könnte auf dem Ackerland auch Brotgetreide angebaut werden, andererseits werden mit Hilfe von Silomais für die Humanernährung hochwertige Lebensmittel wie Milch und Fleisch erzeugt.
- » Durch die hohen Erträge an Energie pro Hektar Silomais ist der CO₂-Footprint nicht höher als der einer vergleichbaren Energieeinheit von Grassilage.

Der Silomais ist eine hocheffiziente C4-Pflanze, mit deren Anbau auch bei geringeren Niederschlägen pro Hektar Fläche viel Futter produziert wird. Der sparsame Umgang mit landwirtschaftlicher Nutzfläche ist ein Instrument nachhaltiger Landwirtschaft. Gerade in Hinblick auf die Forderung nach Wiedervernässung von Grünland auf Moorböden, ist der Einsatz von Silomais für eine leistungsgerechte Fütterung umso wichtiger.

Mais - Die Sortenwahl

Die richtigen Hybriden wählen

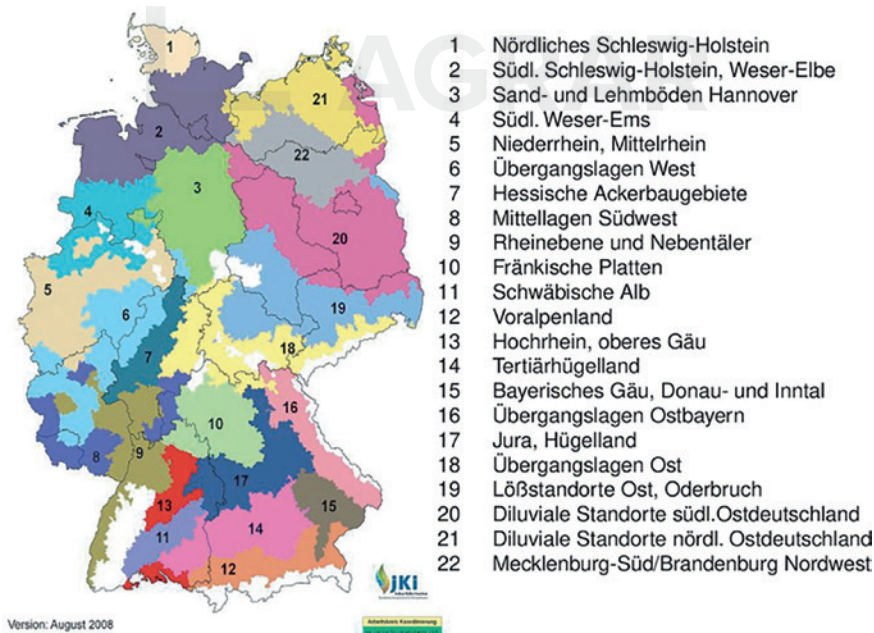
Bei der Maissortenwahl sind viele Landwirte jedes Jahr auf ein Neues herausgefordert die richtigen Hybriden für ihre Bedürfnisse auszuwählen. Das vielfältige Angebot macht es nicht leichter die richtige Entscheidung zu treffen. Wird die richtige Sortenwahl-Strategie angewandt, ist es gar nicht so kompliziert! Wenn man sich grundsätzlich an dem nachfolgend beschriebenen Prozess orientiert fällt die Auswahl leicht. Dazu werden die Punkte 1 bis 5 unter den betriebsindividuellen Bedingungen betrachtet. Dafür sollten folgende Informationsquellen zu jeweils einem Drittel genutzt werden:

- » Offizielle Versuche (BSA „Beschreibende Sortenliste“, LSV, EU-Prüfung, Exaktversuche Handel (BAT Agrar))
- » Züchterdaten / -empfehlung
- » On farm data / Anbauerfahrung

1. Nutzungsrichtung

Silomais: Rindviehfütterung (Anteil Maissilage am Grundfutter). Biogas
Körnermais: Marktfrucht, Feuchtmais (CCM, LKS)

2. Anbaubereich (auf Basis von Boden-Klima-Räumen)



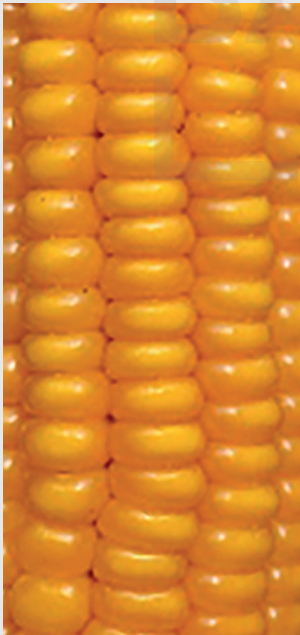
3. Korntyp

Nach Einstufung der „Beschreibenden Sortenliste“ des BSA (Bundessortenamt)

Ha	=	Hartmais
(Ha)	=	Hartmaisähnlich
Zw	=	Zwischentyp
(Za)	=	Zahnmaisähnlich
Za	=	Zahnmais

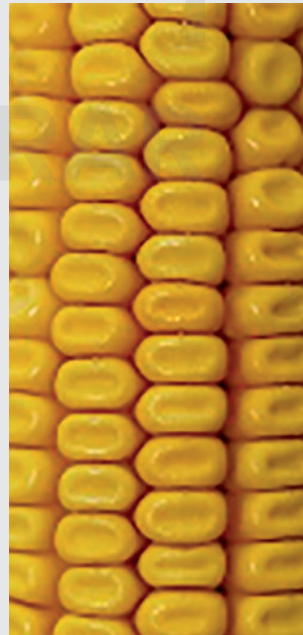
Hartmais:

Gute Eignung für kalte und feuchte Grenzstandorte, Ertragsleistung wird über eine höhere standortangepasste Bestandesdichte realisiert - „Bestandesdichtetyp“.



Zahnmais:

Gute Eignung für trockenheitsgefährdete und kontinentale Standorte, deutlich höheres Kompensationsvermögen der Einzelpflanzen - „Einzelpflanzenenertragstyp“, gesunde Restpflanzen.



Zwischentypen:

Kreuzung aus Hartmais und Zahnmais.

4. Hybridleistung und Hybrideigenschaften

Ertrag: Energieertrag, TM-Ertrag, Methanertrag, Kornertrag, Stärkeertrag

Qualität: Stärke %, Stärkeverdaulichkeit, Verdaulichkeit, Restpflanze, ELOS, NDFD
(immer unter Berücksichtigung des Anteils Maissilage am Grundfutter)

Abreife: Reifezahl SM
Reifezahl KM

Nachfolgend werden die wesentlichen Hybrideigenschaften genannt.

Feldaufgang/Jugendentwicklung:

beschreibt die Eignung für feuchte und kalte Standorte, besonders bei Stresssituationen (z.B. kühle Temperaturen in Kombination mit Herbizidmaßnahmen).

Blühtermin:

Wachstumsstadium mit relativ hohem Wasserbedarf, Wassermangel führt häufig zur schlechteren Befruchtung und Kornausbildung, physiologische Reife ca. 55-65 Tage nach Bildung der Pollenschläuche.

Trockenheitstoleranz:

Beschreibt die Eignung für trockenheitsgefährdete Standorte. Besonders leichte Böden und kontinentale Anbaugelände.

Stängelbruch/Green Snap:

Bruchstelle am Nodium, bei sehr wüchsigem Wetter und hohen Nährstoffangebot ein zügiges Längenwachstum während die Lignifizierung der Zellwände verspätet ist. Häufig in Kombination mit stärkeren Windereignissen und bei mechanischer Unkrautbekämpfung.

Standfestigkeit:

Lager wird häufig durch Wurzelfäule, Wurzellager und zur Abreife durch Fusariuminfektionen im unteren Stängelbereich verursacht.

Blattgesundheit:

Blattflecken hervorgerufen durch pilzliche Erreger wie:

Helminthosporium turcicum, Kabatiella zeae, Helminthosporium carbonum, Puccinia sorghi – Rost.

Kolbengesundheit:

Kolbenfusarien werden am häufigsten durch Fusarium graminearum und Fusarium verticillioides hervorgerufen. Als Folge Mykotoxinbelastungen des Erntegutes und Ernteverluste beim Drusch.

5. Standortansprüche

Die Standortansprüche gelten für das jeweilige Anbaubgebiet unter Berücksichtigung der regionalen Gegebenheiten. Hierbei ist besonders auf die Abreife in der jeweiligen Nutzungsrichtung zu achten. Nachfolgend die wichtigsten Standortansprüche an die Hybride:

Feuchte-Kalte Böden	Mittlere Böden	Leichte Böden
gute Jugendentwicklung	hohe Leistungsfähigkeit	gute Trockenheitstoleranz
frühe Blüte / frühe Stärkeeinlagerung	-	späte Blüte/ späte Stärkeeinlagerung
frühe Restpflanzenabreife	-	späte Restpflanzenabreife

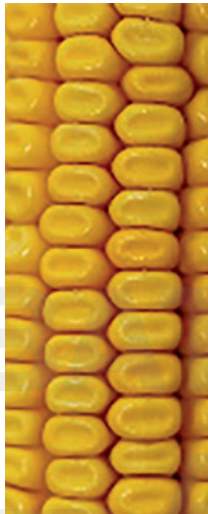


Unterschiede in der Fütterung von Hart- und Zahnmais

Mit Hartmais (Flint) und Zahnmais (Dent) existieren zwei Genpools von Mais. Wesentlicher Unterschied ist die Zusammensetzung des Endosperms. Zudem verfügen die Genpools über verschiedene agronomische Eigenschaften, die je nach Sorte unterschiedlich stark ausgeprägt sind. Optisch unterscheiden sich Hart- und Zahnmaise anhand des Kornes voneinander (siehe Abbildung).



Hartmais (Flint)

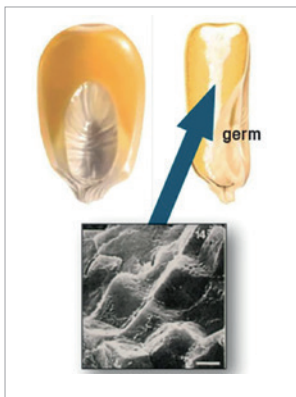


Zahnmais (Dent)

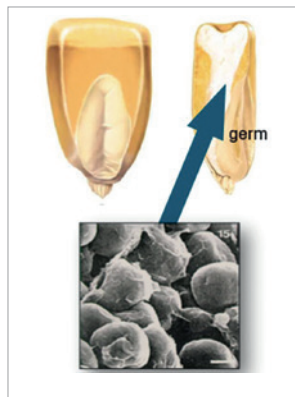
Grundsätzlich vereint der Hartmais einen etwas zügigeren Feldaufgang und eine schnellere Jugendentwicklung. Diese unterliegen jedoch der züchterischen Bearbeitung, so dass heute Zahnmaise mit sehr guter oder hervorragender Jugendentwicklung im frühen und mittelfrühen Reifebereich verfügbar sind. So kann der Zahnmais trotz des moderaten Feldaufgangs ein deutlich höheres Ertragspotential erreichen. Zahnmaise zeichnen sich zudem durch ein ausgeprägtes Stay-Green Verhalten, sowie eine hohe Trockenheits- und Krankheitstoleranz aus. Vitalere Restpflanzen können im entscheidenden Zeitraum kurz vor der Ernte häufig besser und mehr Stärke bilden.

Die Hülle von Zahnmais ist weicher und lässt sich vom Cracker des Feldhäckslers leichter zermahlen. Die mehligte Stärke im Zahnmais ist einfacher zugänglich für die Pansenmikroben, als die glasige Stärke bei Hartmais. Bei raschem Fütterungsbeginn ist die Stärke aus Zahnmais schneller und besser verdaulich.

Hartes Endosperm
(Hartmais)



Weiches Endosperm
(Zahnmais)

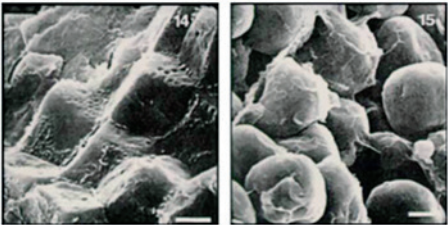


Neue Ergebnisse zur Pansenverdauung von Hart- und Zahnmais

Abbauraten im Pansen in situ

(Effektive Abbaurrate bei 5 %/h Passagerate)*

	Rohprotein	Stärke
Zahnmais (8)	64 %	67 %
Hartmais (4)	57 %	60 %



Glasige und mehligte Stärke unterscheidet sich durch die Proteinmatrix, die den Zugang zu den Stärkekörnern bestimmt.

Ergebnisse

Die Abbaurrate von Protein und Stärke im Pansen zeigt deutliche Unterschiede zwischen Hart- und Zahnmais. Der Stärkeabbau im Pansen wird beeinflusst von der Art des Proteins und der physikalischen Struktur der Stärke-Protein Matrix. Eine Beziehung zwischen Protein Abbaurrate und Prolaminen wurde festgestellt und erklärt Unterschiede in der Proteinmatrix zwischen Zahn- und Hartmais (Glasige Stärke hat mehr Prolamin).

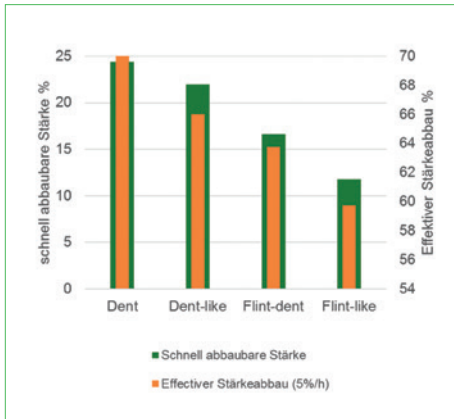
Abbauraten im Pansen (Nylonbeutel Methode)

Textur	n	Stärke % TM	Korndichte g/cm ³	schnell abbaubare Stärke % (1)	effektiver Stärkeabbau % (2)	Rate des Stärkeabbaus %/h (3)
Dent	5	69	1,23	24	70	7,8
Dent-like	3	65	1,24	22	66	6,7
Flint-dent	8	67	1,26	17	64	6,6
Flint-like	4	67	1,30	12	60	6,1

- (1) Der Anteil der Stärke, der schnell die Nylonbeutel verlässt und für die Pansenbakterien schnell verfügbar ist.
- (2) Abbau der Stärke in %, d.h. je höher der Wert, desto mehr wird im Pansen abgebaut und steht für die Bakterien zur Verfügung. Dieser Wert berechnet sich aus den Rückständen der Nylonbeutel, die unter der Annahme einer Passagerate des Panseninhalts von 5 %/h verschiedene Zeiten im Pansen verweilen.
- (3) Beschreibt die Geschwindigkeit des Stärkeabbaus; berechnet aus den Rückständen in den Nylonbeutel, die verschiedene Zeiten im Pansen verweilen.

Je höher der Dentanteil, desto schneller der Stärkeabbau und desto größer ist der im Pansen verfügbare Stärkeanteil.

Thema | Unterschiede in der Fütterung von Hart- und Zahnmais



Quelle: N. Seifried et al 2016, Archives of Animal Nutrition, Vol 70, No 5, 333-349

Ergebnisse zur Analytik:

Schätzgleichungen wurden zur Bestimmung von Abbauraten für Maiskörner im Pansen entwickelt.

Die Korndichte ist eine verlässliche Schätzgröße für Stärkeabbauraten im Pansen (KD nach Correa et al 2002, ebenso TKG und Hektolitergewicht).

Die Messung von Gasproduktionsraten statt der aufwändigen in situ Methode (Nylonbeutel im Pansen) sind eine kostengünstige Alternative.

Die Kenntnisse des Aminosäurenmusters verbessern die Genauigkeit der Vorhersage der Abbauraten von Stärke und Protein im Pansen.

Schlussfolgerungen:

Hart- und Zahnmais unterscheiden sich in der Abbauraten im Pansen, d.h. Zahnmaisstärke wird schneller und vollständiger abgebaut. Neue Ergebnisse bestätigen, dass der Hauptgrund dafür in der Beschaffenheit der Proteinmatrix (Eiweißhülle) besteht, die die Stärkekörner umhüllen und den Zugang von Pansenbakterien erschweren (glasige Stärke Hartmais). Mehr Energie im Pansen bei Zahnmais bedeutet ein höheres mikrobielles Wachstum, das ggf. teure Proteinfuttermittel einspart. Zu viel schnelle Stärke kann allerdings auch zur Pansenübersäuerung (Azidose) führen.

Die wesentlichen Faktoren zur Bestimmung der Abbaugeschwindigkeit von Maisstärke sind:

- » Stärke Textur (Hart- oder Zahnmais)
- » Zerkleinerungsgrad der Körner
- » Silierdauer und TM Gehalt der Maissilage

Bestandsetablierung bei Mais

Die Basis für homogenes Grundfutter

Der gleichmäßige Feldaufgang bei Mais ist ein wesentlicher Faktor für homogene Feldbestände. Nur optimal entwickelte Einzelpflanzen sind in der Lage hohe Erträge mit guten Qualitäten zu realisieren.

Maispflanzen, die 24 oder mehr Stunden nach dem Erstkeimen eines Feldes auflaufen, haben einen erheblichen Wachstumsnachteil. Diese Spätkeimer, die sich in einem früheren Wachstumsstadium befinden, sind kürzer, haben weniger Blattmasse und ein kleineres Wurzelsystem, als ihre benachbarten Pflanzen. Dadurch können Spätkeimer ihren Bedarf an Nährstoffen, Feuchtigkeit und Sonnenlicht nicht ausreichend decken und bleiben hinter den starken Nachbarpflanzen zurück. Dieser Effekt wirkt sich besonders auf die spätere, generative Kornausbildung aus.



Spätkeimer im frühen und späten Entwicklungsstadium (Quelle: Precision Planting)

Ursachen für ungleichmäßigen Feldaufgang:

- » schlechter Saatgut-Bodenkontakt
- » ungleichmäßige Bodenfeuchte
- » ungleichmäßige Bodentemperatur
- » ungleichmäßige Ablagetiefe des Saatgutes
- » verkrusteter Oberboden
- » Erntereste in Saatlücke
- » verdichtete Saatlückwand
- » schlecht geschlossener Saatschlitz

Thema | Bestandsetablierung bei Mais

Die nachfolgenden agronomischen Aspekte bestimmen im Wesentlichen einen homogenen Feldbestand.

1. Bodenbearbeitung und Saatbettbereitung

Ein optimales Saatbett kann in allen unterschiedlichen Bodenbearbeitungssystemen realisiert werden. Ob traditionell mit der Pflugfurche, über reduzierte Bodenbearbeitungsverfahren bis hin zur Direktsaat.

Dabei gilt es die wichtigsten Eigenschaften des Saatbetts zu realisieren:

- » Aufnahme von schweren Niederschlägen
- » ausreichende Stabilität zur Verhinderung von Verschlammung und Erosion
- » Schutz vor Verdunstung
- » Bereitstellung von Kapillarwasser für die Keimung
- » Nährstoff-, Wasser- und Sauerstoffreserve zur Förderung der Wurzelentwicklung.
- » Gute Nivellierung der Oberfläche für die nachfolgende Aussaat



Intensive Bodenbearbeitung



Mulchsaat



Direktsaat

2. Aussaattermin

Der optimale Aussaattermin wird im Wesentlichen von der Bodentemperatur und Bodenfeuchte bestimmt. Dabei gilt der Grundsatz: „Aussaatbedingungen vor Aussaattermin“.

- » **Das bedeutet eine Bodentemperatur von mind. 10 °C in 5 cm Tiefe und warmes Wetter für die nächsten 3 - 5 Tage.**

Unter 10 °C findet keine Keimung und Wurzelentwicklung statt. Ist der Keimling länger zu niedrigen Temperaturen ausgesetzt, verlangsamen sich Metabolismus, Entwicklung und das Risiko von Empfindlichkeiten gegenüber Herbiziden und Keimlingskrankheiten ist erhöht. Außerdem ist die Wirkung des fungiziden Beizschutzes zeitlich begrenzt. Das Risiko von Kälteschäden verringert sich, wenn während der Quellung des Saatkornes die Bodentemperatur über 10 °C beträgt.

Längere Zeiträume mit Temperaturen von -3 °C und darunter können massive Schäden am Keimling bis zum Absterben verursachen.

- » **Mindestens 24 Stunden ohne Regen nach der Aussaat**

Nimmt das trockene Saatkorn kaltes Wasser auf (8 °C oder weniger), können Kälteschäden auftreten (z. B. „Korkenzieherbildung“ und unterirdische frühzeitige Blattausbildung).

Durch kaltes Wasser können Zellen im Keimling zerreißen. Diese stellen Eintrittspforten für andere Pathogene und Insekten dar, so dass der Keimling erkrankt.



„Korkenzieherbildung“ bei zu kalten und zu feuchten Bedingungen (Quellen: Seedway, Pioneer)

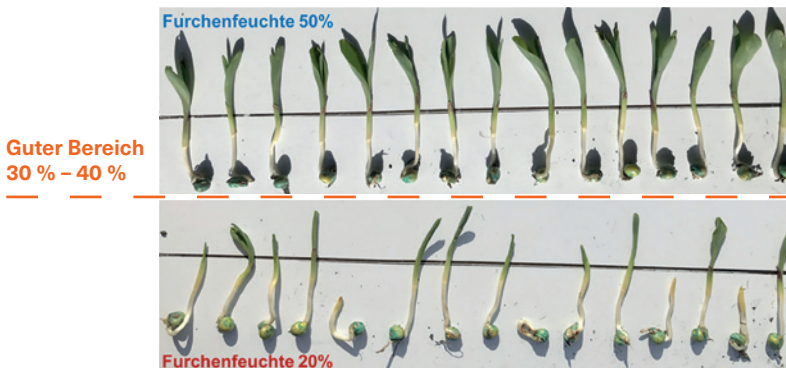
3. Akkurate Saatgutablage

Die Ablage des Maiskornes in einer Tiefe von 4 -5 cm unter normalen Bedingungen ist optimal für die Entwicklung der ersten Kronenwurzeln. Niemals deutlich flacher als 3,5 cm legen, da zu flach gelegter Mais weniger Wasser und Nährstoffe durch die Wurzel aufnehmen kann. Durch die reduzierte Kronenwurzelentwicklung ist die Beeinträchtigung der Maispflanze durch Umfaller, Trockenstress, Sommerlager und möglichen Herbizidschäden deutlich erhöht.



Verspäteter Feldaufgang und verspätete Entwicklung durch ungleichmäßige Ablagetiefe
(Quelle: Precision Planting)

Maiskörner müssen etwa 30 % ihres Gewichts an Wasser aufnehmen, bevor die Keimung beginnt. Eine nicht optimale Wasseraufnahme (möglicherweise aufgrund einer schnell trocknenden Samenumgebung) kann die Keimung verlangsamen oder stoppen.



Effekt von unterschiedlicher Bodenfeuchte in der Saatfurche (Quelle: Precision Planting)

4. Vereinzellung (Fehlstellen und Doppelbelegungen)

Die technische Vereinzellung einer Einzelkornsämaschine sollte bei mindestens 99,5 % oder mehr liegen. Maschinen mit einer Vereinzellung unter 99,5 % müssen nachgestellt werden, um so einen optimalen Standraum für die Maispflanze zu gewährleisten.

Doppelbelegungen erhöhen die Saatgutkosten und sind ein erhöhtes Ertragsrisiko besonders bei Stress-situationen, wie z.B. Trockenheit.



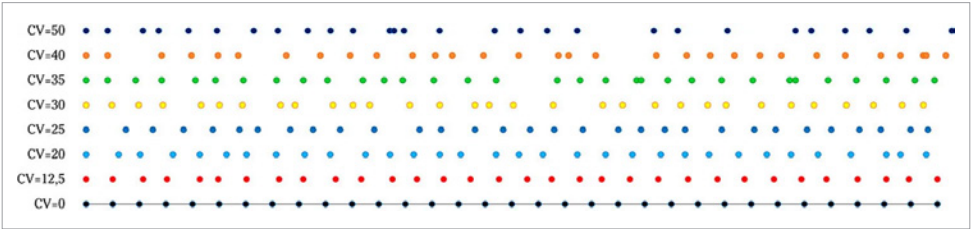
Durch Doppelbelegung ca. 40 % weniger Ertrag im Bereich der Doppelbelegung
(Quelle: Precision Planting)



Durch Fehlstelle ca. 60 % Ertragsverlust an der Fehlstelle - Pflanzen neben der Fehlstelle kompensieren jeweils ca. 20 % der Fehlstelle. (Quelle: Precision Planting)

5. Exakte Abstände in der Reihe

Die exakte Ablage der Körner innerhalb einer Reihe hat ebenfalls einen Einfluss auf den Einzelpflanzen-ertrag der Maispflanze. Bei einem Variationskoeffizienten (CV = Coefficient of Variation) von über 30 % im Abstand in der Reihe muss laut der wissenschaftlichen Ergebnisse mit Ertragsverlusten gerechnet werden.



Anders sieht es jedoch in der Praxis aus. Dort gelten die unten dargestellten Variationskoeffizienten mit ihren Beschreibungen. Theorie und Praxis gehen dort auseinander. In der Praxis erreichen nur die wenigsten Betriebe einen exzellenten oder sehr guten Variationskoeffizienten.

Variationskoeffizient:	
0 - 20 %	exzellent
20 - 30 %	sehr gut
30 - 35 %	gut
35 - 40 %	akzeptabel
40 - 50 %	schlecht

(Quelle: Väderstad)



6. Erntereste in der Saatzfurche

Der Maiskeimling reagiert extrem sensibel auf organische Erntereste am Saatkorn. Wenn Erntereste in unmittelbarer Nähe zum Saatgut liegen, führt dieses zu ungleichmäßigem Feldaufgang, da entweder Keimwasserentzug oder pilzliche Erreger die Keimung negativ beeinflussen. Die Bodenbearbeitung spielt hierbei eine entscheidende Rolle und muss dem jeweiligen Anbausystem gerecht werden. Räumsterne an der Einzelkornsämaschine sind bei minimierten Bodenbearbeitungsverfahren und Direktsaat zwingend erforderlich.



Erntereste am Saatkorn (Quelle: Precision Planting)



Räumsterne (Row Cleaner) vor der Säeinheit (Quelle: Precision Planting)

7. Verdichtung in der Saatfurchung

Durch zu schwere Reiheneinheiten und zu hohem Schardruck können bei feuchten Bedingungen extreme Verdichtungen über die Tiefenführungsrollen neben der Saatfurchung erzeugt werden. Dies hat einen deutlich negativen Einfluss auf das Wurzelwachstum und somit auf die Ertragsbildung. Die Wurzelbildung ist häufig auf die Saatfurchung beschränkt, was eindeutige negative Effekte auf die Ertragsbildung hat.

Eine entsprechende Schardruckregulierung kann diesen negativen Effekt deutlich minimieren. Moderne Aussaattechnik sollte daher immer mit einem doppelwirkenden Schardrucksystem und Kraftmesszellen an jeder Reiheneinheit ausgestattet sein.

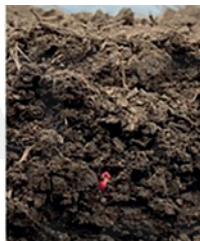


8. Saatfurche richtig schliessen

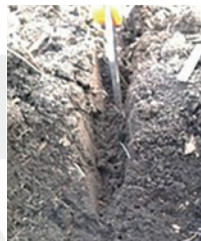
Ein optimaler Saatgut/Bodenkontakt ist essenziell für optimale Keimbedingungen und einen zügigen und gleichmäßigen Feldaufgang. Die richtige Einstellung der Schliessrollen sollte besondere Aufmerksamkeit finden. Hohlräume in der Saatfurche oder offene Saatfurchen haben besonders auf schweren Standorten einen starken Einfluss auf die Verfügbarkeit von Keimwasser. Je nach Kultur (Mais, Raps, Zuckerrübe) und Ablagetiefe müssen die Andruckrollen angepasst werden.



Zu eng*



Optimal*



Zu weit*

*Quelle: Precision Planting

Ein optimaler Feldaufgang ist die Basis für gleichmäßige Maisbestände und eine homogene Mais-silage. Dadurch wird die Homogenität der gesamten Ration beeinflusst und eine gesunde Fütterung von Hochleistungskühen ermöglicht.



Optimaler Maisbestand durch akkurate Aussaat und gleichmäßigen Feldaufgang

Erntezeitpunkt bei Silomais

Der richtige Erntezeitpunkt bestimmt die Futtergrundlage

Beim Silomais sowie bei der Grassilage auch, ist es wichtig den richtigen Erntezeitpunkt zu bestimmen. Über den richtigen Erntezeitpunkt wird ein Großteil der Futtergrundlage für ein ganzes Jahr beeinflusst. Neben den Auswirkungen auf eine optimale Rationsgestaltung wird auch hinsichtlich der Futterkosten entscheidend Einfluss genommen, denn Unterschiede in der Energiekonzentration und Verdaulichkeit der Silagen wirken sich auf den Bedarf an Zukauffuttermittel aus.

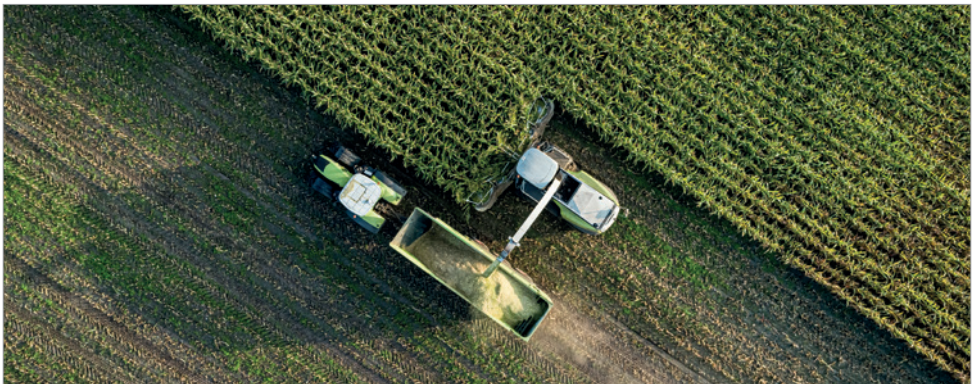
Die Erntezeitpunktbestimmung erfordert einen gewissen zeitlichen Aufwand, aber wir sind der Meinung, dass sich dieser Aufwand lohnt.

Systematische Vorgehen zur Erntezeitpunktbestimmung:

Mais besteht aus der relativ feuchten Restpflanze und dem relativ trockenen Kolben. Es müssen beide Teile separat beurteilt werden.

Festlegung des Ziel-TS-Gehaltes

- Idealer TS-Gehalt der Restpflanze von 24 % und des Kolbens von 55–60 %
- Ziel TS-Gehalt Maissilage: kolbenreicher Mais 37–38 %, normaler Mais 33–34 %, restpflanzenbetonter Mais 31–32 %
- Welche Maissorte für welchen Rationstyp angebaut wird, muss vor der Aussaat festgelegt werden.
- Zahnmais oder Hartmais für unterschiedliche Fütterungszeitpunkte im Jahresverlauf müssen berücksichtigt werden.



Schätzung der aktuellen TS mit der TS-Schätztabelle (Quelle: Pioneer Hi-Bred)

- 1.** Repräsentative Proben ziehen (nicht aus dem Vorgewende):
Schneiden Sie 5 Pflanzen der Reihe nach bodennah (erster Knoten) ab.
- 2.** Den TS-Gehalt der Restpflanze schätzen:
Die Pflanze 30 bis 40 cm über dem Schnitt auswringen. (* s. S 22)

» Pflanzensaft tritt tropfend aus	TS-Gehalt um 18 %
» Schaumbildung beim Auswringen	TS-Gehalt um 24 %
» Kein Saftaustritt	TS-Gehalt über 28 %
- 3.** Den Kolbenanteil bestimmen: Trennen Sie danach die Kolben vom Rest der Pflanze ab und schätzen Sie das Gewichtverhältnis zwischen Kolben und Restpflanze.
Der Einsatz einer sensiblen Waage ist hilfreich.
- 4.** Den TS-Gehalt des Korns bestimmen: Drücken Sie Körner (aus der Mitte des Kolbens) mit dem Daumennagel ein:

» Saft spritzt aus	TS-Gehalt unter 35 %
» Korn überwiegend fest	TS-Gehalt um 50 %
» Hartes, nicht einzudrückendes Korn	TS-Gehalt um 55 %
» Schwarzer Punkt an Kornbasis zu sehen	TS-Gehalt über 60 %
- 5.** Lesen Sie in der Tabelle ab, welcher TS-Gehalt erreicht ist und wie hoch der Kolbenanteil im Verhältnis zur Restpflanze ist (>40 %, 50 % oder 60%). Die Daten werden entsprechend kombiniert und in der Tabelle eingestuft.
- 6.** Wenn sich dieser Wert im grün dargestellten Bereich der Tabelle befindet, kann geerntet werden.
- 7.** Im Durchschnitt nimmt der TS-Gehalt um 3 Prozentpunkte pro Woche zu (bei sehr trockenem Wetter bis zu 5 Prozentpunkte, bei Kälte und Regen etwa 1 Prozentpunkt).
- 8.** Bei einem Hochschnitt sinkt der Anteil der Restpflanze, der TS-Gehalt in der Tabelle verschiebt sich nach rechts.



* Bestimmung der Trockenmasse
der Restpflanze

PIONEER-ERNTESCHÄTZTABELLE

TS-GEHALT
≠
REIFE

Parameter für optimalen Erntezeitpunkt: 3/4 Milchlinie			Trockenkolbenanteil % Niedrig 40 %			Trockenkolbenanteil % Mittel 50 %			Trockenkolbenanteil % Hoch 60 %		
Kolben -TS %	Konsistenz des Korns	Milchlinie	TS in % Restpflanze			TS in % Restpflanze			TS in % Restpflanze		
			18	24	28	18	24	28	18	24	28
			Grün	Mittel	Strohig	Grün	Mittel	Strohig	Grün	Mittel	Strohig
35	Milchig- teigförmig		22,3	27,5	30,4	23,8	28,5	31,1	25,4	29,6	31,8
40	Teigartig ohne Saftaustritt		23,1	28,6	31,8	24,8	30,0	32,9	26,9	31,6	34,1
45	Korn teilweise fest		23,7	29,5	33,0	25,7	31,3	34,5	28,1	33,3	36,2
50	Korn über- wiegend fest		24,2	30,3	34,0	26,5	32,4	35,9	29,2	34,9	38,0
55	Korn ist hart		24,6	31,0	34,8	27,1	33,4	37,1	30,2	36,3	39,7
60	Schwarzer Punkt		25,0	31,6	35,6	27,7	34,3	38,2	31,0	37,5	41,2

Quelle: Pioneer

Eine vorzeitige Ernte kann notwendig sein, wenn bestimmte Umwelteinflüsse vorliegen: stark beschädigte Bestände durch Hagel, Sturm, Frost, Zünsler oder Fusarien, die nahezu reif sind, sollten möglichst schnell beerntet werden, vor allem wenn keine normale Abreife mehr zu erwarten ist. Sind nach einem Sturm z.B. die Leitbahnen für eine Störkeeinlagerung intakt, kann mit der Ernte noch abgewartet werden.

Entscheidend für die Erntezeitpunktbestimmung ist eine rechtzeitige und genaue Beurteilung der Bestände, außerdem sollte eine rechtzeitige Beurteilung zu einer besseren Planung der eigenen Kapazitäten, bzw. der des Lohnunternehmers führen.

Erfolgreiche Silierung

Kriterien für eine gute Silierung

Silomais ist ein hervorragendes Futter, das sich sehr gut silieren lässt. Doch warme und verschimmelte Maissilagen bei der Verfütterung sind ein häufiges Problem in der Praxis. Die Ursachen für Nacherwärmung liegen oft bei zu geringen Entnahmemengen beziehungsweise bei der Tatsache, dass die Silogröße nicht dem Tierbestand angepasst ist, doch auch Fehler beim Einsilieren begünstigen Qualitätsmängel. Eine Übersicht über die Fehler und Folgen ist in folgender Tabelle dargestellt.

Phase	Fehler	Folgen
Einsilieren	- zu hoher TS-Gehalt - zu lange Häcksellänge - ungenügendes Verdichten - keine zügige Abdeckung	- Futter lässt sich schlecht verdichten - Hefen entwickeln sich
Lagerung	- schlechte Abdeckung: Mängel in der Ausführung oder Folienqualität/keine Unterziehfolie	- Silagen verderben bereits bei der Lagerung
Entnahme	- zu geringer Vorschub - zu viel Silage vor Verfütterung aufgedeckt	- Nacherwärmung - Schimmelbildung

Qualitätsmerkmale

Die Qualität der Maissilagen wird durch verschiedene Parameter beeinflusst. Neben dem Energie- und Stärkegehalt sind die Gärqualität, die mikrobiologische Qualität und auch die Stabilität (Nachgärungen) von Bedeutung. Alle Parameter wirken sich auf die Futteraufnahme, die Tiergesundheit und entsprechend auf die Leistungen aus.

Futterwert	Gärqualität Anaerobe Stabilität	Lagerfähigkeit Aerobe Stabilität
NEL, Stärke, Faserverdaulichkeit	TM, pH, Gärsäuremuster	Verdichtung, Schimmel- & Hefenbesatz

Silagequalität hängt nicht nur von MJ NEL/kg TM ab

Thema | Erfolgreiche Silierung

Bei der Beurteilung von Silagen ist es ratsam, die eigenen Sinneswahrnehmungen direkt mit einzubeziehen. Diese können Aufschluss darüber geben, in welchen Zustand sich die Silage befindet.



Sinnes-Kennzeichen hochwertiger Maissilagen

Geruch

- Riecht angenehm säuerlich aromatisch
- Besitzt keinen wahrnehmbaren Essigsäuregeruch, riecht nicht nach Alkohol, Buttersäure, Hefen oder Schimmel

Farbe

- Besitzt – je nach Sorte – eine goldgelbe Farbe (Kompakttypen) und bis gelb-grüne Farbe (Stay Green Typen)

Erfolgskriterien für eine gute Silierung sind

1. Verdichtung
2. Abdeckung
3. Silierdauer

1. Verdichtung:

Wichtigste Maßnahme zur Sicherung der Silagequalität ist und bleibt eine ausreichende Verdichtung. Es verbleibt weniger Restsauerstoff im Silostock und es kann weniger neuer Sauerstoff durch die spätere Anschnittfläche in den Silostock eindringen. Bei der Ernte ist es wichtig, dass der Walzschlepper auf dem Silo und nicht der Häckslerfahrer auf dem Feld die Befüllgeschwindigkeit bestimmt. Als Zielgröße gilt eine Lagerdichte von über 250 kg TS pro m³ Silage. Erreicht wird dies durch eine max. festzufahrende Schichthöhe von 20-30 cm. Das Gewicht des Walzfahrzeuges sollte ungefähr ein Viertel der Bergeleistung pro Stunde betragen. Zudem sind hohe Reifendrucke von über 2 bar und weitere Zusatzgewichte zum Ballastieren der Walzschlepper empfehlenswert. So wird der Punktdruck bei verringerter Aufstandsfläche erhöht und eine bessere Tiefenwirkung bei der Walzarbeit erzielt. Zwillingsbereifungen sind in diesem Zusammenhang ein kontrovers diskutiertes Thema.

2. Abdichtung

Das Konservierungsprinzip bei der Silagebereitung beruht neben einer raschen Ansäuerung auf luftdichter Lagerung. Günstige Gärbedingungen werden geschaffen, je schneller nach der letzten Befüllung und dem Nachwalzen ein luftdichter Abschluss mittels Silofolien hergestellt wird. Unterziehfolien gewinnen immer mehr an Bedeutung und sind für eine hervorragende Silagequalität unverzichtbar. Eine 40 µ dicke Unterziehfolie bietet die optimale Ergänzung zu Siloabdeckfolien. Durch den Adhäsionseffekt schmiegt sich die Unterziehfolie optimal an das Pflanzenmaterial an und sorgt für einen luftdichten Abschluss. Die Unterziehfolie verhindert bei geringen Beschädigungen der Silofolie die Ausbreitung von Luftkammern und bietet dadurch zusätzliche Sicherheit. Beim geöffneten Silostock verhindert die Unterziehfolie, dass Luft zwischen Silofolie und Futter in den Silo ziehen kann. Sie vermindert dabei Verluste im Decken- und Randbereich.

BAT Agrar setzt auf DLG-geprüfte Qualität:

Bei den Siloabdeckfolien sollte man sich auf namhafte Hersteller und Qualitätsmerkmale verlassen. Formulierungen wie: „Entspricht einer höherwertigen Folie in ihren Eigenschaften“ beziehen sich meistens nicht auf alle Qualitätsmerkmale von Siloabdeckfolien.

Qualitätsmerkmale von Silofolie	
Reißfestigkeit und Dehnfähigkeit	Folienstärke
Gasdurchlässigkeit	Säurebeständigkeit
UV-Stabilität und Alterungsverhalten	

3. Silierdauer und aerobe Stabilität/ Lagerstabilität

Milchsäurebakterien setzen den Restzucker im Erntegut um und verwandeln ihn in Milchsäure, wobei die Silage angesäuert und auf einen pH-Wert von ca. 4 abgesenkt wird. Bei diesem pH-Wert werden die Milchsäurebakterien selbst inaktiv, der Gärprozess kommt zum Stillstand und die Silage ist lagerstabil (aerobe Stabilität).

Das Öffnen eines Silos vor dem Erreichen der aeroben Stabilität der Silage kann zu einer Nacherwärmung durch Hefepilze und/oder vermehrten Schimmelpilzbefall führen und bedeutet erhebliche Energie- und Trockenmasseverluste. Da die Stabilität der Silage mit der Lagerungsdauer zunimmt, ist eine Gärdauer von mindestens sechs Wochen notwendig. Bei der Entnahme muss ein „Auflockern“ des Silostocks vermieden werden. Grundsätzlich muss die Silogröße auf den Tierbestand abgestimmt sein.

Nur so kann durch genügend Vorschub der Nacherwärmung vorgebeugt werden. Im Sommer ist ein Vorschub von 2,5 m pro Woche der Zielwert.

Ist ein frühes Öffnen aufgrund von Futterknappheit notwendig, ist dringend zur Anlage eines kleinen Übergangssilos zu raten. Hier bietet sich der Einsatz „schneller Siliermittel“ an, die eine Stabilität auch bei kurzer Silierdauer gewährleisten.

4. Hefepilze sind verantwortlich für Nacherwärmung

Hefepilze sind die Startkeime für den Verderb unter Lufteinfluss. Sie bauen den Restzucker und die Milchsäure ab und produzieren neben Kohlendioxid und Wasser auch Wärme (= Nacherwärmung). Mit dem Säureabbau steigt der pH-Wert wieder an, wodurch Schimmelpilze und Fäulnisbakterien in ihrem Wachstum gefördert werden.

Leider lassen sich nicht alle Schimmelpilze durch gut praktizierte Verfahrensregeln der Silierung einschränken.

Soweit die o. g. Maßnahmen nicht oder nicht vollständig realisiert werden können, ist der Einsatz stabilisierender Siliermittel zur Problemminderung zu empfehlen. Beispielsweise bilden heterofermentative Bakterien während der Silierung die für Hefen hemmende Essigsäure. Dadurch kann das Hefenwachstum und damit Nacherwärmung deutlich verzögert werden.

Eine Siliermittelauswahl und Empfehlungen finden Sie unter **my.bat-agrar.de**

Steigt die Temperatur im Silo an, sollte dies als deutliches Alarmsignal gewertet werden. Temperaturen von 14-18 °C im Silo gelten als normal.

Bei hohen Außentemperaturen sind im oberen Fahrsilobereich bis zu 5 °C höhere Temperaturen unvermeidbar.

- Je 1 °C Temperaturanstieg gehen pro Tag 0,1 % MJ NEL/kg TS (Energiekonzentration) verloren und es treten Massenverluste (Ertragsverluste) von bis zu 3,5 % auf!



Verluste der Nacherwärmung			
Energieverluste			Trockenmasseverluste
stabil	stabil	nacherwärmt	nacherwärmt
MJ NEL/kg TM	6,7	6,6	3,5 %
MJ Verlust je ha (50 to FM mit 35 TS)	-	1.750	4.039
Milchverluste je ha in kg	-	533	1.230

Fazit

Siliverluste müssen nicht sein. Durch richtiges Management können sie vermieden werden. Investieren Sie ein paar Stunden mehr für die Silierung, um eine optimale Verdichtung zu erreichen. Eine schlechte Silage heißt für das ganze Jahr: zusätzliche Arbeit, Nährstoff- und Milchverlust. Das Risiko von Erkrankungen im Stall nimmt zu.

Siliermittel leisten ihren Beitrag

Für eine gesunde Fütterung

Erfahren Sie, wie Siliermittel zu einer exzellenten Silage und einer gesunden Fütterung beitragen können.

Über die Hälfte der Produktionskosten je kg Milch entfallen auf die Futterkosten. Erhöhen wir die Leistungsfähigkeit der Grobfutter und damit die Trockenmasseaufnahme je Kuh, vermindern wir die Ausgaben für die Zukauffuttermittel.

Durch verringerte Futterverluste am Silo und höhere Verdaulichkeiten wird die Milchleistung aus dem Grundfutter erhöht und trägt zu einer verbesserten Tiergesundheit bei. Weniger der wertvollen Silage muss verworfen werden, wenn die Futterhygiene gesteigert wird. Dies geschieht durch sauberes und effizientes Silieren des Ernteguts. Diese Punkte können aktiv dazu beitragen, die Futterkosten zu senken.

Zusätzlich zum Silagemanagement können Sie mit Siliermitteln ihren Erfolg absichern.

Unser Produktportfolio besteht aus 3 verschiedenen Produkten. Das **PROMilch** ist ausschließlich für die Silierung von Grassilagen zu empfehlen. Die beiden anderen Produkte **PRORobust** sowie **PROKlassik** sind geeignet, um den Silierprozess bei Maissilagen zu optimieren.

PRORobust: Der Einsatz von **PRORobust** erstreckt sich über Gras-, GPS- und Maissilagen, auch bei höheren Trockensubstanzgehalten. Diese Mischung an biologischen Silierzusätzen bildet die Grundlage für eine dauerhaft stabile und schimmelfreie Silage für eine gesunde Fütterung.

Einsatzgebiet

Normale/trockene Grassilagen , GPS, Mais

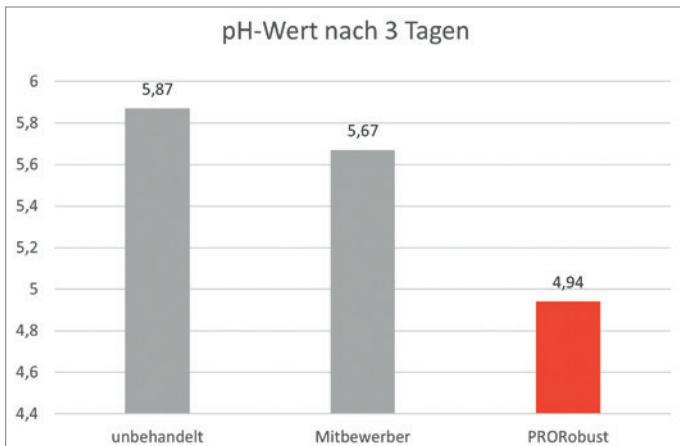
Vorteile:

- Bessere Stabilität nach dem Öffnen
- Schutz vor Nacherwärmung
- Verbesserung der Verdaulichkeit
- Verbesserung der Milchleistung
- Schnellere Absenkung des pH-Wertes
- Zusammensetzung bei der LWK S.-H. getestet

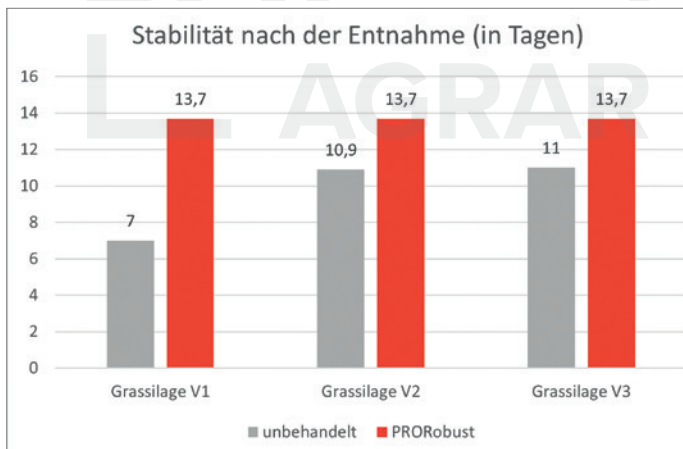
Verpackung

- 150g Beutel -> 1,5 g/to FM

PRORobust



In der ersten also der Startphase der Silierung, soll der Restsauerstoff von den Mikroorganismen veratmet werden. Umso besser eine Verdichtung erfolgt, desto schneller ist der Prozess beendet. Für eine erfolgreiche Silierung sind die ersten Stunden entscheidend. Der pH-Wert soll so schnell wie möglich gesenkt werden. Mit dem enthaltenen *Pediococcus pentosaceus* ist einer der effektivsten Milchsäurebildner enthalten, um den pH-Wert schnellstmöglich unter 5 zu senken.



Versuche haben gezeigt, dass sich beim Einsatz von PRORobust durch den schnellen pH-Wertabfall, sowie dem Einsatz eines moderaten Essigsäurebildners, die Stabilität deutlich verbessert. Der Vorteil lag zwischen ca. 3-6 Tagen, bis die ersten Anzeichen eines Verderbs ersichtlich waren.

Zusammenfassend ist das Produkt **PRORobust** ein Siliermittelzusatz, der Stabilität sowie durch den Einsatz von Enzymen die Verdaulichkeit der Silage fördert. Somit wird die Leistungsfähigkeit der Kühe aus Grobfuttermitteln erhöht.

PROKlassik: Der Silierzusatz **PROKlassik** mit der DLG geprüften Zusammensetzung sorgt nachweislich für eine verbesserte Stabilität auch in trockenen Silagen. Das Produkt enthält den bekannten Lactobacillus Buchneri, der Silagen durch seine schnelle Bildung von Essigsäure stabilisiert. Zusätzlich erfolgt eine schnelle pH-Wert-Senkung, wodurch Silierverluste bereits vor dem Öffnen reduziert werden können.

Einsatzgebiet

Normale/trockene Grassilage, GPS, Mais

Vorteile:

- Bessere Stabilität nach dem Öffnen
- Schutz vor Nacherwärmung
- Zusammensetzung DLG-geprüft

Verpackung

- 150g Beutel -> 1g/to FM

PROKlassik

Zusammensetzung der Siliermittel im Überblick:

Siliermittel	Hetero-fermentative	Homo-fermentative	Enzyme
PROMilch	X	X	X
PRORobust	X		X
PROKlassik	X		

Einsatzgebiete der Siliermittel:

Siliermittel	Gras	feuchtes Gras	GPS	Luzerne	CCM	Mais	Mais/Bohne/Hirse
PROMilch*	X	X	X	X			
PRORobust	X		X		X	X	X
PROKlassik	X		X			X	

*auch für Grassilagen <27 % TS - wenn ausreichend Vorschub vorhanden ist, ansonsten ausweichen auf des PRORobust. Sollte der TS-Gehalt >45 % sein, ebenfalls auf des PRORobust umstellen.

Nacherwärmung verhindern - Futterqualität sichern

Die Nacherwärmung von Maissilagen ist nicht nur wegen der hohen Energieverluste ein Problem, sondern hat auch bedeutende Auswirkungen auf die Fütterung. Durch die hohen Temperaturen und die begünstigte Schimmelbildung entwickelt die Silage einen muffigen bis fauligen Geruch, wodurch die Futterraufnahme deutlich sinkt. Durch die geringere Futterraufnahme, den niedrigeren Energiegehalt und die schlechtere Verdaulichkeit geraten die Kühe in ein Energiedefizit, welches zu extremen Leistungseinbrüchen und Stoffwechselproblemen führen kann. Abhängig von der Stärke des Keim- und Schimmelbefalls kann es zusätzlich zu Euterentzündungen, Durchfällen, Fruchtbarkeitsproblemen und Pansenfermentationsstörungen kommen. Aus diesen Gründen sollten bereits warme oder schimmelige Partien vor der Fütterung entsorgt werden und niemals auf dem Futtertisch landen.



Anschnittfläche stabilisieren

Um Nacherwärmung im Silostock nach dem Öffnen zu verhindern, sollte auf genug Vorschub und eine saubere Anschnittfläche geachtet werden. Außerdem sollte das Silo nicht weiter als nötig abgedeckt werden, um so wenig Luft wie möglich an die Silage zu lassen. Falls es trotz dieser Maßnahmen zur Nacherwärmung kommt, sollte die Anschnittfläche mit Propionsäure behandelt werden. Diese wirkt spezifisch keimhemmend auf Hefepilze und verzögert somit die Nacherwärmung um ca. 30 Stunden. Die Propionsäure dringt allerdings nur max. 6 cm tief in die Silage ein. Sollte die Silage direkt nach dem Anschnitt warm sein, muss die Silage umsiliert werden. Dafür müssen die bereits erwärmten Partien entfernt und die restliche Silage mit einem stabilisierenden Mittel neu verdichtet werden.

TMR stabilisieren

Fermentationsverluste	2-5 %	5-15 %	sch ung
Gärsaft	0-2 %	5-10 %	ion nde
Aerober Verderb	0-2 %	10-20 %	der ehr
Total	3-10 %	20-40 %	

Kommt es trotzdem zur Nacherwärmung, kann die TMR mit chemischen Zusätzen stabilisiert werden. Auch hier bietet sich Propionsäure an, diese ist allerdings korrosiv, flüchtig, hat einen stechenden Geruch und kann sich damit negativ auf die Futteraufnahme auswirken. Eine weitere Möglichkeit wäre Kaliumsorbat, das nicht korrosiv, allerdings wie Propionsäure dokumentationspflichtig ist.

Des Weiteren könnte **BAT Pro R 6006 Acid** eingesetzt werden, dabei handelt es sich um eine Säurekombination aus Kaliumsorbat, Calciumformiat und Zitronensäure, diese hemmt damit sowohl Hefen als auch Bakterien und Clostridien und ist nicht dokumentationspflichtig. Ein zusätzlich positiver Effekt des 6006 Acid ist das zugesetzte Melonenaroma, was auch an heißen Tagen für eine hohe Futteraufnahme sorgen soll. Ein Anstieg der Bakterien- und Schimmelpilzkonzentration findet schon vor einer merklichen Temperaturerhöhung statt, ist die Temperatur der Mischung erhöht, besteht eine negative Beeinträchtigung schon seit längerer Zeit.



Produkt	Einsatzbereich	Dosierung	Dokumentation
Propionsäure	Silierung	3l je t Futter	korrosiv
Kalium-Sorbat	Reduzierung Nacherwärmungsrisiko	Silierung: 200-400g + 5-10l Wasser t/FM TMR: 400g + 5-10l Wasser je t Futter	dokumentationspflichtig
BAT Pro R 6006 Acid	Verbesserung aerobe Stabilität Silagen	1- 1,5kg je to Futter	nicht korrosiv

Verluste im Silo

Auch bei sorgfältiger Vorgehensweise muss mit Verlusten im Silo gerechnet werden. Circa 3-10 % sind natürlich und unvermeidbar. Läuft der Silierprozess nicht optimal, dann können weitere kostspielige Verluste, bis zu einer Höhe von 20-40 %, entstehen.

Ursache	„guter“ Silierverlauf	„schlechter“ Silierverlauf
Restatmung	1-2 %	5-10 %
Fermentationsverluste	2-5 %	5-15 %
Gärsaft	0-2 %	5-10 %
Aerober Verderb	0-2 %	10-20 %
Total	3-10 %	20-40 %

Quelle: geändert, Ensilage – Wageningen Academic Publishers, 2021



Do we have a match?

Die richtige Häcksellänge der Maissilage

Jeder kennt sie, die Frage nach der richtigen Häcksellänge der Maissilage. Eine Frage, die unsere Kunden auch jedes Jahr wieder an uns Fachberater stellen. Dieser wollen wir hier einmal auf den Grund gehen.

Die Häcksellänge ergibt sich aus den Anforderungen, die wir an das Erntegut stellen und diese variieren durchaus zwischen verschiedenen betrieblichen Situationen. Grundsätzlich stellen wir aber folgende Anforderungen an die fertige Silage:

- Gleichmäßige Qualität über die gesamte Lagerdauer
- Optimale Ausnutzung aller Pflanzenteile durch unsere Wiederkäuer
- Gute Mischbarkeit mit anderen Rationsbestandteilen

Das Zerkleinern erhöht die Oberfläche der Pflanzenbestandteile, was für einen gleichmäßigeren und schnelleren Silierprozess sorgt. Den Mikroben steht mehr Zellsaft und somit mehr Nahrungsgrundlage zur Verfügung, wodurch diese sich rasch vermehren und eine zügige pH-Wert Absenkung herbeiführen. Außerdem lassen sich die feineren Partikel besser verteilen und verdichten, wodurch weniger Sauerstoff im Silo verbleibt. Gerade bei besonders trockenem Ausgangsmaterial gilt es darauf zu achten eine kürzere Länge des Erntegutes zu erreichen, um die Silierung und die Verdichtung positiv zu beeinflussen. Feuchte Silagen müssen hingegen eher etwas länger gehäckselt werden, da diese sonst beim Verdichten auseinander drücken und ein höheres Aufstapeln nicht möglich ist.

Ähnlich wie beim Silierprozess müssen auch im Pansen der Kuh die Mikroben an die Nährstoffe in den Pflanzenteilen herankommen. Somit wirkt sich auch hier eine kurze Schnittlänge und somit große Oberfläche positiv auf die physikalische Verwertbarkeit des Futters aus. Allerdings gilt es hier zwischen der Aufbereitung der Maiskörner und der, der restlichen Pflanze zu unterscheiden.

Für die Maiskörner gilt grundsätzlich -> je feiner, desto besser. Ihre Zerkleinerung wird maßgeblich durch die Arbeit des Crackers bestimmt. Mit einem einfachen Trick lässt sich während der Ernte der Vermahlungsgrad der Maiskörner überprüfen. Hierzu wird lediglich etwas frisch abgeladene Maissilage in einen Eimer mit Wasser gegeben und ordentlich durchgerührt.



Dies trennt die Stärkebestandteile und Kornfragmente von den leichteren Pflanzenteilen, da sie zum Grund des Eimers absinken.

Jetzt müssen nur noch die schwimmenden Bestandteile abgeschöpft und das Wasser langsam abgossen werden. Mit dem Wasser entfernen sich die schwebenden Pflanzenteile und am Boden bleiben die Körner und Stärke zurück. Diese können dann begutachtet und die Zerkleinerungsqualität eingeschätzt werden.

Werden hier, wie rechts dargestellt, noch deutlich als Korn erkennbare Bestandteile sichtbar, gilt es den Häcksler dementsprechend nachzustellen. Den Kühen ist es nicht möglich, die in den Körnern umschlossene Stärke zu verdauen und scheiden diese dann über den Kot aus, was als direkter Verlust an Nährstoffen zu werten ist. Außerdem kann unverdaute Stärke im Dickdarm zu Verdauungsstörungen durch eine Dickdarmacidose führen, welche eine erhöhte Krankheitsanfälligkeit nach sich zieht.



Neben der Wirkung in der Kuh muss noch beachtet werden, wie sich die Maissilage in der fertigen Ration verhält. Grundsätzlich stellen wir an die Mischration die Anforderung, dass jedes Tier zu jeder Zeit am Tag unbeschränkten Zugang zu frischem Futter hat. Hierfür ist es wichtig, dass sich die einzelnen Bestandteile der Mischration nicht durch die Kühe nach ihrer Schmackhaftigkeit entmischen lassen. Um dies sicherzustellen, sollten die Partikellängen der Grobfutterbestandteile aufeinander abgestimmt sein. Eine mit dem Ladewagen eingefahrene Grassilage lässt sich sicherlich leichter von einer kurzen Maissilage aussortieren als eine kurz gehäckselte. Somit muss immer abgewogen werden, ob die Schnittlängen zueinander passen. Für die Beurteilung der Häcksellängen kann eine Schüttelbox eingesetzt werden. Hier gilt es, bei Gras- und Maissilagen ähnliche Ergebnisse zu erzielen, um einer Selektion durch die Kühe vorzubeugen. Folgend sind einmal tabellarisch die Zielwerte sowohl für Gras- und Maissilagen, als auch für die fertige TMR aufgeführt.

Thema | Do we have a match?

Produkt	Einsatzbereich	Dosierung	Dokumentation
Obersieb (>19 mm)	2–4 %	10–20 %	≥6–10 %
Mittelsieb (19–8 mm)	40–50 %	30–40 %	30–50 %
Kasten (<8 mm)	40–50 %	40–50 %	40–60 %

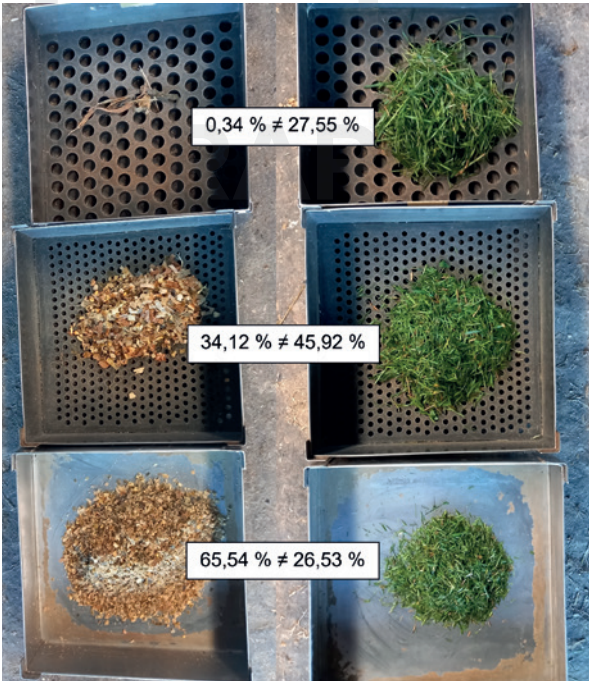
Einordnung Schüttelboxergebnisse 3-teilige Schüttelbox (Gruber Tabelle S. 49. LfL Bayern 2021)

Zur Veranschaulichung sind hier einmal die Ergebnisse einer silierten, sehr kurzen Maissilage und eines frischen 3. Schnittes abgebildet. Hier wird deutlich, dass die Ergebnisse der Maissilage weder zu denen der LfL Bayern, noch zu denen der Grassilage passen.

Es ist denkbar, dass es den Tieren leicht fallen wird, die beiden Mischungspartner von einander zu trennen und sich vorrangig dem Schmackhafteren zu widmen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass kurze Häcksellängen die Fermentation im Silo und später im Pansen begünstigen und je trockener das Ausgangsmaterial ist, desto kürzer sollte die Silage gehäckselt werden. Körner sind möglichst fein zu vermahlen und die Arbeit des Crackers ist während der Ernte wiederholt zu überprüfen. Die einzustellende Häcksellänge richtet sich außerdem nach der Länge der Mischungspartner in der Ration.

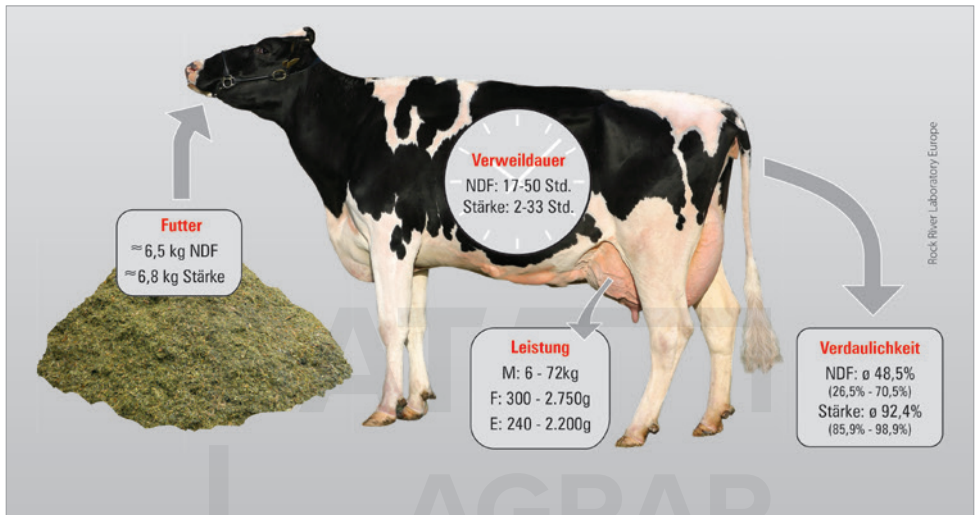
Die Maissilage ist häufig das einzige Grobfuttermittel, welches wir nur einmal im Jahr ernten und dann das gesamte Jahr füttern. Daraus ergibt sich, wie wichtig dieser Zeitraum für den Erfolg des Betriebszweiges im darauffolgenden Jahr ist. Achten Sie daher darauf, dass Ihr Betrieb und Ihre Silagen matchen!



Total Tract NDF Digestibility

Die Verdaulichkeit der NDF in der Kuh

Der TTNDFD Wert ist in zahlreichen Analysepaketen von ROCK RIVER LABORATORY EUROPE enthalten (z.B. Dynamic CNCPS). In Europa ist es ein neuer Wert, der vor allem Praktikern und Fütterungsberatern die Arbeit mit dynamischen Werten wesentlich erleichtern kann. Er hilft Grundfuttermittel besser zu bewerten und die Faserverdaulichkeit in der Kuh nachzuvollziehen.



Die Verdauungsrate der NDF beträgt durchschnittlich 48,5 % und schwankt mit 22 % Standardabweichung sehr stark im Vergleich zur Stärke, deren Verdauung mit 92,4% und einer Standardabweichung von 6,5 % deutlich konstanter ist.

TTNDFD (Total Tract NDF Digestibility)

Der TTDNFD Wert wurde von Prof. Combs an der Universität Wisconsin-Madison entwickelt. ROCK RIVER LABORATORY hat mit standardisierten in vitro Messungen der NDF-Verdaulichkeit nach 24, 30 und 48 Stunden und dem uNDF240 Wert (Goeser et. al, 2009) den TTNDFD für Grundfuttermittel bestimmt und daraus Empfehlungen abgeleitet.

Diese Empfehlungen wurden in mehr als 4 Jahren mit über 500.000 Datensätzen entwickelt. TTNDFD ist ein wissenschaftlich publizierter und anerkannter Wert (Combs et al., 2013), der an der Universität Wisconsin-Madison entwickelt und patentiert wurde. Es ist ein akkurates Instrument, das zum Benchmarking der Ration beziehungsweise zur Leistungsprognose für Hochleistungskühe dient.

Grundfutter	Ziel	Durchschnitt	Niedrig
Luzerne	> 50 %	43 %	< 35%
Maissilage	> 48 %	43 %	< 35 %
Grassilage	> 54 %	58 %	< 35 %
GPS Silage	> 48 %	45 %	< 35 %

Abbildung 2 : TTNDFD Richtwerte nach Dr. John Goeser, Nov., 2020; Quelle: ROCK RIVER LABORATORY Inc.

Was bedeutet die komplexe Faserverdaulichkeit für die Kuh?

Vier Variablen bestimmen den TTNDFD: 24h, 30h und 48h NDFD (Neutral Detergent Fiber Digestibility) in Verbindung mit uNDF240 (unverdauliche NDF). Kein Nährstoff an sich ist so variabel wie die Faser. Während uNDF240 hilft, das potentielle Leistungsvermögen zu verstehen, so bildet dieser aber nur einen Teil der Informationen ab. Wichtiger für das Verständnis des Pansens ist die Geschwindigkeit oder die Rate der Verdauung, der als kd-Wert (NDF kd) bezeichnet wird. TTNDFD verbindet beides: Die Geschwindigkeit (NDF kd) und das potentielle Vermögen (uNDF240). Diese futtermittelspezifischen Variablen werden auf ein mathematisches Modell einer Hochleistungskuh bezogen. Hierbei werden für die Kuh bestimmte Annahmen als Rahmenbedingungen definiert. Dazu gehören neben dem Körpergewicht und der Leistung auch die Passagerate (kp) und die Verdauungsrate im letzten Abschnitt im Dickdarm, wo Bakterien NDF zu kurzkettigen Fettsäuren umsetzen können. Dieser NDF-Abbau im Dickdarm ist mit 5-10% der Gesamtverdauung zwar gering, ist aber nötig um die Gesamtenergie, die aus der NDF kommt, zu beschreiben.

TTNDFD wird von Fütterungsberatern wie folgt eingesetzt:

Direkter Vergleich von Grundfuttermitteln.

Vergleich aller Grundfuttermittel auf dem Betrieb mit einem TTNDFD-Wert. Das ermöglicht einen schnellen Überblick, welches Grundfuttermittel bei der Fütterung den besten Ertrag erzielen kann.

Maximaler Einsatz hofeigener Grundfuttermittel.

TTNDFD während der Ernte gemessen hilft, die jeweiligen Futtermittel einzelnen Leistungsgruppen zuzuordnen. Futtermittel mit hohen TTNDFD-Werten sind für die Hochleistungskühe vorgesehen, wo Futterqualität immer ein begrenzender Faktor ist. Niedrigere TTNDFD-Werte bedeuten, dass das Futtermittel für Trockensteher oder Jungrinder zu verfüttern ist.

NDF, der leistungsbestimmende Anteil im Grundfutter

TTNDFD steht für „Total Tract NDF-Digestibility“ und kombiniert verschiedene NDF-Parameter. NDF ist die Neutrale-Detergenzien-Faser (auch als aNDF im Futteranalyse Report von ROCK RIVER LABORATORY EUROPE angegeben). Ein angemessener NDF-Gehalt in der Ration ist für das Überleben der Mikroben im Pansen essentiell und erhält damit die Gesundheit der Kuh.

Im amerikanischen CNCPS-Modell (Cornell Net Carbohydrate and Protein System) wird die NDF mit zwei Variablen als futtermittelspezifische Parameter definiert, der uNDF (unverdaulichen NDF) und der NDF kd. Je höher der TTNDFD desto besser das Grundfutter. In Abbildung 2 sind Zielwerte für einzelne Futtermittel abgebildet. Der TTDNFD wird in % der NDF angegeben.

Der TTNDFD wird auf dem Futtermittelanalyse Report von ROCK RIVER LABORATORY EUROPE auf der ersten Seite ausgewiesen. Dort findet sich in der ersten Spalte das Analyseergebnis des Futtermittels. Die 2. Spalte stellt den Durchschnitt der letzten 3 Grassilagen von dem Betrieb dar. Spalte 3 zeigt den Mittelwert aller Grassilagen die in den letzten 60 Tagen in unserem Labor untersucht wurden und die 4. Spalte die letzten 3 Jahre.

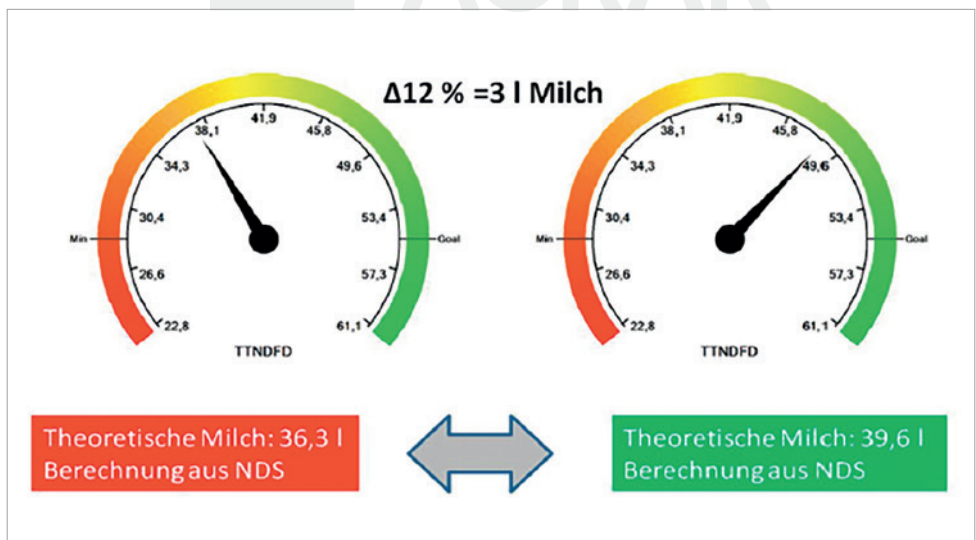
Zur noch einfacheren Handhabung steht der TTDNFD auf der 3. Seite der Analyseergebnisse im visuellen Report. Der TTNDFD Wert ist ein direktes Abbild des Leistungsvermögens einer Silage. Richtig anwendbar wird er, wenn die praktische Abschätzungsformel bekannt ist: Eine Erhöhung des TTNDFD der Ration um 4- 6 % steigert die Milchleistung um 1 Liter pro Kuh und Tag (Combs et al. 2015). Ein Absinken des TTNDFD hat den umgekehrten Effekt und führt daher zu einem Leistungsverlust.

Futteranalyse Report			
 ROCK RIVER LABORATORY EUROPE FOUNDED BY INNOVATIONSTEAM		+49 (0)38758 35657 info@rockriverlab.eu www.rockriverlab.eu	
		Schmid GbR Dorfstr. 13 12345 Kuhdorf	
Dynamic CNCPS Maissilage 2024 - Beispielreport Schmid GbR		TS Gehalt 40,01% Wasser 59,99%	
Beschreibung (%TS, wenn nicht anders ausgewiesen)	Analyse- ergebnis	Maissilage 60 d Ø	3 a Ø
TS Gehalt	40,01	37,2	35,1
Berechnungen			
TTNDFD, in % des NDF	52,23	49,5	44,7
TTNDFD Abweichung, in % des NDF	7,48		
RFQ	178		
Dynamik NDF Kd (mit 24,30,48,240 h) %/h	9,46	9,02	8,66
RFV	144	155	147
NFC	28,39	27,8	26,5

TTNDFD findet sich als praktischer Wert im Futteranalyse Report von ROCK RIVER LABORATORY

Richtlinien zur Verwendung von TTNDFD:

- Der TTNDFD bewertet die Verdaulichkeit von NDF in Futtermitteln und Rationen. Unzulänglichkeiten bei anderen Nährstoffen (Protein, Aminosäuren, Mineralien) oder Überschüsse an anderen Nahrungsbestandteilen als Fasern (z. B. Mykotoxine) werden in diesem Test nicht berücksichtigt.
- Der TTNDFD kann verwendet werden, um die Fasernutzung zwischen Futter- oder Faserquellen zu vergleichen. Beispielsweise kann die Faserverdaulichkeit von Maissilage mit der Faserverdaulichkeit von Luzerne, Gras oder Nebenprodukten verglichen werden.
- TTNDFD berücksichtigt keine Unterschiede in der physischen Form (effektive Faser) von Futtermitteln.
- TTNDFD schätzt die Gesamtverdaulichkeit von Faser im Trakt einer Milchkuh, die etwa 23 kg Trockenmasse zu sich nimmt. Der typische TTNDFD-Wert einer Ration auf Basis von Luzerne und Maissilage liegt bei 42 %. Eine Änderung des TTNDFD um 2 bis 3 Einheiten entspricht ausreichend verdaulicher Energie, um ein halbes Kilogramm mehr Milch zu erzeugen.
- Beim Qualitätsvergleich von Futtermitteln müssen Gesamt-NDF und TTNDFD berücksichtigt werden. Rationen für Hochleistungskühe enthalten typischer Weise etwa 28 bis 30 % NDF und einen TTNDFD von mindestens 42 %.



Der TTNDFD ist gut im visuellen Report zu erkennen. Schwankt er, variiert die Milchleistung.

Das Beste kommt zum Schluss:

Deutsche Silagen überflügeln amerikanische Silagen im TTNDFFD. Welches enorme Potential in unseren Grundfuttern steckt, zeigt die abschließende Abbildung. Beim Vergleich der deutschen Grassilagen mit den amerikanischen Grassilagen zeigt sich, dass Grassilagen um knapp 11% bessere TTNDFFD Werte und damit höhere Gesamtverdaulichkeiten zeigen. Das kühlere nordeuropäische Klima macht es zu einem Gunststandort für Gräser.

TTNDFFD	D (2023 ø)	USA (2023 ø)
Maissilage	42,59 %	42,89 %
Grassilage	57,26 %	46,68 %

Vergleich TTNDFFD zwischen deutschen und amerikanischen Futtermitteln
(Quelle: ROCK RIVER LABORATORY EUROPE, Mai 2024)

TTNDFFD der Wert für die Praxis

Der TTNDFFD erlaubt einen direkten Vergleich der Grundfuttermittel vorzunehmen.

- Was habe ich im Silostock?
- In welcher Tiergruppe kann ich dieses Futter einsetzen?
- In welchen Mengen kann ich das Futter einsetzen?
- Was kann ich für Futter bezahlen, welches mir angeboten wurde?

TTNDFFD ist der faire Bewertungsmaßstab. Mit TTNDFFD kommen wir dem großen ökonomischen Ziel, den Einsatz hofeigener Grundfuttermittel zu maximieren in großen Schritten näher. Nutzen Sie das!

ROCK RIVER LABORATORY EUROPE liefert als einziges Labor europaweit den TTNDFFD-Wert. Davon können auch Sie profitieren.
In jeder DYNAMIC CNCPS Analyse sind diese Werte enthalten.
Mehr Informationen auch unter: www.RockRiverLab.eu

Ihr Team von
Rock River Laboratory Europe

Quelle: ROCK RIVER LABORATORY EUROPE,
Mai 2024

Zwischenfrüchte in der Maisfruchtfolge

Langfristige Ertragssicherung in der Fruchtfolge

Mais Fruchtfolgen bieten sich für den Anbau von Zwischenfrüchten sehr gut an. Vor allem für den humuszehrenden Silomais bringen sie eine gute Kompensation und Bodenverbesserung. Die Saatgutkosten zwischen 30 und 50 €/ha sind damit eine sinnvolle Investition.

Die bodenverbessernde Wirkung dient der langfristigen Ertragssicherung in der Fruchtfolge. Die Verbesserung der Trag- und Drainagefähigkeit des Bodens sind ebenso positive Effekte wie der Erosionsschutz und die Durchwurzelung des Unterbodens. Insbesondere der niederschlagreiche Winter 2023/24 hat die bessere Wasseraufnahmefähigkeit von mit Zwischenfrüchten bewachsenen Flächen gezeigt. Die Auswaschung von Nährstoffen wird reduziert, in dem diese in organisches Material eingebaut werden. Die Nährstoff Mobilisierung aus dem Boden vor allem bei Phosphor bringt einen weiteren Nutzen.



BATPRO Mais Früh Der Schnellstarter

Die Zwischenfruchtmischung **BAT Pro Mais Früh** sollte nach der Vorfrucht im Sommer bis Anfang August ausgesät werden.

Zusammensetzung	Gewichtsanteil	Samenanteil	Wurzellängen bis
Ölrettich	32 %	13 %	150 cm
Phacelia	11 %	28 %	80 cm
Ramtilkraut	16 %	25 %	30 cm
Senf	41 %	34 %	120 cm

Trockentoleranz: +

Jugendentwicklung: ++



BATPRO Mais Spät Die abfrierende Spätsaatalternative

BAT Pro Mais Spät besitzt ein etwas flexibleres Aussaatfenster bis Mitte / Ende August.

Zusammensetzung	Gewichtsanteil	Samenanteil	Wurzellängen bis
Leindotter	20 %	56 %	50 cm
Senf	80 %	44 %	120 cm

Trockentoleranz: 0

Jugendentwicklung: ++



BATPRO Winterhart

Die winterharte Spätsaatalternative

BAT Pro Winterhart bietet sich auch noch für Aussaattermine nach Mais bis Anfang/ Mitte Oktober an.

- » Spätsaat-geeignet
- » Grundwasserschutz

Zusammensetzung	Gewichtsanteil	Samenanteil	Wurzellängen bis
Winterfutterraps	65 %	50 %	120 cm
Winterrübsen	35 %	50 %	120 cm

Trockentoleranz: ++

Jugendentwicklung: ++



BATPRO Alexelia

Der Allrounder

In Raps Fruchtfolgen sollte wegen der Förderung der Kohlhernie jedoch auf kruizifere Arten wie Rübsen oder Ölrettich verzichtet werden. **BAT Pro Alexelia** ist hier eine passende Mischung.

- » Stickstoffsammler
- » Für alle Fruchtfolgen geeignet
- » Sicheres Abfrieren

Zusammensetzung	Gewichtsanteil	Samenanteil	Wurzellängen bis
Alexandrinerklee	58 %	48 %	80 cm
Phacelia	42 %	52 %	80 cm

Trockentoleranz: o

Jugendentwicklung: +

Für spätere Aussaaten im Oktober bieten sich dann ein Roggen oder Grünschnittroggen zur Winterbegrünung mit Nutzung im Frühjahr an.

Untersaaten im Mais sind bisher im Rahmen der GAP eine gute Kombination aus Bodenabdeckung und Fruchtfolge Management. Zu beachten ist jedoch, dass Weidelgräser als Mischungspartner in Untersaaten zunehmend ein Problem in der Unkrautbekämpfung im Getreide geworden sind.

BAT Ansprechpartner Rind		fon
Dr. Sandra Ahnert	BAT Fachberatung Rind	+49 163 2870434
Birte Sophie Stumpenhagen	BAT Fachberatung Rind	+49 152 28413391
Jacob Gloyer	BAT Fachberatung Rind	+49 163 2870201
Maja Mayer	BAT Fachberatung Rind	+49 163 2870228
Matthias Miesorski	BAT Fachberatung Rind	+49 163 2870030
Carsten Langholz	BAT Fachberatung Rind	+49 163 2870085
Helge Lange	BAT Fachberatung Rind	+49 162 6923291
Daniela Seifert	BAT Fachberatung Rind	+49 176 10035517
Sophie Schnakenberg	BAT Fachberatung Rind	+49 163 2870167
Silke Wachs	BAT Fachberatung Rind	+49 163 2870232
Julian Sander	BAT Leitung Fachberatung Rind	+49 152 31036372
Helmut Pförtner	BAT Produktmanagement Rind	+49 163 2870086
Thomas Bock	BAT Fachberatung Spezialfutter	+49 163 2870200



BAT Agrar GmbH & Co. KG
 Bahnhofsallee 44
 23909 Ratzeburg

fon +49 4541 806-0
 fax +49 4541 806-100
 info@bat-agrar.de
 www.bat-agrar.de

Wenn Sie künftig unsere Informationen und Angebote nicht mehr erhalten möchten, können Sie der Verwendung Ihrer Daten für Werbezwecke widersprechen. Teilen Sie uns dies bitte unter Angabe Ihrer BAT Kunden-/Kontonummer, Ihres Namens und Ihrer Anschrift per E-Mail an abmeldung@bat-agrar.de oder schriftlich an unsere Adresse mit.