

Handbuch Rinderfütterung

Gutes Futter beginnt beim Saatgut.



Seed2FEED

ZUKUNFT SÄEN
SEIT 1856

KWS



Ihre Fachberatung Fütterung & Biogas



Susanna Montag
Lead Fachberatung
01 51 / 20 34 73 41



Ulrike Stephan
Fachberaterin
Fütterung & Biogas
01 51 / 18 85 56 36



Nils Albrecht
Fachberater
Fütterung & Biogas
0 151 / 18 85 57 03



Inhalt

Seed2FEED – Für Ihren Erfolg im Futteranbau

Bei spezifischen Fragestellungen unterstützt das Fachberatungsteam „Fütterung & Biogas“ Ihren Ansprechpartner vor Ort und bringt wissenschaftliche Erkenntnisse und neue Fütterungskonzepte der KWS praxisnah in die Beratung ein.

In einem sich stetig wandelnden Agrarsektor hat KWS zusätzlich ein internationales Seed2FEED-Team eingeführt. Dieses Team ist das Bindeglied zwischen Saatgutzüchtung und Tierernährung. International tätige Fütterungsexperten entwickeln mit wissenschaftlich fundierten Erkenntnissen spezialisierte Lösungen und kulturartenübergreifende Fütterungskonzepte – für mehr Effizienz und Nachhaltigkeit auf Ihrem Betrieb.

In dieser Broschüre ...

... erfahren Sie mehr über die positiven Effekte der Futterkomponenten Mais und Zuckerrüben in der Rinderfütterung. Erhalten Sie außerdem einen Überblick über unsere Kulturarten zur Nutzung in Biogasanlagen sowie Informationen über die Vorteile von Hybridroggen in der Schweinefütterung.

Weitere Informationen über die Fütterung von Rindern, Schweinen und Geflügel mit den KWS Kulturarten finden Sie hier: www.kws.de/seed2feed

4 – 13 Mais

Maissilage – zwei Energiequellen für die Kuh
Energie aus Stärke
Faser als Energie- und Strukturquelle
KWS EnergyBOOST: Sorten für mehr Qualität & Ertrag im Silo

14 – 21 Zuckerrübe

KWS Feedbeet – die Zuckerrübe zum Verfüttern
Silierung von Rüben

22 – 23 Lagerung

Mischsilagen mit Mais und Rüben

24 – 27 Ausblick

Energiepflanzen zur Biogas-Erzeugung
Hybridroggen in der Schweinefütterung

Maissilage – zwei Energiequellen für die Kuh

Energie aus Stärke

Die wichtigste Grundvoraussetzung für hohe Leistungen bei Milchkühen ist eine auf das Verdauungssystem abgestimmte Fütterung von Energie-, Protein- und Strukturfuttermitteln.

Dabei spielt die Energieversorgung vor allem bei hochleistenden Tieren eine zentrale Rolle für die Gesunderhaltung und die Milchleistung. Diese Energiebereitstellung erfolgt über die Kohlenhydrate Zucker, Stärke und die leicht verdaulichen Faserbestandteile.

! Maissilage bietet eine doppelte Energiequelle: Stärke und Faser.

Die Qualität von Maissilagen wird maßgeblich von den beiden Inhaltsstoffen Stärke und Faser bestimmt, denn die beiden Fraktionen bilden bei gut entwickelten Silomaisbeständen im optimalen Erntezeitfenster (30 bis 35 % Trockensubstanz (TS)) etwa 70 % der Maispflanze.

Stärke und Faser unterscheiden sich in ihrer Verdaulichkeit, dem Verdauungsort und der Geschwindigkeit der Energieverfügbarkeit. Da die Futterraufnahmekapazität der Kuh begrenzt ist, spielen diese Unterschiede in der Verdaulichkeit der Energiequellen mit steigendem Leistungsniveau eine zunehmend wichtige Rolle.

” Für eine effiziente Energieversorgung der Milchkühe ist eine optimale und betriebsindividuelle Ration in Bezug auf Energie, Protein und Faser sowie Verdaulichkeit entscheidend. Eine zentrale Rolle spielt dabei die Auswahl der Maissorte, insbesondere im Hinblick auf Stärkegehalt und Faserverdaulichkeit.

Susanna Montag
Team Lead Fachberatung

Stärke hat die Besonderheit, dass sie sowohl im Pansen als auch im Dünndarm verdaut werden kann und somit an zwei Orten zur Energieversorgung beiträgt.

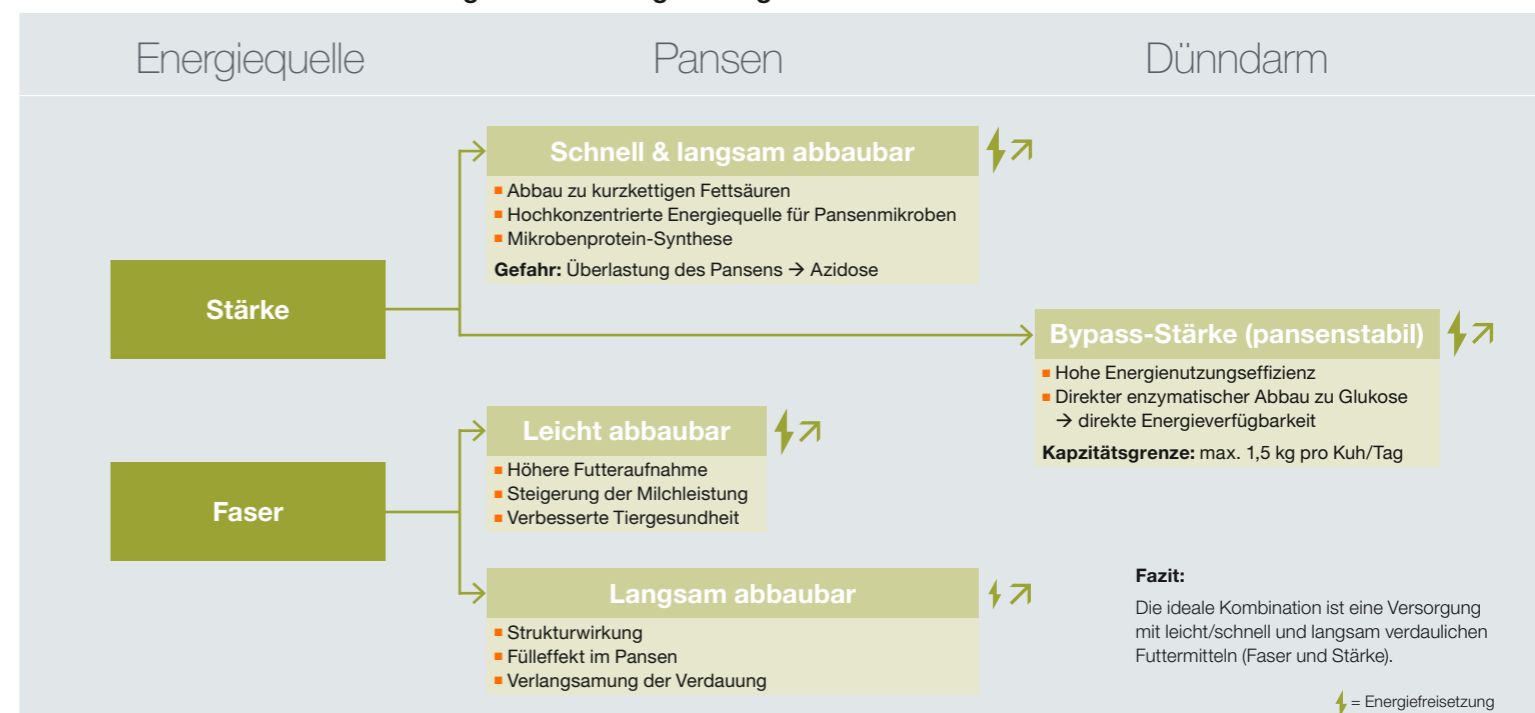
Ist sie erst im Dünndarm verfügbar, wird sie beständige Stärke, bypass Stärke oder Durchflusstärke genannt. Diese wird im **Dünndarm über körpereigene Enzyme direkt zu Glucose** abgebaut und steht der Kuh als schnelle Energiequelle zur Verfügung. Dieser Weg der Energiegewinnung ist sehr effizient für die Kuh. Die Aufnahme von beständiger bzw. bypass Stärke ist jedoch auf maximal 1,5 kg beständige Stärke pro Kuh und Tag begrenzt.

Neben der Beständigkeit unterscheiden sich stärkehaltige Futtermittel auch in der Abbaubarkeit und -geschwindigkeit. Diese sind von verschiedenen Faktoren abhängig:

- Genetik (Zahnmais/Hartmais)
- Struktur der Stärke (Mais vs. Getreide)
- Silierdauer
- Verarbeitungsform (z.B. Vermahlungsgrad)
- Trockensubstanz (feucht vs. getrocknet)

Stärke aus Maissilagen wird vornehmlich im Pansen verstoffwechselt und bietet im Vergleich zu Getreidestärke den Vorteil, dass sie im Pansen eine mittlere Abbaugeschwindigkeit hat und somit der **Pansenstoffwechsel stabil** bleibt. Getreidestärke wird deutlich schneller abgebaut und führt zu höheren pH-Wertschwankungen, die den Pansen belasten können.

Faser und Stärke: Verdauungsort und Energieverfügbarkeit





Stärke aus Maissilagen – die Basis der Energieversorgung

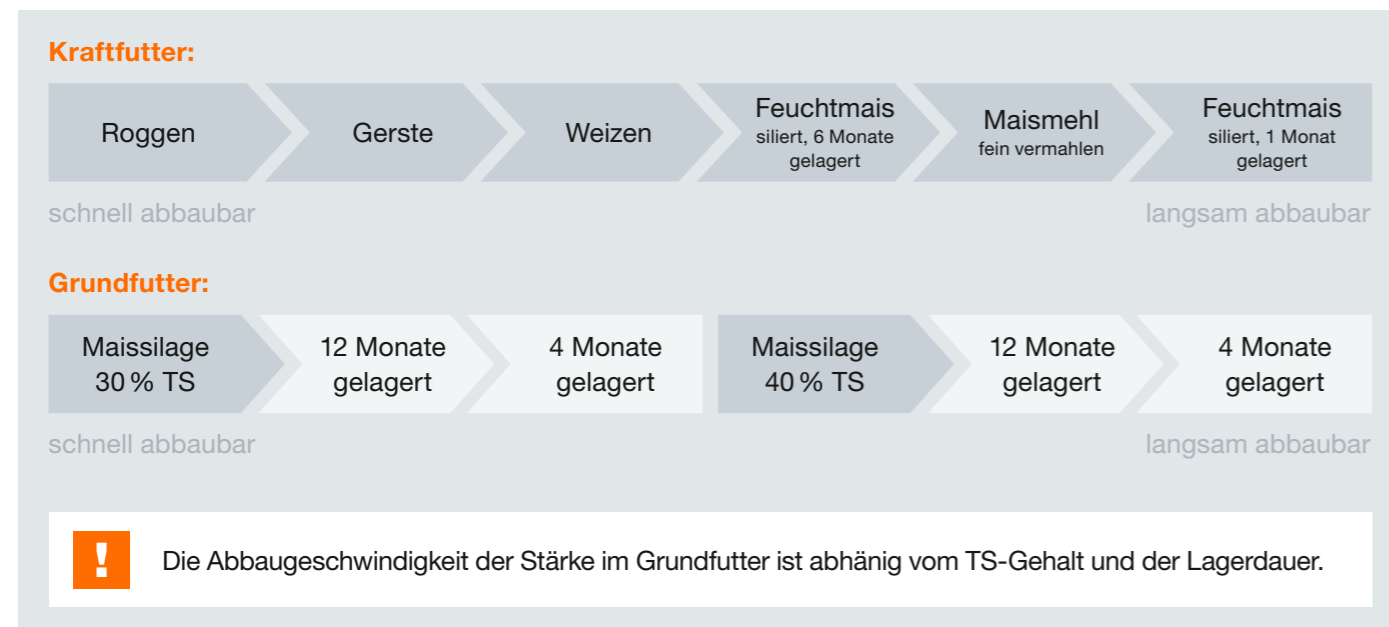
Die Maisstärke bzw. der Kolben spielt für die Qualität und die Energiedichte in der Maissilage eine zentrale Rolle, denn Maisstärke ist für Rinder bei guter technischer Aufbereitung im Häcksler (Cracker) zu 100 % verdaulich und damit der **Hauptenergielieferant für die Kuh**.

Der **Silierprozess hat einen großen Einfluss** auf die Beständigkeit der Maisstärke. In den ersten 6 bis 8 Wochen nach Einsilierung ist der Gehalt an beständiger Stärke in der Silage mit > 20 % noch hoch, nimmt jedoch mit zunehmender Lagerdauer immer weiter ab. Das heißt, je länger die Silage lagert, desto mehr ist die darin enthaltene Stärke im Pansen abbaubar.

Der TS-Gehalt der Silage hat in diesem Prozess einen großen Einfluss, denn durch den Feuchtegehalt und die entstehenden Säuren in der Silage wird die Stärkematrix aufgeweicht und die Abbaurrate (Geschwindigkeit) im Pansen wird höher. Als Kalkulationsgröße für die Rationsberechnung kann von einem **Rückgang der Beständigkeit** von ca. 1 % je Lagerungsmonat ausgegangen werden.

In durchsilerten Maissilagen durchlaufen nur noch 10 bis 15 % der Maisstärke den Pansen unverdaut (abhängig vom TS-Gehalt der Gesamtpflanze im Verhältnis zum TS-Gehalt im Korn) und stehen der Kuh am Dünndarm als beständige Stärke zur Verfügung.

Abbaugeschwindigkeiten verschiedener Futtermittel



Stärke aus Körnermais – effiziente Energiequelle für hohe Milchleistungen

Der erhöhte Energiebedarf von Hochleistungskühen kann ideal über einen hohen Gehalt an beständiger Stärke in der Ration gedeckt werden. Bei den meisten stärkereichen Futtermitteln werden rund 80 % der Stärke im Pansen verdaut, während weniger als 20 % als beständige Stärke in den Dünndarm gelangen (s. Tabelle).

Körnermais enthält im Vergleich zu allen anderen Getreidearten mit etwa **42 % den höchsten Anteil an beständiger Stärke**. Das heißt, 42 % der im Körnermais enthaltenen Stärke wird im Dünndarm verdaut und steht der Kuh dort zur direkten Energiegewinnung zur Verfügung. Sie wird durch körpereigene Enzyme in Disaccharide und anschließend in absorbierbare Glukose umgewandelt. Diese Glukose dient als **Vorstufe der Laktose** und trägt damit direkt zur Milch- und Milcheiweißbildung bei.

Zum Vergleich: Bei Weizen oder Gerste stehen der Kuh nur etwa 15 % der enthaltenen Stärke im Dünndarm zur Verfügung. Zusätzlich zeichnet sich getrockneter Körnermais im Vergleich zu anderen Getreidearten durch eine deutlich langsamere Abbaugeschwindigkeit im Pansen aus, was eine gleichmäßigere Energiebereitstellung (schnell vs. langsam verdauliche Stärke) unterstützt.

! Die Verdauung von Stärke im Dünndarm ist eine besonders effiziente Form der Energiebereitstellung für die Kuh.

Stärkebeständigkeiten von unterschiedlichen Futtermitteln

Futtermittel	TS (%)	Stärke (g/kg TS)	Stärkebeständigkeit/ Anteil bypass Stärke
Frischmais	28	225	23 %
Maissilage, 55 % TS im Korn	28–32	210–300	10 %
Maissilage, 60 % TS im Korn	33–36	>300	15 %
CCM	60–65	634	25 %
Feuchtmais	60–65	661	25 %
Körnermais	88	694	42 %
Weizen	88	662	15 %
Gerste	88	599	15 %

Faser als Energie- und Strukturquelle



Faserbestandteile wie Hemizellulose und Zellulose werden hauptsächlich im Pansen verdaut. Ihre Verdaulichkeit beeinflusst die Verweildauer im Pansen und damit die Futteraufnahme.

Eine hohe Faserverdaulichkeit verbessert die Energieversorgung der Tiere und unterstützt zugleich die Wiederkäuergerechtigkeit der Ration. Die Maispflanze besteht je nach Sortentyp zu 40 bis 60 % aus der Restpflanze. Für die Energieversorgung ist die Qualität daher von entscheidender Bedeutung. Ein wichtiger Qualitätsparameter ist die Verdaulichkeit der Faserbestandteile (NDFd). Sie ist von verschiedenen Einflussfaktoren abhängig.

Was beeinflusst die Faserverdaulichkeit und worauf sollte ich achten?

Sorte



Wählen Sie eine standortangepasste Sorte mit hoher NDFd und harmonischer Abreife!

Umweltstabilere Sorten verfügen über eine konstante NDF-Verdaulichkeit.

Erntetermin



Ernten Sie den Mais rechtzeitig!

Eine frühe Ernte bringt eine erhöhte Faserverdaulichkeit mit sich. Mit fortschreitender Abreife steigt der Ligningehalt.

Standort



Entscheiden Sie sich für Sorten, die Standorteinflüssen gegenüber robuster sind!

Jahr



Beachten Sie Witterungseffekte, z.B. Frühreife wegen Trockenheit!

Physiologisch jüngeres Erntematerial hat eine erhöhte Faserverdaulichkeit.



Faserverdaulichkeit – der Schlüssel für hohe Futteraufnahmen

Die Verdaulichkeit der Faser ist deutlich niedriger als die Verdaulichkeit von Maisstärke und variiert zudem stark. Sie liegt in einem Bereich zwischen 40 bis 70 % nach 30h im Pansen (NDFd 30h).

Eine Maissilage mit einer hohen Verdaulichkeit nach 30 Stunden liefert einen höheren Energiewert für die Kuh. Sie stellt in diesem Zeitraum mehr Nährstoffe bereit und verlässt den Pansen schneller - „macht also Platz“ für neues Futter. Eine Maissilage mit hoher NDFd steigert die Futteraufnahme, da sie die Verweildauer im Pansen verkürzt. Langsam abbaubare bzw. unverdauliche Fasern hingegen verweilen länger im Pansen und limitieren damit die Futteraufnahme.



Gut zu wissen:

NDF = Neutrale-Detergenzien-Faser (NDF) beschreibt die pflanzlichen Zellwände (Faserbestandteile) und umfasst den Anteil von Zellulose, Hemizellulose und Lignin.

NDFd = Potenziell verdaulicher Anteil der NDF

NDFd 30h = Beschreibt die Verdaulichkeit der NDF nach 30h Inkubation im Pansensaft und gibt Aufschluss darüber, wieviel der NDF nach 30h verdaut wurde. Also wie groß der Anteil der „leicht verdaulichen“ Faserbestandteile ist.



Faserverdaulichkeit – ein variabler Parameter

In umfangreichen Versuchen hat KWS in den letzten vier Jahren begonnen, verschiedene KWS Maissorten und Vergleichssorten hinsichtlich des Parameters Faserverdaulichkeit (NDFd) zu analysieren (fortlaufender Versuch). Ziel dieser Versuche ist es, diese **Sorten hinsichtlich NDFd 30h einzustufen** und zu analysieren, welchen Einfluss **Jahres- und Umwelteinflüsse** auf die Faserverdaulichkeit (NDFd) ausüben. Dafür werden die Sorten jedes Jahr an drei verschiedenen Standorten in doppelter Wiederholung angebaut, in der Silomaisreife geerntet und im Labor sowohl mittels Nahinfrarot-Spektroskopie (NIRS), als auch nasschemisch analysiert.

Ergebnisse und Einflüsse aus den Faserverdaulichkeits-Versuchen 2021-2024

Jahreseffekt

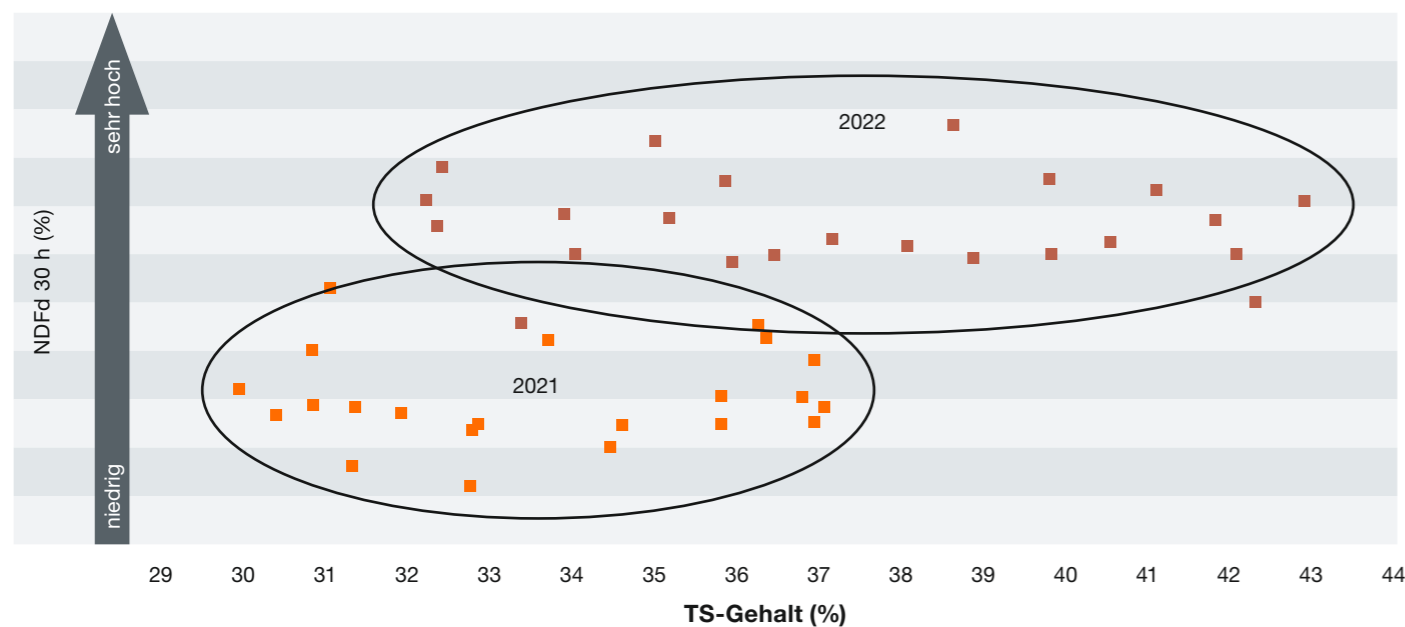
Neben dem Erntezeitpunkt hat vor allem die Witterung im jeweiligen Anbaujahr einen großen Einfluss auf die Faserverdaulichkeit (NDFd). Vergleicht man die Analysen beispielsweise aus dem Jahr 2021 mit denen aus dem Jahr 2022, zeigt sich, dass alle Sorten aus 2022 im Durchschnitt eine höhere NDFd 30h hatten als dieselben Sorten im Jahr 2021. Dieses Ergebnis ist vor allem durch das trockene Jahr 2022 zu erklären. Eine meist verfrühte Ernte mit physiologisch jüngerem Erntematerial geht mit dieser Verbesserung in der NDF-Verdaulichkeit einher. Ausschlaggebend für eine gute Vergleichbarkeit unterschiedlicher Sorten ist somit eine strikte Berücksichtigung des Erntezeitpunkts in engem Zusammenhang mit dem Trockensubstanzgehalt der Restpflanze.

Standorteffekt

Alle analysierten Sorten wurden in den vier Jahren an je drei verschiedenen Standorten angebaut, geerntet und anschließend im Labor analysiert. Es zeigt sich, dass es Sorten gibt, die je nach Standort sehr stark im Merkmal Faserverdaulichkeit (NDFd) variieren können (Sorte B). Es gibt aber auch Sorten, die auf allen Standorten eine hohe Faserverdaulichkeit (NDFd 30h) erreichen und sich somit einem **Standorteffekt gegenüber robuster** zeigen (Sorte A).

Jahreseffekt: Faserverdaulichkeit NDFd 30h verschiedener Sorten 2021 und 2022

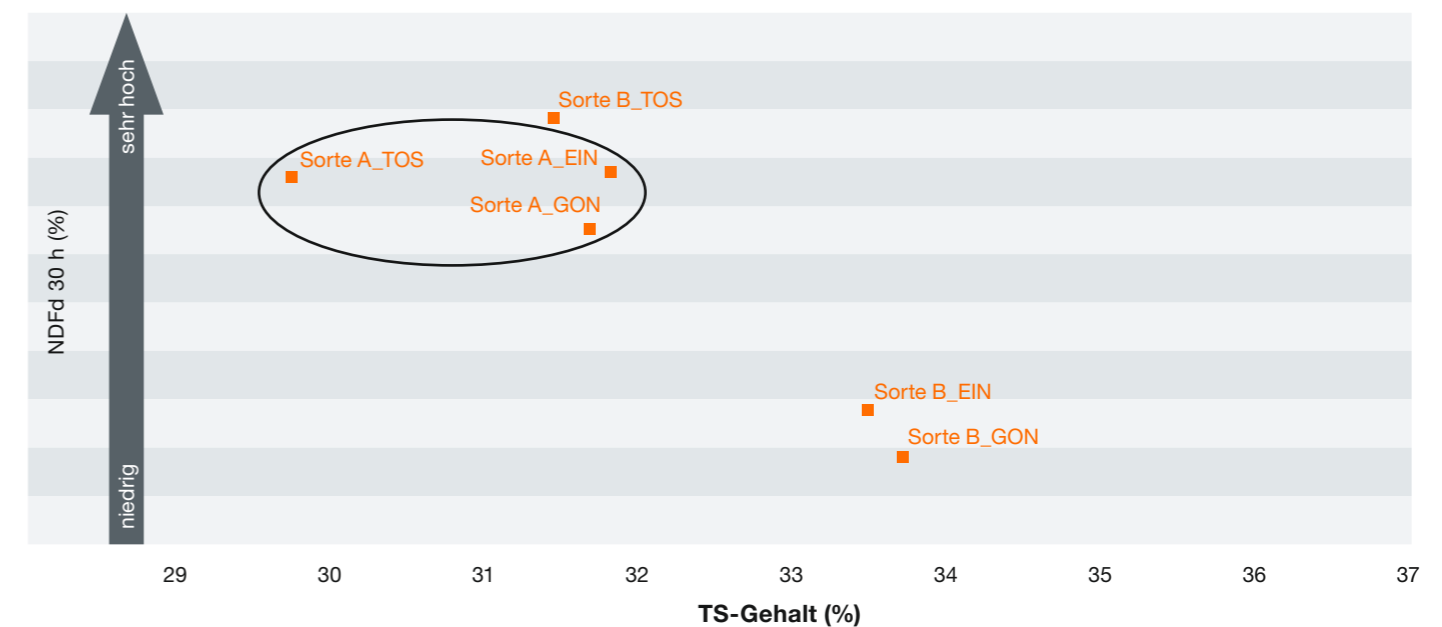
Silomais



KWS Exaktversuche Mais 2021 und 2022: NDF-Auswertung, Mittel aus 3 Standorten (Einbeck, Gondelsheim, Tönisvorst), (n=2).

Einfluss des Standortes auf die Faserverdaulichkeit NDFd 30h verschiedener Sorten

Silomais



KWS Exaktversuche Mais 2021: NDF-Auswertung, Standorte Einbeck (EIN), Tönisvorst (TOS), Gondelsheim (GON), (n=2).



KWS EnergyBOOST: Sorten für mehr Qualität & Ertrag im Silo

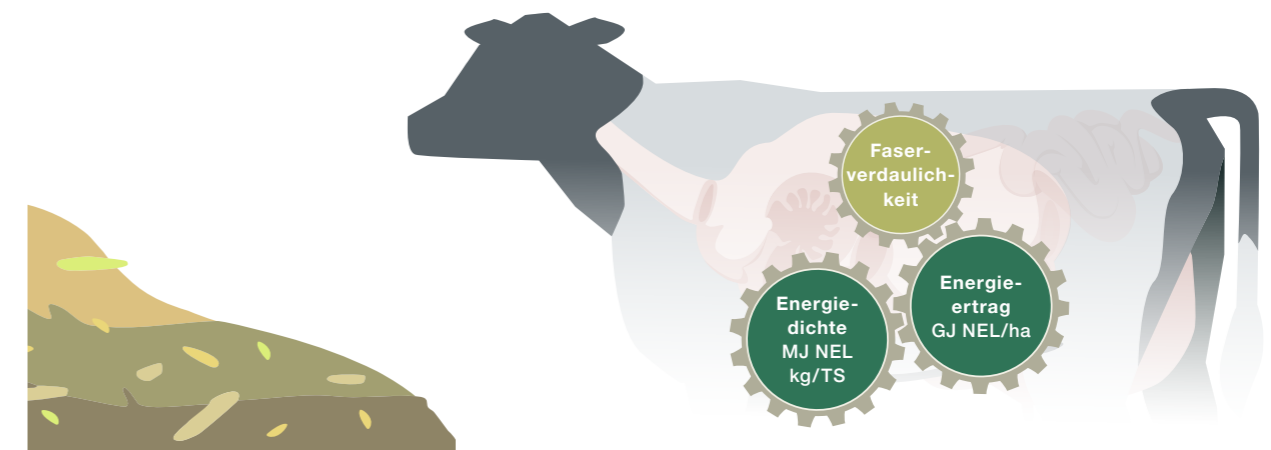
Hochwertiges, selbst erzeugtes Grundfutter hat den höchsten ökonomischen Stellenwert im Milchviehbetrieb. Rund 50 % der anfallenden Gesamtkosten sind Futterkosten, wobei 30 % allein auf das Grundfutter entfallen.

In ökonomischen Auswertungen schneiden daher Betriebe mit hohen Grundfutterleistungen immer deutlich besser ab als andere. Die Wahl der passenden Maissorte ist ein wichtiger Faktor, um Grundfutterqualitäten zu verbessern. Hier stehen für jeden Betrieb andere Parameter im Vordergrund, nach denen die Sortenwahl getroffen wird.

Um das Potenzial ihrer Anbaufläche voll auszuschöpfen, benötigen Milchviehbetriebe Maissilagen, die sowohl einen hohen Futterwert haben als auch ertraglich hervorstechen.

KWS EnergyBOOST-Sorten sind die erste Wahl für die Milchproduktion, da sie Qualität und Ertrag miteinander kombinieren. Stärke ist einer der wichtigsten Faktoren für die Futterqualität sowie die Energiekonzentration. Durch die Einbeziehung der verbesserten Zellwandverdaulichkeit* (NDFd) werden der Futterwert und die Energiekonzentration weiter gesteigert.

Erfahren Sie mehr zum Thema KWS EnergyBOOST und Sorten für #mehrMilchhausFaser: www.kws.de/energyboost



Faserverdaulichkeit – ein Kriterium für die Sortenwahl

Innerhalb der KWS Versuche konnten die Einflussfaktoren (Jahr, Standort, Erntetermin) bestätigt werden. Es wird hierdurch immer mehr erkennbar, dass einige Sorten durch Umwelteinflüsse stärker beeinflusst werden als andere. Unsere **#mehrMilchhausFaser**-Sorten zeigen sich mehrjährig über alle Orte und Wiederholungen umweltstabiler und haben im Mittel eine konstant hohe NDF-Verdaulichkeit.

Zusammenfassung:

Bei der Sortenwahl gilt es nach wie vor, eine durchdachte Balance zwischen agronomischen Eigenschaften und Qualitätsparametern zu finden, welche auf die betriebsspezifische Rationsgestaltung abgestimmt sein sollte. Neben dem Qualitätsparameter Stärkegehalt muss insbesondere die Faserverdaulichkeit (NDFd) als wichtiges Merkmal mit hinzugezogen werden und kann hierbei einen entscheidenden Mehrwert bieten, da sie maßgeblich zu einer **hohen Futteraufnahme** und einer **wiederkäuergerechten Energieversorgung** beiträgt.

Daher sollte unabhängig von Jahres- und Standorteffekten das Merkmal Faserverdaulichkeit (NDFd) als wichtiges Qualitätsmerkmal bei der Maissortenwahl Beachtung finden und in die Sortenwahlkriterien integriert werden.

Leistungsstark. Energiereich. Faserverdaulich.
#mehrMilchhausFaser

Wichtige Merkmale bei der Sortenwahl:

Eine Sortenentscheidung muss vorrangig nach agronomischen und betrieblichen Gegebenheiten getroffen werden:

- Richtige Reifegruppe für die jeweilige Anbauregion
- Hohes und stabiles Ertragspotenzial
- Qualitätsparameter
 - Stärke
 - Faserverdaulichkeit

www.kws.de/maissorten

Vorteile für die Fütterung:

Steigerung der Futteraufnahme durch:

- **Hohe Energiekonzentration** aus einem überdurchschnittlichen **Stärkegehalt** und einer erhöhten **Faserverdaulichkeit***
- Eine hohe **Stärkeverdaulichkeit**
- Eine verbesserte Faserverdaulichkeit*
- Gute **Pansengesundheit**

Geeignet für alle Betriebe, die ...

- ... die optimale Kombination aus **hoher Energiedichte** (MJ NEL/kg TS) und **maximalem Energieertrag** (GJ/ha) in einer Maissorte suchen.
- ... ihre Hochleistungsherde effizient und leistungsorientiert mit **mehr Energie aus Grundfutter** versorgen wollen.
- ... **auf eine Sorte mit erhöhter Faserverdaulichkeit** für eine gesunde und leistungsstarke Fütterung setzen.*
- ... einen **ausgewogenen Maissilageanteil** in ihrer Ration einsetzen – abgestimmt auf den Anteil weiterer Grundfuttermittel.

*siehe gekennzeichnete Sorten **#mehrMilchhausFaser**

KWS Feedbeet – die Zuckerrübe zum Verfüttern

Rüben in der Rinderfütterung liefern viel Energie und erfreuen sich großer Beliebtheit im Futtertrog von Milchkühen. Mit KWS Feedbeet lässt sich der Anteil an betriebseigenem Futter erhöhen. Eine Verbesserung der Grundfutterleistung und die Unabhängigkeit von betriebsfremdem Kraftfutter haben einen hohen ökonomischen Stellenwert.



Auf dem Feld erzielen Rüben hohe, stabile Erträge und bieten Vorteile in der Fruchtfolge. Sie weisen eine konstante und hohe Futterqualität auf, die nur mäßig durch Umweltfaktoren beeinflusst wird.

Die Fütterung von frischen oder silierten Rüben steigert die Futtermittelaufnahme, da sie gern gefressen werden und hochverdaulich sind. Saubere und zerkleinerte Rüben lassen sich gut in Mischrationen integrieren. Die konstante Zusammensetzung der Rohstoffe sowie ihre hohe Energiekonzentration tragen zu einer verbesserten Milchleistung und Milchqualität bei – dies kann sich auch positiv auf die Milchgeldabrechnung auswirken.

„ Die Rübe zeigt einen ausgeprägten Dessert-Effekt: Sie wird selbst dann noch gerne gefressen, wenn die Ration bereits vollständig und bedarfsdeckend ist. Das macht vor allem den Einstieg in die Rübenfütterung einfach.

Dr. Ulrike Bedenk
Produktmanagerin Rinderfütterung
Team Seed2FEED

KWS Feedbeet – Vorteile auf einen Blick:

- Hohe und stabile Erträge
- Sehr schmackhaft
- Leicht verdaulich und energiereich
- Betriebseigenes Grundfutter
- Reduzierung des Kraftfuttereinsatzes
- Verbesserung der Milchqualität (Milchfett und -eiweiß)

Rüben in der Ration

Bei der **Energieversorgung von Hochleistungskühen** können Rüben eine sinnvolle Ergänzung sein, da in energie- und stärkereichen Rationen die Grenzwerte für lösliche Kohlenhydrate oft überschritten werden. Frische Rüben bieten mit Zucker (vornehmlich Saccharose) eine **alternative Kohlenhydratquelle** zu Stärke. Diese Energie ist schneller im Pansen verfügbar, jedoch nicht sofort wie z.B. bei Melasse, da er noch in den Pflanzenzellen gebunden ist und zeitlich verzögert zur Verfügung steht.

Rüben besitzen noch eine weitere Energiequelle, die **hochverdaulichen Faseranteile wie NDF und Pektin**. Diese werden im Pansen langsam und konstant abgebaut, sodass Störungen der Pansenfermentation vermieden werden können.

KWS Feedbeet eignen sich auch als Ergänzung in energiearmen und proteinreichen Rationen. Bei erhöhten Gehalten an löslichen Kohlenhydraten in der Grassilage sind die Einsatzmengen jedoch limitiert.

Energiekonzentration¹ von Rüben (frisch oder siliert)

ME ² Rind	12,7 MJ/kg TS
NEL ³	8,1 MJ/kg TS

LKS Analyse Praxisbetriebe 2025
1 in Abhängigkeit vom Trockensubstanz- und Zuckergehalt sowie Silierqualität.
2 Energieschätzung nach GfE, 2023.
3 Energieschätzung nach Menke und Steingass, 1988.



Rüben ersetzen in der Rationsgestaltung zumeist Kraftfutter. Je nach Trockensubstanzgehalt liefern 4 bis 8 kg Rüben die Energie von 1 kg Kraftfutter.

Auf eine wiederkäuergerechte und bedarfsdeckende Gesamtfutterration ist zu achten.



Einfluss auf die Milchqualität

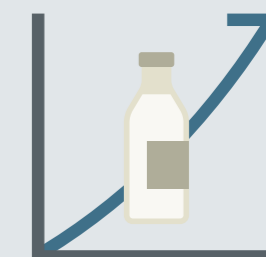
Zucker ist schnell fermentierbar und versorgt die Pansenmikroben rasch mit Energie, wodurch ein schneller Abbau der Futtermittel im Pansen ermöglicht wird.

Die leicht verfügbare Energie unterstützt das Wachstum der Pansenmikroben und stimuliert dadurch die mikrobielle Proteinsynthese (bei ausreichend ruminal verfügbarem Stickstoff), erhöht den Anteil nutzbaren Rohproteins und kann einen **positiven Einfluss auf den Milcheiweißgehalt** ausüben.

Hohe Zuckergehalte führen häufig zu gesteigerter Futteraufnahme, fördern die Butyratbildung und können die **Milchfettsynthese unterstützen** – vorausgesetzt, die Ration enthält ausreichend strukturwirksame Faser.

KWS Feedbeat in der Praxis:

Gesteigerte Milchfettgehalte um bis zu 0,5 %-Punkte und positiver Einfluss auf Milchprotein



„ Wir silieren Rüben zusammen mit Mais und füttern jetzt seit fünf Jahren rund 5 kg silierte Rüben je Kuh und Tag an unsere Milchkühe. Seitdem können wir eine deutlich höhere Grundfutterleistung und bessere Milchinhaltsstoffe erreichen. Auf dem Acker sind wir recht maislastig und lockern mit der Rübe unsere Fruchtfolge auf.“

Mathis Block aus Dithmarschen in Schleswig-Holstein



Fütterungsempfehlung

Für Milchkühe hat sich die Fütterung von frischen oder silierten Rüben bewährt. Empfohlen werden Einsatzmengen von etwa 3–5 kg Trockensubstanz, das entspricht ungefähr 13–22 kg Frischmasse je Kuh und Tag – abhängig von der Gesamtration. In der Mast sind auch höhere Mengen möglich.

So gelingt die Futterumstellung:

- Gewährleistung einer 10–14-tägigen Anpassungszeit mit einer langsamen Steigerung der Rübenmenge
- Wiederkäuergerechte Gesamtration im Blick behalten
- Verfütterung von zerkleinerten Rüben (1–2 cm) beugt Selektionen vor und vermindert das Verschluckungsrisiko
- Gute Vermischung in der totalen Mischration

So starten Sie in 10–14 Tagen:

- **Tag 1–3:** Kleine Mengen, an den Geschmack gewöhnen
- **Tag 4–7:** Schrittweise steigern; Struktur- und Eiweißgehalte der Ration prüfen
- **Tag 8–14:** Zielmenge erreichen; Wiederkauaktivität und Kot beobachten



Silierung von Rüben

Tiergesundheit

Zucker in der Ration führt zunächst zu einem raschen **Abfall des pH-Wertes** im Pansen. Allerdings erholt sich dieser schnell wieder, da die Absorption von flüchtigen Fettsäuren unter diesen Bedingungen gesteigert ist und somit schnell ein **physiologisches Optimum im Pansen** wiederhergestellt wird.

Bei der Silierung von Rüben entsteht Ethanol, welcher zu rund 80 % direkt über die Pansenwand absorbiert wird oder durch Pansenmikroben zu flüchtigen Fettsäuren, vornehmlich Acetat fermentiert.

Rinder weisen im Allgemeinen ausreichende Leberkapazitäten für die Verstoffwechslung von Ethanol auf, weshalb **keine negativen Effekte durch hohe Ethanolkonzentrationen** in Silagen festzustellen sind. Auch eine Übertragung von Ethanol in die Milch ist sehr unwahrscheinlich.

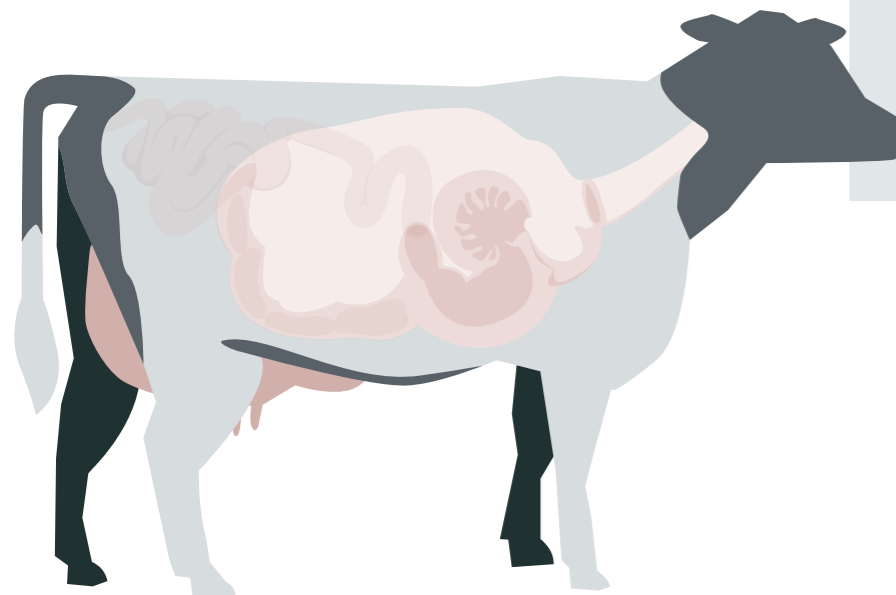


Wichtig ist ...

... eine **schrittweise Adaptation** der Tiere an zuckerreiche oder ethanolhaltige Rationen. Die Anpassung sowohl der Mikrobe population als auch des Pansens insgesamt muss sichergestellt werden, um **Verdauungsstörungen und das Risiko einer Pansenazidose zu vermeiden**.

Praxis-Check Tiergesundheit:

- Wiederkauaktivität
- Kotkonsistenz
- Fett-Eiweiß-Quote in der Milch
- Strukturkomponenten nicht zu stark reduzieren
- Bei Hitze höheren Vorschub am Silo einplanen



Rüben silieren sehr schnell und ohne Silierzusatz: Der hohe Zuckergehalt sorgt für eine rasche, milchsäurebetonte Gärung.

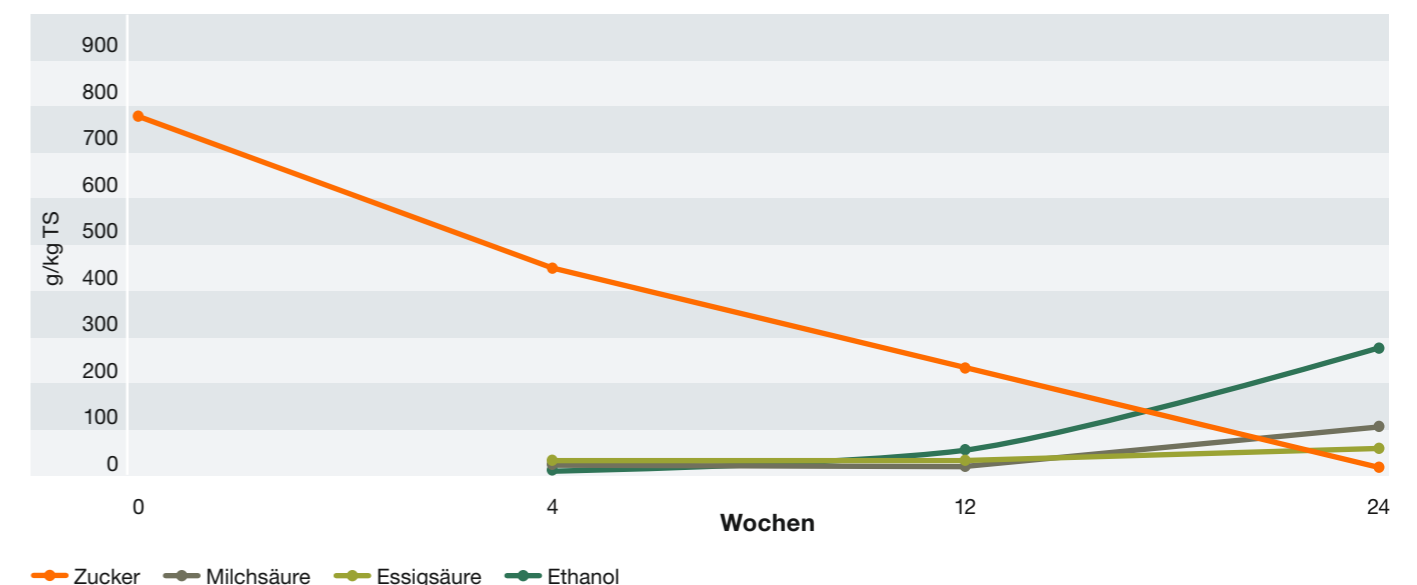
Im Silierprozess ist nur wenig Milchsäure nötig, um die Zuckerrübensilage auf einen pH-Wert <4 anzusäuern und damit die Milchsäuregärung enden zu lassen. Andere Gärssäuren wie Essigsäure werden in sehr geringen Konzentrationen gebildet. Bei sauberem Erntegut und zügiger, dichter Silierung ist keine Buttersäuregärung zu erwarten.

Zucker und Ethanol – richtig einordnen

Verbleibender Restzucker wird nach und nach von säuretoleranten Hefen zu Ethanol abgebaut. Das ist normal und nicht pauschal ein Zeichen des Verderbs. Wiederkäuer können Ethanol als Energiequelle verwerten. In Rübensilagen ist der Zuckergehalt durch diese Umsetzung vermindert, der Energiegehalt aber vergleichbar.

Auch im Verderbsprozess in Folge mangelhafter Konservierung entsteht Alkohol. Problematisch sind allerdings die Schimmelbildung und Fäulniserreger, die das Tierwohl beeinträchtigen können und nicht der Alkohol an sich.

Typischer Silierverlauf von Rüben



Eigene Versuche mit reinen Rübensilagen.



Worauf kann ich achten:



Beim Anbau:

- Sortenwahl
- Standortwahl
- Günstige Bodenstruktur vor der Aussaat
- Optimales Saatbett, ohne Schadverdichtungen

Nach der Ernte:

- Möglichst gute Erntebedingungen
- Rüben ca. 3 Wochen in der Miete abtrocknen lassen, damit die Erde bei der Reinigung leichter abfällt
- Saubere Verladung (z.B. mit Verlademaus, Transportbändern)
- Nassreinigung vor allem zum Entsteinen. Gewaschene Rüben sollten zeitnah verfüttert oder direkt einsiliert werden

Bei der Lagerung:

- Durchdachtes Verarbeitungs- und Lagerungskonzept passend zum betrieblichen Ablauf
- Frische Rüben in frostsicherer, mit Vlies abgedeckter Miete – an kühlem, trockenem Platz
- Konservierung z.B. von zerkleinerten Rüben in Misch- oder OnTop-Silagen

Wichtige Merkmale bei der Sortenwahl:

- Ertragsleistung: Hoher Trockenmasseertrag (TME)
- Toleranz gegenüber Krankheiten und Schädlingen: Standortangepasste Sortenwahl
- Geringer Erdanhang: Flache Wurzelrinne, glatte Oberfläche

Entscheiden Sie sich für moderne KWS Feedbeet Sorten.

Detaillierte Informationen zu Rübenanbau, Aufbereitung, Silierung und Fütterung.
www.kws.de/feedbeet

Oberstes Ziel in der Fütterung ist es, ein qualitativ hochwertiges Futter anzubieten. Hierzu gehört auch die Vermeidung eines hohen Schmutzanteils, um den Eintrag von Gärschädlingen und Krankheitserregern wie z.B. Clostridien und somit das Risiko hinsichtlich Fehlgärung und futterbedingter Krankheiten zu minimieren.

Für eine gute Futterqualität ist die gesamte Produktionskette so zu führen, dass das Erntegut möglichst sauber zur Fütterung verwendet wird.

Worauf ist bei silierten Rüben zu achten?



Sauberes Erntegut, sorgfältiges Abdecken. Verderb vermeiden.

Verderbsprozesse lassen sich durch saubere Ernte, zügiges und dichtes Einsilieren, sorgfältiges Abdecken, ausreichende Lagerzeit sowie einen angemessenen Vorschub bei der Entnahme vermeiden. Bei Lufteintrag und Außentemperaturen > 8 °C vermehren sich Hefen explosionsartig. Sie sind der häufigste Auslöser für Erwärmung und Schimmel.



Partikelgröße optimieren. Selektion vermeiden.

Rüben schmecken süß und werden gern selektiert. Um dies auf dem Futtertisch zu vermeiden, sollten die Rüben möglichst klein und einheitlich zerkleinert vorgelegt werden. Die optimale Größe sind 1–2 cm. Die Einsilierung der Rüben minimiert die Selektion deutlich.



Energiereichen Sickersaft binden.

Während der Silierung von Rüben entstehen Sickersäfte, die durch geeignete Lagerungsverfahren (beispielsweise Mischsilage oder OnTop-Silage) gebunden und energetisch in der Fütterung genutzt werden sollten.



Analysen richtig interpretieren.

In Rübensilagen können flüchtige Bestandteile (z.B. Säuren und Ethanol) bei Standardmessungen verloren gehen. Die Trockensubstanz und damit die Energiedichte werden dann häufig zu niedrig ausgewiesen. Viele Labore bieten entsprechende Korrekturen an – fragen Sie gezielt danach.



Inhaltstoffe der Gesamtration im Blick haben.

Vor der Fütterung empfiehlt es sich, alle eingesetzten Silagen zu analysieren und die Gesamtration hinsichtlich Stärke, Zucker, Protein und Alkohol aufeinander abzustimmen.

Hier geht's zur Youtube-Playlist KWS Feedbeet: Informative Videos und Fachvorträge zum Thema "Zuckerrüben in der Rinderfütterung".



Mischsilagen mit Mais und Rüben



Mais und Rüben ergänzen sich nicht nur in der Fütterung, sondern lassen sich auch gut in Mischsilagen, z.B. in bestehenden Fahrsilos, gemeinsam konservieren.

Ein wichtiger Parameter, um maximale Rübenanteile in der Mischung zu generieren, ist das Wasserbindungsvermögen des jeweiligen Mischungspartners. Der TS-Gehalt der Gesamtmischung sollte mindesten 30 % betragen, um austretenden Sickersaft binden zu können.

Das Anlegen von Mischsilagen ist neben dem Fahrsilo auch auf der Siloplatte oder im Folienschlauch möglich. Für den einen oder anderen Mischungspartner bedingen Mischsilagen allerdings meist einen Kompromiss beim Erntetermin und stellen hohe Ansprüche an die Logistik und Kombination der Ernteketten.

OnTop-Silagen

Bei OnTop-Silagen wird eine Schicht zerkleinerter Rüben auf eine bestehende Silage aus z.B. Gras oder Mais aufgelegt und zur Silierung wieder zugedeckt. Vorteile dieser Silage sind, dass der optimale Erntezeitpunkt der jeweiligen Kulturart berücksichtigt werden kann.

Vorteile einer OnTop-Silage mit KWS Feedbeet:

✓	Ernte beider Kulturarten zum richtigen Zeitpunkt
✓	Bei der Rübenernte muss kein Mischungspartner zur Verfügung stehen
✓	Keine Zeit- und Produktverluste durch Umsilierung
✓	Entzerrung von Arbeitsspitzen
✓	Einfache und schnelle Art, um Rüben zu silieren

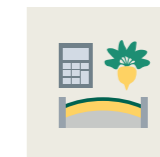


Ausführliche Ergebnisse der Silierversuche:
www.kws.de/schmatz

Mais ist die Basis – Rüben ein „Wertdeckel“

Umfangreiche Silierversuche haben OnTop-Silagen hervorragende Silierergebnisse bestätigt. Die unvermeidlichen, energiereichen Sickersäfte der Rüben werden in der Maisunterlage gebunden und die zusätzliche Rübenschicht auf der Maissilage kann den Anteil der Futterverluste erkennbar reduzieren. Gerade in trockeneren Jahren gelingt es in reinen Maissilagen oft nicht, die oberste Maisschicht im Silo ausreichend zu verdichten. Die aufgelegte Rübenschicht ist für Gras- und Maissilage somit wie ein „Wertdeckel“. Die Rüben erhöhen den Futterwert und verbessern den Silierprozess.

silage mit 1–3 cm großen Feedbeet-Bröckeln kann für tierhaltende Betriebe bei ausreichendem Unterbau an Gras- oder Maissilage eine sehr interessante Variante darstellen. Wie stark die Unterschicht sein muss, hängt vom TS-Gehalt der Unterlage, den Siloabmessungen, der geplanten Fütterung und Tieranzahl ab.



Kalkulieren Sie die Rübemenge einfach mit dem KWS Feedbeet – OnTop-Silage-Rechner in myKWS.

Grundsätzlich gibt es keine einheitliche Standardlösung zur Futterkonservierung für alle Betriebe. Eine Schicht-

Hinweise zum Anlegen einer OnTop-Silage im Fahrsilo:

- 1. Einsilierung von Gras oder Mais nach guter fachlicher Praxis**
 - Empfehlung: Abstand von der Grundschicht bis zur Oberkante der Silowand: min. 50 cm
 - OnTop-Rübenschicht wird während des Silierprozesses auf ca. 40 % bis 50 % der ursprünglichen Höhe reduziert
- 2. Gras- oder Maissilage aufdecken**
- 3. OnTop-Rübenschicht aufbringen**
 - Rüben zerkleinern und gleichmäßig auf der Silage verteilen
 - Berechnung der Rübemenge und Höhe der OnTop-Rübenschicht: OnTop-Silage-Rechner in myKWS
 - Am Ende des Silos beginnen und Rüben von hinten nach vorne aufbringen
 - Die zerkleinerten Rüben können nicht befahren werden
- 4. Silage mit Folie abdecken**



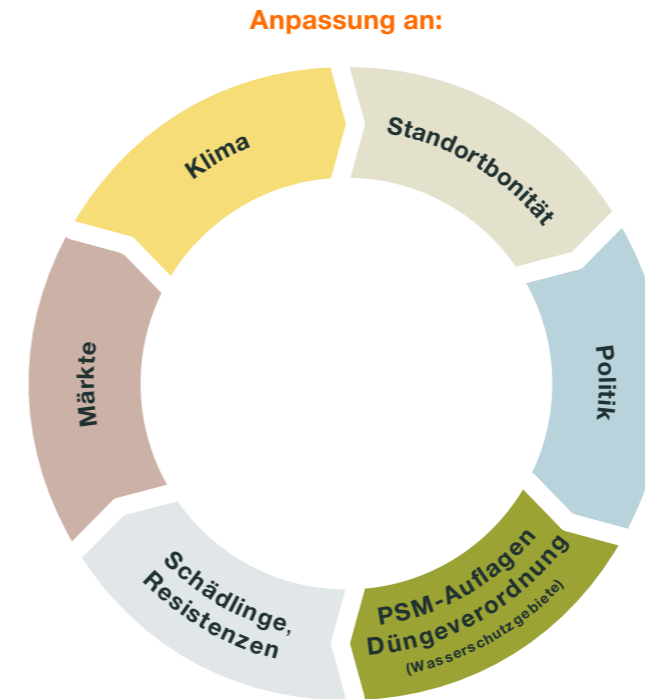
Energiepflanzen zur Biogas-Erzeugung

Eine vielfältige Fruchtfolge bietet ackerbauliche und phytosanitäre Vorteile und eröffnet Chancen im Betrieb der Biogasanlage. Außerdem trägt sie zu einer positiven Wahrnehmung bei.

Geänderte rechtliche Rahmenbedingungen bei der Biogasproduktion bewirken, dass der Einsatz des Rohstoffs Mais durch den Maisdeckel schrittweise reduziert wird. Die Koppelnutzung von Körnermaisstroh fällt allerdings nicht unter den Maisdeckel.

Alternative Kulturarten wie Zuckerrüben, GPS-Roggen und Sorghum werden zunehmend interessanter zur Verwendung als Substrat und vermehrt angebaut. Eine breite Kulturpalette bietet mehr Flexibilität und ermöglicht es, sich an wandelnde Umweltfaktoren, Bewirtschaftungsauflagen und -notwendigkeiten anzupassen.

Warum Vielfalt in der Fruchtfolge lohnt?



Synergieeffekte im Anlagenbetrieb

- Substratpalette erweitern – Futtergrundlage verbessern
- Mischungspartner gezielt einsetzen – Anlagenbetrieb optimieren
- Arbeitsspitzen entzerren – Technik besser nutzen
- Gärreste gezielter ausbringen – Lagerraum effizient nutzen

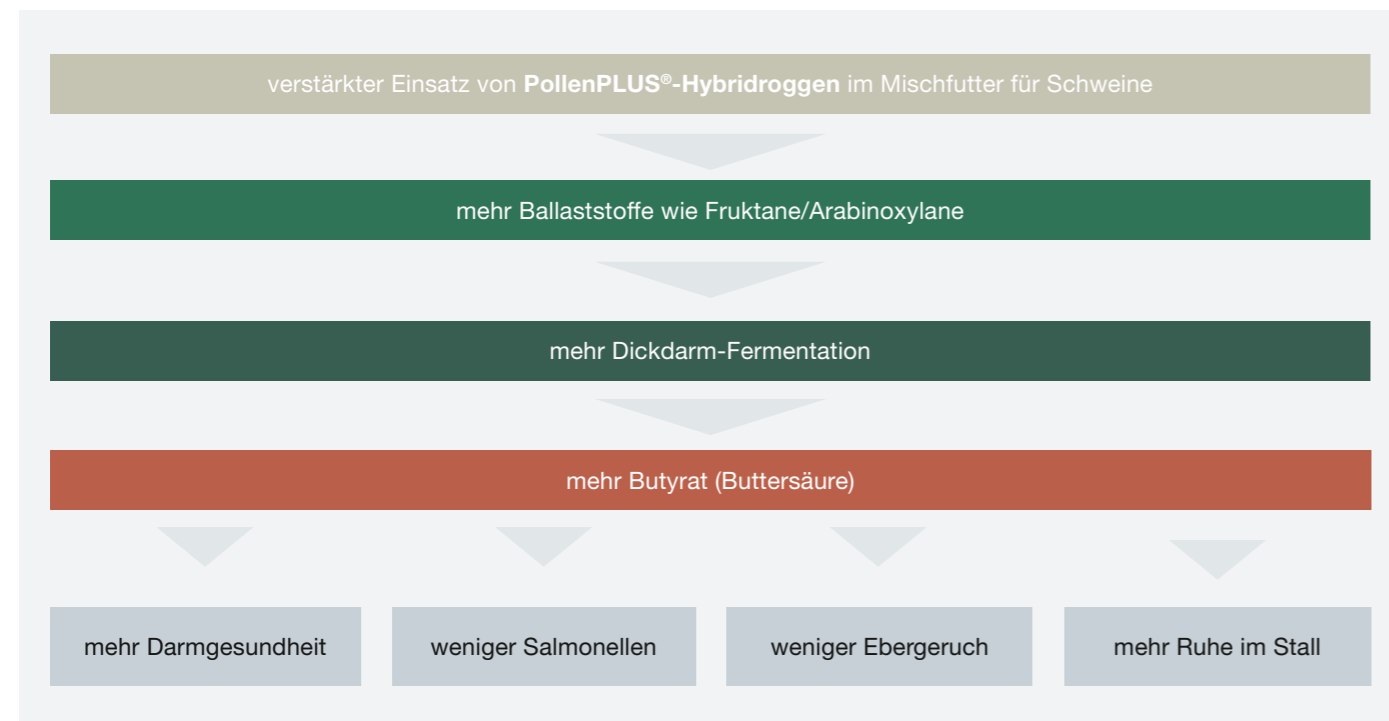


	Silomais	Zuckerrübe	GPS-Hybridroggen	Sorghum
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hoher Ertrag und Flächeneffizienz ■ Einfache Kulturführung und bewährte Verfahren ■ Gute Lagerfähigkeit und effiziente Gärrestnutzung ■ Kostengünstige Erzeugung, aber begrenzter Anbau 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sehr hohe Trockenmasse- und Methan-erträge bei geringem N-Bedarf ■ Hohe Flexibilität beim Erntetermin ■ Lange Vegetationsperiode kann Witterungsschwankungen ausgleichen ■ Schnelles Gas für flexiblen Anlagenbetrieb und das Wärmekonzept im Winter ■ Hohe Verdaulichkeit der organischen Trockensubstanz ■ Verbesserte Rührfähigkeit im Fermenter 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hohe Trockenmasseerträge auch auf schwächeren Standorten durch: <ul style="list-style-type: none"> - Hohe Nährstoffeffizienz - Ausgeprägte Trockentoleranz - Ausnutzung der Winterfeuchte ■ Geringe Produktionskosten ■ Winterbegrünung ■ Entlastung bei Substratknappheit durch frühe Ernte ■ Aktive Ackerfuchsschwanzbekämpfung durch dichte Bestände und frühe Ernte 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Besonders wasser- und nährstoffeffizient und deshalb geeignet für Trockenstandorte <ul style="list-style-type: none"> - Hohe Regenerationsfähigkeit nach Trockenstress - Feines und dichtes Wurzelwerk ■ Zweitfrucht nach GPS-Hybridroggen ■ Schädlingsresistenz ist vorteilhaft in der Fruchtfolge
	<p>Körnermaisstroh (Koppelnutzung)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Körnermaisstroh unterliegt nicht dem Maisdeckel ■ 80–90 % der Methanausbeute von Silomais ■ Feldhygiene ■ Wirtschaftlichkeit durch zusätzliche Nutzung des Nebenprodukts 			
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sommerung ■ Silomais: Limitierter Anbau 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sommerung ■ Aufbereitung der Rüben notwendig (Entsteinung/Zerkleinerung) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Winterung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sommerung
	<p>„Große Bedeutung als Ausgangssubstrat mit wirtschaftlichen Vorzügen.“</p>	<p>„Ertragsstarker Mischungspartner für schwer vergärbare Substrate.“</p>	<p>„Geringe Produktionskosten, für jeden Standort geeignet.“</p>	<p>„Ergänzungs-Substrat besonders auf trockenen und warmen Standorten.“</p>

Hybridroggen in der Schweinefütterung

Häufig sind Konzepte in der Schweinefütterung in erster Linie auf Basis von Weizen, Triticale und Mais konzipiert. Neue wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass der verstärkte Einsatz von Roggen in der Ration verschiedene positive Effekte mit sich bringen kann.

Mehr Tierwohl durch Roggenfütterung



Neben dem Beitrag zum Tierwohl bietet der Einsatz von Roggen im Schweinefutter noch weitere Vorteile wie einen hohen Energiegehalt. Die Produktsicherheit wird durch eine geringe Fusariumanfälligkeit (DON, ZEA) erhöht. Darüber hinaus weist Roggen ein lysinreiches Aminosäuremuster auf. Im Vergleich zu anderen Getreidearten hat er die höchste korneigene Phytaseaktivität und kann darüber bei Flüssigfütterung mehr korneigenen Phosphor zur Verfügung stellen (weniger P-Supplementierung ist erforderlich und entlastet dadurch die Umwelt).

Wissenschaftliche Erkenntnisse

Mit Hilfe von wissenschaftlichen Fütterungsprojekten wie „6-R“ oder „Rye-SaFe“ konnten Vorurteile ausgeräumt und vor allem deutliche Vorzüge des Roggens in der Schweinefütterung herausgestellt werden. Diese durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft geförderten Projekte konnten den Roggeneinsatz in der Fütterung vom Ferkel bis zur Sau in ein neues Licht rücken.

Verbesserte Mutterkornabwehr durch PollenPLUS®

Züchtungsmethoden ermöglichten eine Steigerung des Pollenschüttungsvermögens. Mit Hilfe dieser „PollenPLUS“-Technologie konnte das Mutterkornrisiko beim Hybridroggen in den letzten Jahren deutlich reduziert werden. Eine weitere Reduktion ist ein ständiges Zuchtziel der KWS. Ergänzend zur Genetik kann auch ein entsprechendes Feldmanagement, wie zum Beispiel ausreichend breite Fahrgassen und eine von Pflanzenschutzmaßnahmen ungestörte Blüte das Mutterkornrisiko reduzieren.



Roggen mit geringem CO₂-Fußabdruck

Der immer lauter werdende Ruf nach mehr Nachhaltigkeit und Reduktion des CO₂-Ausstoßes macht auch vor der Tierproduktion keinen Halt. Auch hier kann Hybridroggen punkten: Aufgrund des geringen Düng- und Wasserbedarfs bei gleichzeitig sehr guten Erträgen hat Hybridroggen einen um ca. 20 % geringeren Fußabdruck hinsichtlich der CO₂-Äquivalente verglichen mit Weizen. Dies spiegelt sich auch in einem geringeren CO₂-Äq.-Emissionwert pro kg Futter bzw. folglich je kg Schlachtkörper wider.

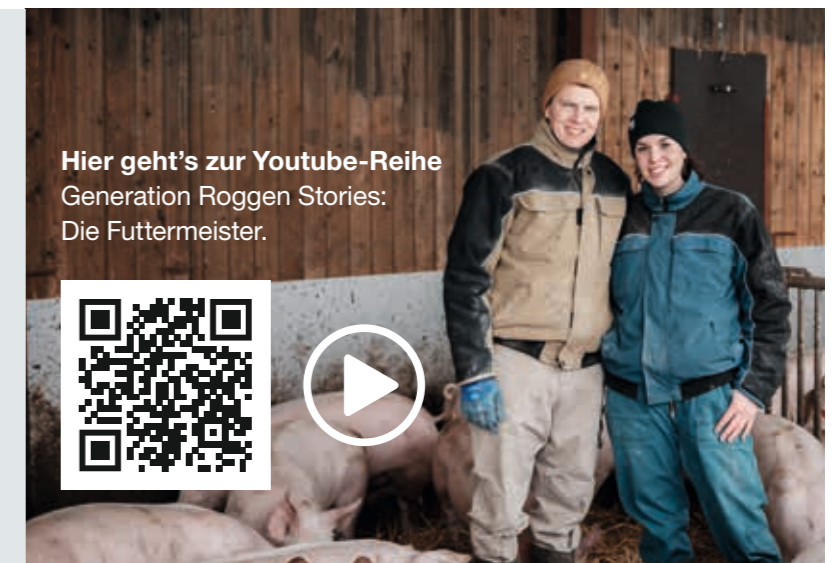


Roggeneinsatz in der Praxis

Mit dem Einsatz von Hybridroggen – einer Ackerfrucht, die dem Klimawandel gewachsen ist – lässt sich eine umweltschonendere und wirtschaftlichere Schweineproduktion mit gesteigertem Tierwohl verbinden.

www.kws.de/roggenfuettern

Hier geht's zur Youtube-Reihe Generation Roggen Stories: Die Futtermeister.



Sie geben alles
für das beste Futter.
Wir auch.



Ein direkter KWS Ansprechpartner begleitet Ihren Betrieb kulturartenübergreifend durch das Anbaujahr.



Finden Sie hier Ihren
KWS Berater vor Ort
www.kws.de/berater

KWS SAAT SE & Co. KGaA, Grimsehlstr. 31, 37574 Einbeck

Rechtshinweis: Alle Darstellungen und Aussagen erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen, aber ohne Gewähr. Die dargestellten Daten und Grafiken geben Erkenntnisse wieder, die im Rahmen von wissenschaftlichen Studien, Feldstudien, Landessortenversuchen und Eigenversuchen gewonnen wurden. Trotz größter Sorgfalt können wir nicht garantieren, dass diese Ergebnisse unter allen Bedingungen wiederholbar sind; sie können daher nur Entscheidungshilfen für Sie darstellen. Stand 04/2026