

<https://www.deuka.de/aktuelles/maissilage-wie-erreicht-man-eine-hohe-qualitaet/>

Gutes Grundfutter als Garant für hohe Leistung

MAISSILAGE: WIE ERREICHT MAN EINE HOHE QUALITÄT?

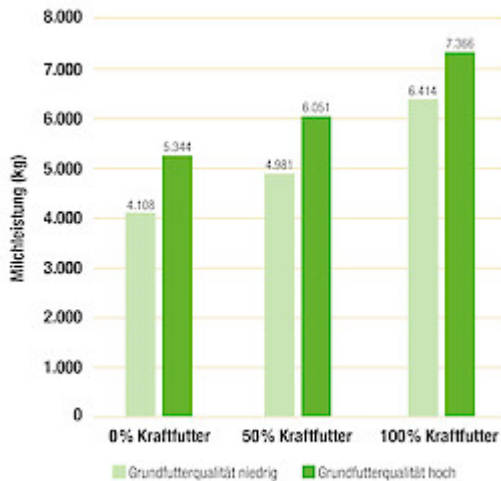


Eine hohe Nährstoffdichte aus dem Grundfutter trägt maßgeblich zum wirtschaftlichen Erfolg auf Milchvieh- und Mastbetrieben bei. Mit höherer Silagequalität steigt neben der Nährstoffkonzentration auch die Grundfutteraufnahme und damit Leistung und Gesundheitsstatus der Herde. Über die Qualität von Maissilage entscheiden eine Reihe unterschiedlicher Faktoren: Von der Sortenwahl, dem Erntezeitpunkt, der passenden Silierung bis hin zur richtigen Konservierung: Viel muss bei der Herstellung hochwertigen Grundfutters harmonisch zusammenspielen. Wir verraten, wie das gelingt.

Darum ist eine hohe Grundfutterqualität wichtig

Die Zielsetzung ist einfach: Rinderhalter*innen möchten mithilfe des Grundfutters eine möglichst hohe Leistung ihrer Tiere erzielen. Damit dies gelingt, muss die Qualität von Grundfuttermitteln, wie der Maissilage, stimmen. Eine **hohe Energiedichte** ist von ebenso großer Bedeutung, wie ein **passender Gehalt an Stärke und einer guten Verdaulichkeit der Restpflanze**. Auch die sensorischen Eigenschaften und der Gärerfolg sind von entscheidender Bedeutung für eine hohe Futteraufnahme.

Voraussetzung für eine hohe Leistung ist eine **hohe Gesamtfutteraufnahme**. Da der Kraftfutteranteil einer wiederkäuergerechten Ration auf maximal 50 % begrenzt ist, entscheidet die Höhe der Grundfutteraufnahme über das Leistungsvermögen der Tiere. Eine hohe Qualität als Voraussetzung für eine maximale Grundfutteraufnahme reduziert stoffwechselbedingte Erkrankungen. Eine gute Energieversorgung reduziert die negative Energiebilanz zu Laktationsbeginn bei Hochleistungskühen. Dadurch treten weniger Ketosen und deren Folgeerkrankungen auf. Schließlich minimiert sich das Acidoserisiko durch eine hohe Grundfutteraufnahme bei allen Wiederkäuern, da sich die Rohfaser- und Strukturversorgung verbessert.



Die Darstellung zeigt, dass mit der Verfütterung qualitativ hochwertigen Grundfutters eine enorme Steigerung der Milchleistung einhergeht (mod. nach Gruber et al., 1995; © Deutsche Tiernahrung Cremer).

Schließlich ist eine gute Verdaulichkeit des Grundfutters wichtig für eine hohe Aktivität der Pansenmikroben, die die Grundlage der Verdauung beim Wiederkäuer darstellt.

Grundlagen einer hohen Qualität von Maissilage

Alles beginnt mit der **Sortenwahl**, die sich am Standort der Ackerschläge, der dort vorherrschenden Witterung, der Bodenqualität sowie den Fütterungszielen des Betriebes orientieren sollte. Bei der **Ernte** sind viele Faktoren wichtig. Hierzu zählen beispielsweise:

- das **Reifestadium** der Maiskörner und der Restpflanze,
- die optimale **Häcksellänge** des Erntegutes,
- eine gute **Zerkleinerung** der Maiskörner,
- eine hohe **Verdichtung** des Materials,
- ein schnelles, vollständiges und **luftdichtes Abdecken** des Silos.

Wird das Erntegut nicht **umgehend und bestmöglich siliert**, drohen Qualitätsverluste.

Die Qualität der Silage wird durch das Ausgangsmaterial und dessen Weiterverarbeitung bestimmt. Eine Übersicht relevanter Maissortentypen und ihr Wuchs- und Abreifeverhalten finden Sie [hier](#).

Wissenswertes zu Erntezeitpunkt und Verarbeitung von Maissilage

Reifetypen unterscheiden

Reifetypen unterscheiden

Bei Maispflanzen unterscheidet man **verschiedene Reifetypen** (früh bis spät). Je nach Kolbenanteil und Abreifeverhalten der Restpflanze, lassen sich diese weiter unterteilen. Der Reifetyp hat Auswirkung auf die Entwicklung der Maispflanzen und den optimalen Erntezeitpunkt. Bei Sorten mit einem hohen Kolbenanteil und einer langsamen Abreife (z. B. bei „Stay Green“-Typen) sind 33 – 35% Trockenmasse (TM) in der Ganzpflanze anzustreben.

Reifegruppe	Reifezahl	tägl. Durchschnittstemperatur (Mai-September)
früh	S bzw. K 170-220	14,0-15,0 °C
mittelfrüh	S bzw. K 230-250	15,0-15,5 °C
mittelspät	S bzw. K 260-290	15,6-16,4 °C
spät	S bzw. K 300-350	16,5-17,4 °C

Die Reifebestimmung bei Mais erfolgt mithilfe der sogenannten „Reifezahl“ (früher: FAO-Zahl). Die Buchstaben S bzw. K geben Auskunft darüber, ob es sich um Silomais oder Körnermais handelt. Die dreistellige Ziffer unterteilt die Reifegruppen anschließend detailliert. Die Abstufung erfolgt in Zehnerschritten, die je einen Trockenmassegehalt der Körner von 1 – 2 % widerspiegeln. Einerstellen auf „0“ definieren in Deutschland gelbschalige Körner (Quelle: Infos vom Deutschen Maiskomitee e.V.).

Erntezeitpunkt ermitteln

Erntezeitpunkt ermitteln

Den **passenden Erntezeitpunkt** bei Maispflanzen zu treffen, ist für die weitere Verarbeitung essenziell: So kann eine zu frühe Ernte – und damit verbunden ein zu geringer Trockenmasse (TM)-Gehalt des Ernteguts – Gärstoffverluste im Silo verursachen (Details siehe unten). Eine zu späte Ernte hingegen bedingt Probleme bei der Verdichtung des Ernteguts und fördert Schimmelbildung sowie Nacherwärmung.

Häcksellänge festlegen

Häcksellänge festlegen

Die **optimale Häcksellänge** ist abhängig vom Gehalt der Trockenmasse (TM) des Häckselguts:

- 40 % TM ca. 5,0 mm Häcksellänge
- 35 % TM ca. 6,0-7,0 mm Häcksellänge
- 30 % TM ca. 7,0-8,0 mm Häcksellänge

Achten Sie auf ein Vierteln- oder Achteln der Maiskörner. Je härter und trockener das Korn, desto intensiver sollten Sie es zerkleinern. Eine ungenügende Kornaufbereitung führt zu einer schlechteren Verdaulichkeit der **Maisstärke** und damit zu einem geringeren Futterwert. Erkennbar ist dies durch höhere Anteile an Mais Kornpartikeln im Kot.

Maximal verdichten

Maximal verdichten

Je schneller Sie einen vollständigen Luftabschluss erreichen, desto besser die Silierqualität. Eine **hohe Verdichtung des Siliergutes reduziert den Restsauerstoff**. Hierdurch entstehen rasch anaerobe Verhältnisse und der Gärprozess beginnt unmittelbar. Zugleich verhindert eine hohe Verdichtung bei Anschnitt des Silagestocks ein schnelles und weites Eindringen von Sauerstoff. Das **schützt vor aerobem Verderb** der Silage.

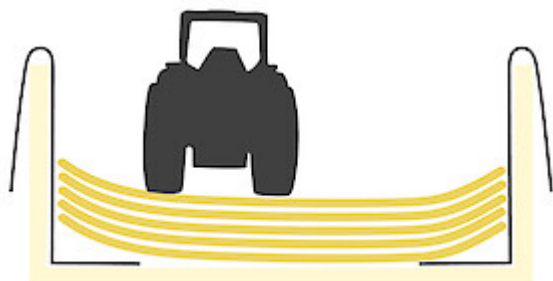
Folgende Verdichtung sollten Sie in Abhängigkeit des Trockenmasse (TM)-Gehalts der Maissilage mindestens erreichen:

- 225 kg TM/m³ bei 25 % TM
- 245 kg TM/m³ bei 30 % TM
- 250 kg TM/m³ bei 33 % TM
- 270 kg TM/m³ bei 35 % TM

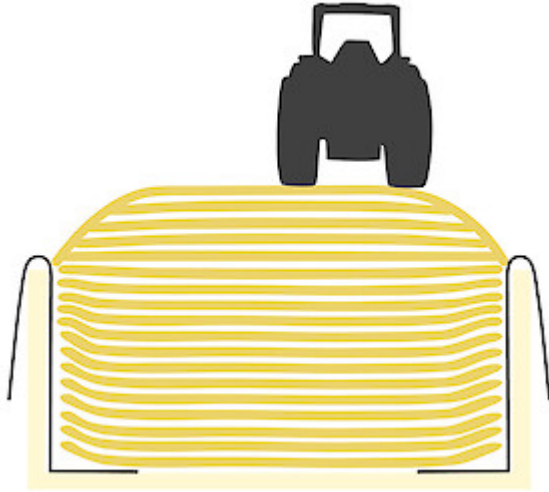
Einlagerung der Maissilage im Silo



1. Schritt „Schichten“: Die Schichten aus gehäckseltem Mais sollten Landwirt*innen – je nach Größe und Gewicht des eingesetzten Verdichtungsfahrzeugs – zwischen 15 und 30 cm dick ausbringen und möglichst gleichmäßig im Silo verteilen.



2. Schritt „Walzen“: Beim Festfahren der Maissilage müssen Landwirt*innen auf eine gleichmäßige Verdichtung der gehäckselten Pflanzen im Silo achten –auch die Masse am Silorand. Beginnen Sie mit dem Walzen direkt mit Ausbringung des ersten Hängers.



3. Schritt: „Abschließendes Walzen der letzten Schicht“: Achten Sie beim Walzen auf eine langsame Fahrt (ca. 2,5 km/h). Druck ist beim Walzen wichtiger als Geschwindigkeit. Überfahren Sie alle Schichten etwa zwei- bis drei-mal vollständig. Nach Ausbringung der letzten Ladung ist es wichtig, die Masse noch eine Stunde weiter festzufahren. So wird der Mais optimal komprimiert.



4. Schritt: „Abdecken“: Ein vollständiges Ausbringen und eine gleichmäßige Komprimierung der gehäckselten Maispflanzen bilden den Anfang. Doch erst ein schnelles, luftdichtes Abdecken des Silos mit Folie und anschließendem Beschweren (z. B. mit Autoreifen) garantieren eine möglichst verlustarme Silierung.



5. Schritt: „Regelmäßige Kontrolle des Silos“: Wetterlage und Witterung können Dichtigkeit des Silos beeinflussen. Überprüfen Sie daher regelmäßig Lage und Dichtigkeit von Folie und Beschwerung und korrigieren Sie diese, wenn nötig.

Damit der Silierprozess optimal gelingt, muss die Silierkette in Bezug auf Produktanlieferung und Produktverdichtung aufeinander abgestimmt sein.

Richtig silieren: Energie-, Nährstoff und TM-Verluste vermeiden

Bei der Silierung kommt es zwangsläufig zu Verlusten an Energie, Nährstoffen und Trockenmasse. Dabei unterscheidet man zwischen **unvermeidbaren, verfahrensabhängigen und vermeidbaren Verlusten**. Für einen effizienten Umgang mit den wertvollen Futtermitteln sollten Landwirt*innen Einbußen minimieren.

Unvermeidbare Verluste

Unvermeidbare Verluste

Unvermeidbare Verluste lassen sich – wie der Name schon sagt – nicht gänzlich verhindern. Landwirt*innen können jedoch versuchen, Ausmaß und Umfang der **Verluste durch Restatmung und Vergärung** zu reduzieren. Um dies zu erreichen, gilt es, das Silo zügig zu befüllen, zu verdichten und luftdicht zu versiegeln.

Verfahrensabhängige Verluste

Verfahrensabhängige Verluste

Verfahrensabhängige Verluste entstehen durch die Silierung von **zu feucht geerntetem Siliergut**. Hierzu

zählen beispielsweise Sickersaftverluste. Mit dem Sickersaft gehen wertvolle Nährstoffe verloren. Verfahrensabhängige Verluste lassen sich durch einen optimalen Erntezeitpunkt vermeiden.

Vermeidbare Verluste

Vermeidbare Verluste

Durch einen richtigen Umgang mit dem Siliergut, lassen sich vermeidbare Qualitätsverluste verhindern. Hier ist vor allem **aerober Verderb** zu nennen, das am häufigsten auftretende Problem bei der Herstellung von Maissilage. Hierzu kommt es, wenn durch das Öffnen des Silos Luftsauerstoff an die Silage gelangt. Die durch den Sauerstoffentzug gehemmten, aber nicht abgestorbenen Hefen werden in der Folge wieder aktiv. Sie bauen die gebildeten Gärsäuren unter **rascher Erwärmung** zu CO₂ und Wasser ab. Aber auch aerobe Essigsäurebakterien können in Maissilagen den aeroben Verderb auslösen. Die Bakterien nutzen den in Maissilagen vorhandenen Alkohol als **Energiequelle** und bauen diesen zu Essigsäure um. Ist der Alkohol aufgebraucht, wird die Essigsäure zu CO₂ und Wasser abgebaut. Dies führt zu einem Anstieg des pH-Wertes und in der Folge zu einer Vermehrung unerwünschter Mikroorganismen in der Silage.

Energieverluste der Maissilage

Verlustursache	Bewertung	Energieverluste
Restatmung	Unvermeidbar	1 – 2 %
Vergärung	Unvermeidbar	4 – 10 %
Silagesickersaft	verfahrensabhängig	0 – 8 %
Feldverluste	verfahrensabhängig	1 – 5 %
Fehlgärungen	Vermeidbar	0 – 10 %
Aerober Verderb (im Silo)	Vermeidbar	0 – 10 %
Nacherwärmung	Vermeidbar	0 – 10 %

Trockenmasseverluste = 1,5 x Energieverluste (Quelle: Zimmer, 1969; Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung DLG 2011).

Praxistipp: Das unternehmen Sie gegen Nacherwärmen

Besitzt die Silage eine zu geringe aerobe Stabilität und es droht ein Nacherwärmen auf dem Futtertisch, können Sie **beim Anmischen der Ration im Futtermischwagen Propionsäure oder Kaliumsorbat zugeben**. Auch eine Behandlung der Anschnittfläche mit Propionsäure kann sinnvoll sein. Diese dringt allerdings nicht tief

in den Silostock ein, weshalb die Behandlung täglich wiederholt werden muss.

Prinzipiell hilft es, häufiger **Rationen zu mischen** und frisch vorzulegen. Beginnt die Nacherwärmung bereits im Silo, hilft vor allem ein schnellerer **Vorschub**. Dies sollte bereits bei den Abmessungen des Silostocks berücksichtigt werden und stets an die Herdengröße angepasst sein. Der Vorschub sollte im Winter mindestens 1,5 Meter pro Woche betragen, in den Sommermonaten idealer Weise sogar 2,5 Meter pro Woche.

Verschimmelte Futterstellen dürfen Sie keinesfalls verfüttern. Entfernen Sie die entsprechenden Stellen stets großzügig.



Landwirt und deuka-Berater stehen vor Maissilo und diskutieren die optimale Rationsgestaltung auf Basis hochqualitativer Maissilage (© Deutsche Tiernahrung Cremer).

Zur Verringerung von Silierverlusten, Vermeidung von Nacherwärmung sowie Verbesserung der Futteraufnahme, können Landwirt*innen bei der Herstellung von Maissilage **Siliermittel** einsetzen. Je nach Einsatzzweck empfehlen sich unterschiedliche Produkte. Eine Übersicht gängiger Siliermittel inkl. ihrer erbrachten Wirknachweise finden Sie [hier](#).

Beurteilung der Qualität

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, die **Qualität einer Silage zu ermitteln**. Die Verfahren unterscheiden sich in ihrer Aussagekraft und Handhabung. Für eine schnelle Einschätzung der Silagequalität eignet sich die Sinnesprüfung direkt am Silostock nach **DLG-Schlüssel**.

Sinnes-Kennzeichen hochwertiger Maissilage

Geruch	<ul style="list-style-type: none"> • Riecht angenehm säuerlich (aromatisch, brotartig) • Besitzt keinen wahrnehmbaren Essigsäuregeruch, riecht nicht nach Alkohol, Buttersäure, Hefe oder Schimmel • Ist frei von Fremdgerüchen
Farbe	<ul style="list-style-type: none"> • Besitzt – je nach Sorte – eine goldgelbe Farbe (Kompakttypen) bis gelb-olive Farbe („Stay Green“-Typen)

Schimmel	• Es ist kein Schimmel erkennbar
Gefüge	• Die Pflanzenteile sind nicht mikrobielle zersetzt oder angegriffen
Verschmutzung	• Es ist keine Verschmutzung erkennbar

Zusätzlich können Landwirt*innen am Silostock mittels **Daumen- oder Kugelschreiberprobe** prüfen, wie gut die Verdichtung der Silage gelungen ist. Je schwerer sich Daumen oder Kugelschreiber in die Anschnittfläche des Silos drücken lassen, desto höher ist die Verdichtung. Eine konkrete Berechnung der Verdichtung ist mittels eines **Silobohrstocks** und der anschließenden **Bestimmung des Bohrvolumens** und des Trockenmasse (TM)-Gehaltes möglich.

LUFA-Analyse: Exakte Beurteilung des Futterwerts

Für eine **genaue Einschätzung des Futterwertes** der Silage – und damit eine präzise Fütterung der Herde – ist eine **Laboranalyse** (z. B. bei der LUFA Nord-West / LKS Lichtenwalde) unumgänglich. Die eingeschickte Probe sollte das Silo möglichst gut repräsentieren. Eine Mischprobe aus verschiedenen Stellen und Schichten des Silos liefert das genaueste Ergebnis. Im Labor wird neben der Trockenmasse auch der Gehalt an **Nährstoffen** ermittelt. Daneben lassen sich auch die **Mengen- und Spurenelemente** sowie die **Gärsäuren** untersuchen. Je mehr Parameter analysiert werden, desto genauer ist die Rationsberechnung. Der Bedarf der Rinder wird optimal gedeckt, ohne dass Mangelsituationen oder Luxuskonsum entstehen.

Schnell, kostengünstig und bequem: Das LUFA-Untersuchungs-Tool

Sie möchten die Qualität Ihrer Maissilage exakt analysieren? Dann beauftragen Sie eine Analyse Ihrer Silageprobe mit unserem LUFA-Untersuchungs-Tool. Profitieren Sie von unserem Gemeinschaftsprojekt mit der **Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt (LUFA)**. Mehr Informationen, alle Rabatte und die passenden Untersuchungsformulare finden Sie [hier](#).



Erst eine exakte Analyse (z. B. bei der LUFA Nord-West oder der LKS Lichtenwalde) ist eine optimale und präzise Fütterung möglich (© Deutsche Tiernahrung Cremer).

Der richtige Trockenmassegehalt: Entscheidend für die Fütterung?

Wichtig für eine optimale Versorgung der Rinder ist eine regelmäßige **Untersuchung des Gehalts der Trockenmasse (TM) der Silage**. Nur so sichern Landwirt*innen die Aufnahme der passenden Futtermenge ihrer Rinder und damit der richtigen Menge an Nährstoffen für eine hohe Leistung. Um eine hohe Futteraufnahme bei gleichzeitig geringer Selektion der Ration zu erreichen, sollte der TM-Gehalt der Gesamtration 40 % nicht überschreiten.

Durch Witterungseinflüsse (z. B. durch Austrocknen der Anschnittfläche bei Sonneneinstrahlung oder Niederschlag) kann der TM-Gehalt der Silage schwanken. Damit ändert sich das Gewicht der Silage und die Menge der von den Kühen aufgenommenen Nährstoffe.

Kennzahlen hochwertiger Maissilage

Parameter (Einheit je kg TM)	Maissilage
Trockenmasse (g)	300 – 370 ¹⁾
Rohasche (g)	< 40
Rohprotein (g)	< 90
NDFom (g)	350 – 400
ADFom (g)	210 – 250
Stärke (g)	> 300
NEL (MJ)	> 6,6
ME (MJ)	> 11

nXP (g)	> 132
RNB (g)	- 8 bis - 9
pH-Wert	< 4,2 (4,0 – 5,0) ²⁾
Milchsäure (g)	> 50
Essig- und Propionsäure (g)	20 – 30
Buttersäure (g)	< 3
Reinprotein (% des XP)	> 50
Ammoniak (% des Gesamtstickstoff)	< 8

1) In Abhängigkeit vom Kornanteil, 2) In Abhängigkeit vom Trockenmassegehalt der Silage

Abkürzungen: NDFom = Neutral-Detergenzien-Faser nach Ascheabzug, ADFom = Säure-Detergenzien-Faser nach Ascheabzug, NEL = Nettoenergie Laktation, ME = Umsetzbare Energie, nXP = nutzbares Rohprotein am Duodenum, RNB = Ruminale Stickstoffbilanz

Quelle: Praxishandbuch Futter- u. Substratkonservierung, DLG-Verlag, 2011, Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe, Zuchtrinder, Schafe, Ziegen 2020 LfL-Information

Mangelhafte Silagequalität ausgleichen? So geht's!

Ausgleich durch maßgeschneidertes Futter

Besitz Maissilage einen zu geringen Stärke- und damit auch einen zu geringen Energiegehalt, lässt sich dies mit **energiereichen Kraffuttern ausgleichen**. Je nachdem, ob neben der Maissilage noch andere Grundfutter eingesetzt werden, empfiehlt sich der Einsatz eines anderen **Energieergänzers**. Energieergänzer unterscheiden sich durch unterschiedliche Anteile an pansenabbaubarer und pansenstabiler Stärke (erkennbar am Verhältnis von Körnermais mit hohem Anteil an pansenbeständiger Stärke zu schnell fermentierbarem Getreide wie Weizen, Gerste, Roggen oder Triticale sowie dem Anteil an verdaulicher Rohfaser aus Zuckerrübetrockenschnitzeln oder Getreidenachprodukten).

Ein ausschließlicher **Ersatz der Maissilagestärke durch Körnermais ist nicht sinnvoll**. Grund hierfür ist die deutlich höhere Stärkebeständigkeit des Körnermaises. Ist die Faserverdaulichkeit der Maissilage reduziert (z. B. durch einen verspäteten Erntezeitpunkt), kann zum Ausgleich ein **Energieergänzer** mit hohem Anteil an verdaulicher Rohfaser, Zuckerrübetrockenschnitzeln oder Getreidenachprodukten zum Einsatz kommen.

- **Bullenmastfutter** (<https://www.deuka.de/nutztiere/rind/mastrinder/mastrinder-futter/bullenmastfutter/>)
- **Kälberkraffutter** (<https://www.deuka.de/nutztiere/rind/kaelber/kaelberfutter/kaelberkraffutter/>)

Fazit – Maissilage: Wie erreicht man eine hohe Qualität??

- Grundfutter wie Maissilage bildet eine wichtige Basis für eine hohe Leistung von Kühen und Bullen. Hierfür sollte die Silage von hoher Qualität sein.
- Entscheidend für die Qualität der Maissilage sind Reifestadium, Häcksellänge, Zerkleinerung der Körner, Verdichtung sowie ein schnelles, vollständiges und luftdichtes Abdecken des Silos.
- Damit Maissilage schließlich einen hohen Gehalt an Energie, Nährstoffen sowie Trockenmasse aufweist, müssen Landwirt*innen entsprechende Verluste mit Hilfe einer optimalen Silierung vermeiden. Vor allem aeroben Verderb durch Nacherwärmen gilt es zu verhindern.
- Erst eine Untersuchung im Labor (z. B. erstellt mit unserem LUFA-Untersuchungs-Tool) bildet die Grundlage für eine präzise Fütterung.
- Ist die Qualität der Maissilage nicht ausreichend und besitzt die Ration deshalb ein Defizit an Stärke bzw. Energie, sollten Landwirt*innen einen passenden Energieergänzer verfüttern.

Weiterführende Informationen

- **Broschüre „Grobfutterbewertung“** der Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG). Diese gibt Auskunft über die Beurteilung der Gärqualität von Grünfuttersilagen auf Basis chemischer Untersuchungen.
- **Merkblatt „Berücksichtigung der Grobfutterleistung von Milchkühen“ (Nr. 443)** der Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG).
- Website des „**Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt**“ (LUFA) Nord-West.
- Website des sächsischen Landeskontrollverbands (LKS) und der **LKS Lichtenwalde**.

Bildquelle: © Thierry RYO – stock.adobe.com (Top-Slider)

Ansprechpartner



Friederike Pfau

Produktmanagerin Rind

E-Mail: pm-rind@deutsche-tiernahrung.de