

Futterqualität der Silage berechnen

Ziel- bzw. Orientierungswerte für die analytisch fassbaren Größen des Futterwertes sind der Tab. 2 zu entnehmen. Die Werte beziehen sich auf die Milchkuh- und Rinderfütterung und basieren auf Grundlage der Fütterung auf Erhaltungsniveau (FAN1). Aufgeführt sind die Werte für Gras- und Maissilage. Bei der Grassilage ergeben sich in der Regel abnehmende Energie- und sidP-Werte vom ersten zu den Folgeschnitten. In Rationen mit hohem Maisanteil muss die Grassilage oft einen höheren Rohproteingehalt liefern – angestrebt werden dabei Werte von 16 % TM und mehr.

Ein zentraler Kennwert der Futterqualität ist die OMD. Ziel ist ein möglichst geringer Proteinabbau im Silo, um hohe sidP- bzw. sidAA-Werte zu gewährleisten. Ein Indikator für den Proteinabbau im Silo ist der Anteil an Protein bzw. NPN (Nicht-Protein-Stickstoff)-Verbindungen am Rohprotein (CP). Das Protein steht in Zusammenhang mit dem Anteil an unabgebautem Futter-Rohprotein (UDP) und trägt damit zu höheren Gehalten an sidP bzw. sidAA bei.

Damit während der Silierung möglichst wenig Protein abgebaut oder umgebaut wird, sollte mehr als die Hälfte des Rohproteins in Form von echtem Protein (intakte Aminosäuren) vorliegen. Der Stärkegehalt ist bei der Maissilage zu beachten. Neben der Stärkemenge ist auch deren Abbauverhalten von Belang. Mit steigender Abreife erhöht sich die Beständigkeit der Stärke im Vormagen. Durch die Silierung wird die Stärke zum Teil aufgeschlossen, sodass die Beständigkeit nach Abschluss der Silierung ca. 12 Wochen reduziert ist. Bei der Grassilage sollten auch die Zuckergehalte bestimmt werden. Eine Ermittlung und Abschätzung der dargestellten Größen erfolgt über die Analyse des Grobfutters.

Fazit

Die neuen Normen der GfE (2023) erfordern eine grundlegende Umstellung der Futterbewertung. Als Vorteil ergibt sich die Bewertung der Umsetzbaren Energie (ME) auf Basis des dreistufigen Systems für alle Wiederkäuer. Als neue Kenngröße tritt die Verdaulichkeit der organischen Masse (OMD) in den Vordergrund. Sie ist die entscheidende Größe zur Einschätzung des ME-Gehaltes und zur Quantifizierung der möglichen mikrobiellen Proteinsynthese. Erste Auswertungen zeigen, dass insbesondere bei hohen OMD die Energiewerte erheblich höher liegen als bei Anwendung von GfE (2001). Mit dem neuen System ist die internationale Anschlussfähigkeit gegeben und die Bewertung der Futtermittel auf dem aktuellen wissenschaftlichen Stand.

Dr. Bernd Losand

Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) Frankfurt
Fon: +49 171 3863 543



Prof. Dr. Hubert Spiekers

Wörth-Wifling
Ehemals Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft Grub
Seit dem 01.07.2025 im Ruhestand



Foto: Landpixel

VERDAULICHKEIT IM FOKUS

Dr. Christian Böttger und Ralf Kortwinkel von der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen richten einen genaueren Blick auf die Verdaulichkeit und erläutern, welche Parameter im Hinblick auf die Wiederkäuerfütterung und Rationsplanung von Bedeutung sind und wie diese in der Praxis einbezogen werden können.

Landwirtschaftliche Betriebe investieren einen erheblichen Aufwand in die Produktion von hochwertigem Grobfutter in Form von Gras- oder Maissilage. Um das Ergebnis dieses Aufwands zu beurteilen und die Produkte in der Fütterung optimal einzusetzen, ist die Kenntnis der Futterqualität von wesentlicher Bedeutung. Es empfiehlt sich daher immer, die Silagen im Labor auf ihren Futterwert hin untersuchen zu lassen. Der daraus entstehende Prüfbericht gibt Aufschluss über Nährstoffgehalte, Silierqualität und den Energiegehalt, der bisher als Nettoenergie-Laktation (NEL) für Milchkuhe oder Umsetzbare Energie (ME) für Mastrinder und Färsen angegeben wurde. Zukünftig wird dieser Wert für alle Wiederkäuer als ME ausgewiesen. Beide Größen beschreiben, wie viel Energie das Tier aus dem Futter ziehen kann.

Von der Verdaulichkeit zum Energiewert

Das Futter kann nicht vollständig durch das Tier genutzt werden, ein variabler Anteil der enthaltenen Nährstoffe und Energie landet immer unverdaut im Kot. Als Verdaulichkeit wird der prozentuale Anteil an aufgenommenen Nährstoffen oder Energie bezeichnet, der nicht mit dem Kot wieder ausgeschieden wird.

Die Verdaulichkeit hat einen besonderen Stellenwert in der Bewertung von Futtermitteln und ist eng mit dem ME- und NEL-Gehalt verknüpft. Tatsächlich ist der Anteil an ungenutzter Energie im Kot in der Regel deutlich größer als die Energieverluste, die über Methanbildung im Pansen oder auch den Urin der Tiere ausgeschieden werden. Zur Bestimmung der Verdaulichkeit von Praxisproben besteht die Möglichkeit der Verwendung von Kenngrößen, die in-vitro, d. h. im Labor, erhoben werden.

Vom Reagenzglas zur Ration

Im Zuge der Umsetzung der neuen Versorgungsempfehlungen (GfE 2023) für Milchkühe wird sich die Energiebewertung ändern. In-vitro-Methoden sind hier weiterhin von großer Bedeutung für die Routinebewertung von Praxisproben in den Futtermittellaboren.

Zu den relevanten Kenngrößen der Verdaulichkeit gehören die sogenannte enzymlösliche organische Substanz (ELOS) oder die Gasbildung im Hohenheimer Futterwerttest

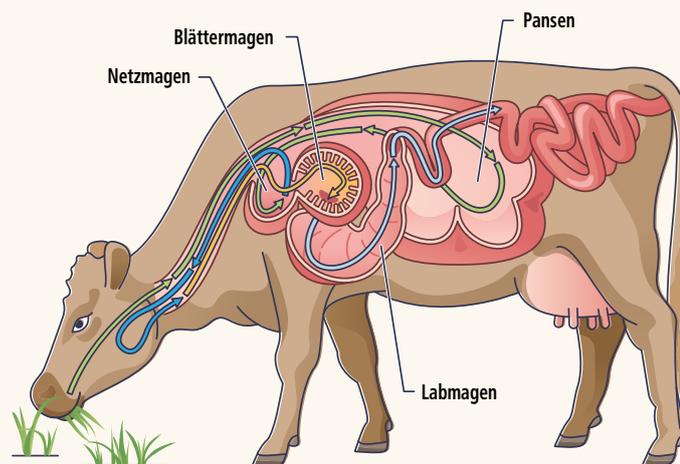


Abb. 1: Bei der Verdaulichkeit muss einiges in der Wiederkäuerfütterung beachtet werden. Als Verdaulichkeit wird der prozentuale Anteil an aufgenommenen Nährstoffen oder Energie bezeichnet, der nicht mit dem Kot wieder ausgeschieden wird.

(HFT). Beide Methoden simulieren mit Futterproben von Gras- oder Maissilagen „im Reagenzglas“ die im Tier stattfindenden Verdauungsvorgänge über eine Inkubation mit den entsprechenden Enzymen oder die Nutzung von Pansensaft mit den typischen Mikroorganismen. Unter Einbeziehung dieser Größen werden über Schätzgleichungen die Verdaulichkeit der Organischen Masse und Energiegehalte ermittelt. Dabei gilt es, futtermittelspezifisch zu arbeiten: So kommen für Gras- und Maisprodukte unterschiedliche Gleichungen zur Anwendung:

Mais: Ganzpflanzensilage aus Mais ist ein wesentlicher Bestandteil vieler Rationen auf Milchvieh- oder Mastbetrieben. Die Stärke aus den Kolben liefert leicht verfügbare Energie, die gut aufgeschlossen werden

kann. Die Restpflanze aus Stängel, Blätter und Spindel bringt Futterstruktur durch hohe Anteile Pflanzenfaser, trägt aber ebenfalls zur Energieversorgung bei. Da Faser in Form von NDF (Neutral-Detergenzien-Faser) oftmals einen Großteil der Ration ausmacht, ist ihre Verdaulichkeit entscheidend für die Gesamtverdaulichkeit. Die im Labor erhobene Verdaulichkeit der NDF (NDFD) erlaubt eine genauere Einschätzung.

Gras: Auch bei Grassilagen ist die NDFD eine relevante Kenngröße. Wie beim Mais ist die Faser Strukturlieferant und für eine wiederkäuergerechte Ration unverzichtbar. Fasergehalt und -verdaulichkeit bestimmen maßgeblich den Energiegehalt. Mit zunehmender physiologischer Reife der Pflanze steigen der Faseranteil und der Ligningehalt,



Quelle: R. Kortwinkel

VERDAULICHKEIT ALS ZENTRALER FAKTOR FÜR EINE BESSERE GRUNDFUTTERLEISTUNG

Empfehlung der Deutschen Saatveredelung AG:

Hier punkten die Milk Index Sorten der Deutschen Saatveredelung AG (DSV) für Gras, Mais, Sorghum und Leguminosen: Ihre hohe Verdaulichkeit sorgt für eine schnellere Pansenpassage, was die Futteraufnahme direkt erhöht. Aufgrund dessen verbessert sich die Energie- und Nährstoffversorgung der Kuh – ein klarer Vorteil für die Milchleistung.



was die Verdaulichkeit der Gräser reduziert. Der Zuckergehalt, beeinflusst durch Sonnenlicht, Temperatur und Züchtung, erhöht die Energiedichte, da Zucker hochverdaulich ist. Gras ist zudem ein wichtiger Proteinträger, wobei der Rohproteingehalt mit der Reife sinkt. Daher sollte dies in der Ernte und der anschließenden Rationsplanung berücksichtigt werden.

Verdaulichkeit in der Praxis verbessern

Die Verdaulichkeit und somit der Energiegehalt ist neben der Sortenwahl sowie den Anbau- und Witterungsbedingungen erheblich durch den passenden Erntezeitpunkt steuerbar – sowohl bei Mais- als auch bei Grassilage liegen hier Potenziale für optimale Ergebnisse. Bei der Erzeugung von Grassilage ist die, mit zunehmender Reife, abnehmende Verdaulichkeit des Pflanzenbestands im Blick zu halten. Beim Maisanbau spielt die Balance zwischen Stärkegehalt, Restpflanzenverdaulichkeit und Gesamtertrag eine Rolle.

Restpflanzenverdaulichkeit: Wer etwas tiefer in den Prüfbericht der Laboranalyse einsteigt, betrachtet auch die einzelnen Kennwerte. Der Blick auf die ausgewiesenen Energiegehalte (früher NEL, in Zukunft ME) der Gras- oder Maissilage erlaubt eine gute Einschätzung zum Einsatz in der Ration. Der ELOS-Wert kann z. B. ein hilfreicher Indikator für die Verdaulichkeit der Restpflanze in Maissilagen sein. Man kann davon ausgehen, dass die Stärke aus dem Mais über die ELOS-Methode vollständig aufgeschlossen wird. Bei gleichem ELOS-Gehalt gilt: Je höher der Stärkegehalt einer Silage, desto geringer wird die Verdaulichkeit der Restpflanze eingeschätzt. Enthält Silage 1 also mehr Stärke als Silage 2, spricht das bei gleichen ELOS-Werten für eine geringere Restpflanzenverdaulichkeit in Silage 1.

Stärkeverdaulichkeit: Die Stärkeverdaulichkeit hingegen ist nicht nur chemisch festgelegt, hier spielt auch der mechanische Kornaufschluss eine Rolle. Eine erste visuelle Einschätzung kann durch den erfahrenen Blick am Silo erfolgen. Besser sichtbar wird der Kornaufschluss beim Eimertest, der in Abb. 2 beschrieben ist. Zahlenwerte kann



Abb. 2: Der Eimertest zeigt den Aufbereitungsgrad der Körner. Hierbei wird die Silage mit Wasser vermischt. Nach kurzer Wartezeit wird das leichte, oben schwimmende Material abgeschöpft und das Wasser ausgegossen. Übrig bleiben die schweren Materialien, wie Maiskörner.

Quelle: R. Kortwinkel

der im Labor erhobene kernel processing score (KPS) bzw. corn silage processing score (CSPS) liefern. Dies ist ein Parameter, der die Qualität der Kornzerkleinerung in Maissilage bewertet. Ein hoher CSPS-Wert zeigt eine bessere Zerkleinerung der Maiskörner, was zu einer verbesserten Stärkeverdaulichkeit bei Kühen führen kann.

Nicht zuletzt ist ein gutes Silomanagement bei Gras- sowie bei Maissilagen erforderlich, um den geernteten Futterwert auch bis zum Trog zu erhalten. Insbesondere Nacherwärmung kann erhebliche Energieverluste bedingen, die den analysierten Gehalt praktisch reduzieren. Durch einen unsauberen Anschnitt kann eine solche Nacherwärmung entstehen, dies zeigt Abb. 3.

Gras- und Maissilagen sind Bestandteil von Rationen. Durch die Rationsgestaltung werden optimale Bedingungen im Pansen

geschaffen, sodass das volle Potenzial des Faserabbaus bzw. der Verdaulichkeit der Rationskomponenten ausgeschöpft werden können.

Fazit

Wer die Qualität seiner Silagen kennt, kann ihr Potenzial in der Ration gezielt nutzen. Die Verdaulichkeit – insbesondere der Faseranteile – ist dabei entscheidend für den Energiegehalt des Futters. Moderne Laboranalysen geben verlässliche Hinweise auf die Futterqualität. Neben Sortenwahl und Standortbedingungen ist vor allem der Erntezeitpunkt ein zentraler Hebel zur Optimierung der Verdaulichkeit. Auch der mechanische Aufschluss bspw. beim Maiskorn sowie ein sauberes Silomanagement sind ausschlaggebend, um Nährstoffverluste zu vermeiden. Nur wer diese Faktoren berücksichtigt, kann Rationen wirtschaftlich und wiederkäuergerecht gestalten.

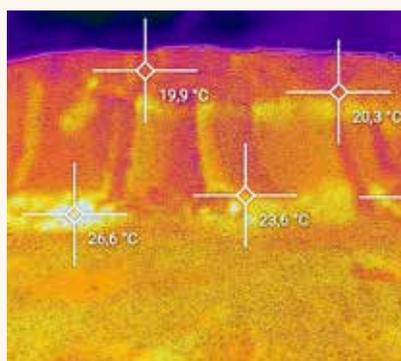


Abb. 3: Loses Futter an der Anschnittfläche: Nacherwärmung kostet Energie. Quelle: R. Kortwinkel

Dr. Christian Böttger

Landwirtschaftskammer NRW
Fon +49 2945 989 727
E-Mail: christian.boettger@lwk.nrw.de



Ralf Kortwinkel

Landwirtschaftskammer NRW
Fon: +49 2541 910 229
E-Mail: ralf.kortwinkel@lwk.nrw.de

