INNOVATION

DAS MAGAZIN FÜR DIE LANDWIRTSCHAFT

AUSGABE 3 & 4/2025

Mehr Verdaulichkeit

Mehr Praxis

Mehr Zukunft

Es ist so einfach,
gezielt zu düngen

YaraMila®
MAIS

Ein Korn.
Alle Nährstoffe.

N	19%
P_2O_5	17%
MgO	4%
SO_3	15%
B	0,15%
Zn	0,1%

Mehr Infos?
www.yara.de/yaramilamais

David Hentzschel vermehrt die Sorte BALLTRAP.

» Die Wintererbse überzeugt durch ihre Winterhärte, solide Erträge und den flexiblen Erntetermin direkt nach der Gerste – damit bringt sie echten Mehrwert in die Fruchtfolge. «

David Hentzschel

KULTURSPEZIAL: WINTERERBSE

Leguminosen sind wertvolle Bausteine jeder Fruchtfolge. Sie lockern den Boden, hinterlassen Stickstoff und bringen somit starke Vorfruchtleistungen. Genau das überzeugt auch David Hentzschel (22) aus Lehndorf in Ostsachsen. Seit 2020 wird die Wintererbse BALLTRAP in seinem Betrieb angebaut und vermehrt. „Der Anbau der Erbse bietet vielfältige Gestalltungsspielräume, was z. B. durch eine starke Winterhärte verdeutlicht wird", erzählt er. Wichtig sei ein ebenes Saatbett, um ein Vorauflauf Herbizid so effektiv wie möglich zu machen. Auch für die Ernte in Lagersituation ist dieser Punkt entscheidend. Die Wintererbse ist in der Lage Ertäge von ca. 40–50 dt/ha im Durchschnitt zu liefern.

Besonders beeindruckt hat Hentzschel der Erntetermin, der sich unmittelbar nach der Wintergerste anschließt. Sein Fazit: Wintererbsen sind nicht nur eine heimische Eiweißquelle, sondern bringen einen echten Mehrwert für eine nachhaltige Produktion.

AGRITECHNICA
THE WORLD'S NO.

DSV AUF DER AGRITECHNICA

Sie finden die Deutsche Saatveredelung AG (DSV) auf dem Stand der Düvelsdorfer Handelsgesellschaft mbH:

FÜTTERUNG NEU BEWERTET – ORIENTIERUNG FÜR DIE PRAXIS

Liebe Leserinnen und Leser,

die Milchviehfütterung befindet sich im Wandel. Mit den neuen Empfehlungen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE) ändert sich die Energiebewertung und damit auch der Blick auf die Verdaulichkeit, Rationsgestaltung und praktische Umsetzung. Welche Auswirkungen das in der Praxis hat, stellen wir in dieser Ausgabe ausführlich dar.

Die Anforderungen an Milchviehbetriebe gehen längst über die Rationsplanung hinaus. Klimabilanzen rücken stärker in den Fokus, sei es durch Politik, Molkereien oder gesellschaftliche Erwartungen. Wir fragen nach, mithilfe welcher Stellschrauben tatsächlich Emissionen gemindert werden können und welche Kosten damit verbunden sind.

Auch neue Kulturen und Erfahrungen aus der Praxis geben Impulse. Sorghum zeigt als wärmeliebende C_4-Pflanze, dass sie mehr als nur Trockenmasseertrag liefern kann. Vier Landwirte aus unterschiedlichen Regionen Europas schildern, wie sie ihr Grünland trotz zunehmender Trockenheit erfolgreich bewirtschaften. Ihre Berichte machen deutlich, dass angepasste Strategien entscheidend sind, wenn Wasser knapp wird.

Auch im Maisanbau stehen nachhaltige Ansätze im Vordergrund. Die Trichogramma-Schlupfwespe, per Drohne ausgebracht, bietet eine präzise Möglichkeit, den Maiszünsler zu kontrollieren. Zudem betritt ein bisher unbeachteter pilzlicher Schädling die Bühne, der eigentlich in biologischen Pflanzenschutzmitteln Verwendung findet – erste Beobachtungen weisen darauf hin, dass auch sie zur Herausforderung im Mais werden können.

Den Auftakt in dieser Ausgabe bildet das Zwischenfruchtprojekt CATCHY. Nach neun Jahren Forschung stehen diesmal nicht die theoretischen Ergebnisse im Vordergrund, sondern praktische Erfahrungen aus zwei Regionen – umgesetzt, geprüft und bewertet von zwei Beratern, die zugleich Landwirte sind.

Diese Ausgabe veranschaulicht, dass sich Landwirtschaft stetig verändert und von Menschen lebt, die bereit sind, neue Wege zu gehen. Wir wünschen Ihnen spannende Einblicke und viele Anregungen für die Arbeit auf Ihrem Betrieb.

Herzlichst,

Ihre Redaktion

INHALT

04 | **Zwei Regionen, ein Ziel: Zwischenfrüchte als Schlüssel zum Erfolg**

07 | **Sorghum als Allrounder in der Milchviehration**

10 | **Milch mit weniger Emissionen – zu welchem Preis?**

12 | **Neue Empfehlungen für Grobfutter – was ändert sich?**

15 | **Verdaulichkeit im Fokus**

18 | **Trockenheit im Grünland – wie Betriebe in Europa reagieren**

20 | **Kleine Kugel mit großer Wirkung**

22 | **Trichoderma unter der Lupe**

IMPRESSUM

Erscheinungsweise: Die Zeitschrift „Innovation" erscheint in den Monaten Januar, April, August und November; Herausgeber: Verlag Th. Mann GmbH

Redaktion: Nadja Arends, Sophia Breische, Anna-Lena Bräucker, Lucas Cordes, Linda Hahn, Angelika Hemmers, Sebastian Hötte, Dr. Sandra Kaminski, Martin Koch, Nadine Lachmann, Friederike Ruoff, Frederik Schirrmacher, Jan Hendrik Schulz, Sascha Sokoll, Maren Timmermann, Frank Trockels

Konzeption und Realisierung: AgroConcept GmbH, Bonn

Urheberrecht: Die in „Innovation" veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt, Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung. Beiträge mit Verfassernamen geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotografien u. a. Materialien wird keine Haftung übernommen.

Bezugspreis: Jährlich 10,00 € inkl. Versandkosten und gültiger MwSt.; Einzelheft 3,00 € inkl. Versandkosten und gültiger MwSt.; Erscheinungsweise: 4 × jährlich.

Abbestellungen mit einer Frist von 6 Wochen zum Ende eines jeweiligen Kalenderhalbjahres schriftlich an Verlag Th. Mann, Maxstr. 64, 45127 Essen, per Fax 02941 296 8370 oder E-Mail: innovation@dsv-saaten.de

ZWEI REGIONEN, EIN ZIEL: **ZWISCHENFRÜCHTE ALS SCHLÜSSEL ZUM ERFOLG**

Zwei Vertriebsberater der Deutschen Saatveredelung AG (DSV) ordnen die Erkenntnisse des Zwischenfruchtprojekts CATCHY praxisnah ein – jeder aus seiner Vertriebsregion. Denn was auf dem fruchtbaren Löss in Niederbayern funktioniert, muss auf oftmals wechselnden Böden in Niedersachsen nicht eins zu eins übertragbar sein. Ein Nord-Süd-Dialog zur Zukunft der Bodenfruchtbarkeit.

DER SÜDEN

Andreas Sax über Erosionsschutz, Wasserinfiltration und Bodenleben

„CATCHY liefert die Beweise für das, was viele schon lange vermuten", sagt Sax. Zwischenfrüchte, vor allem in biodiversen Mischungen, verbessern die Wasserinfiltration, stabilisieren Krümelstrukturen und machen Nährstoffe pflanzenverfügbar. Im CATCHY-Projekt konnte zudem gezeigt werden, dass jede Pflanzenart ein individuelles Mikrobiom entwickelt. Eine Kombination unterschiedlicher Arten in Mischungen kann entsprechend, in Abhängigkeit von Standort und Jahr, eine grö-ßere Diversität des Mikrobioms bewirken. Es spielt also eine Rolle, ob der Boden brach liegt oder Zwischenfrüchte in Reinsaaten bzw. in Mischungen angebaut werden.

Standort Ostbayern: Gäuböden mit Hangneigung

Andreas Sax betreut Landwirte auf teils schweren, humusreichen Böden im Donau-Eck. Das Gebiet gehört zur Region, in der Gäuböden vorherrschen, die für ihre fruchtbaren, lößbedeckten Böden bekannt sind. Sie gelten als eine der größten Lösslandschaften Süddeutschlands. Sax bewirtschaftet zudem einen eigenen Betrieb. Im Sommer trifft hier Hitze auf Starkregen, was die Erosionsgefahr auf den schluffigen Hanglagen massiv erhöht. Zugleich leidet das Bodenleben unter den Extremwetterlagen – eine Herausforderung für jeden, der nachhaltig wirtschaften will.

Fon: +49 152 06173 089

Sax liefert dafür ein praxistaugliches Anbaubeispiel durch eine Kundin. Sie säte eine Fläche in einem Musterlayout (siehe Abb. 1): Der Ölrettich formte hier das Sparkassen-Logo in der Mitte, umgeben von der TerraLife®-MaisPro 50. Im Folgejahr wuchs auf der gesamten Fläche Mais. Auf Luftbildern war die Grenze gestochen scharf zu erkennen: Der Mais nach Ölrettich war deutlich kümmerlicher und zeigte Mangelsymptome, während der Mais nach der TerraLife®-MaisPro 50 vitaler war – grüner, dichter, leistungsfähiger. Dies unterstreicht zusätzlich Abb. 2. Sie zeigt zwei Maispflanzen, die gleichzeitig ausgesät wurden, aber durch die variierende Vorfrucht deutliche Entwicklungsunterschiede aufwiesen. Für Sax ein klarer Hinweis, dass die richtig kombinierten Zwischenfruchtmischungen mehr leisten als Einzelarten.

Nährstoffe lenken, nicht nur nachliefern

Ein weiteres CATCHY-Highlight für Sax war die Erkenntnis, dass der Boden als Stickstoffspeicher eine wichtige Rolle spielt. In einer Schulung mit Dr. Norman Gentsch, einem der Wissenschaftler des Projektes, erfuhr er, dass nur 30 bis 40 % des gedüngten Stickstoffs tatsächlich in der Pflanze ankommen – der Rest bleibt im System, vor allem gebunden im Mikrobiom. „Unser wichtigster Nährstoffspeicher ist nicht Sand, Schluff oder Ton – es ist das Leben im Boden", so seine Schlüsselgedanken.

Biodiverse Zwischenfrüchte holen Nährstoffe aus tieferen Bodenschichten nach oben, aktivieren das Mikrobiom und stellen Nährstoffe langfristig pflanzenverfügbar bereit. So wird eine höhere Stressresistenz ausgebildet. Dies ist ein entscheidender Vorteil, etwa bei Krankheiten. Sax nennt hier das „Syndrome Basses Richesses" (SBR) in der Zuckerrübe als aktuelles Beispiel, das durch die Schilf-Glasflügelzikade und die durch sie übertragenen Erreger verursacht

Abb. 1: Im linken Bild ist das Sparkassenzeichen, geformt aus Ölrettich. Abgesetzt durch die TerraLife®-MaisPro 50. In der Mitte sowie rechts der Mais, der nach den Zwischenfrüchten folgte, mit deutlichen Unterschieden in der Entwicklung, trotz des gleichen Aussaatzeitpunktes (ca. Ende April).

wird. Die Pflanzen sind vor allem bei Nährstoffmangel deutlich anfälliger. Durch die richtige Zwischenfruchtwahl kann dem vorgebeugt werden. Langjährige Erfahrungen zeigen: Vital aufgebaute, ausgewogen ernährte Bestände auf biologisch aktiven Böden – gefördert durch vielfältige Zwischenfruchtmischungen – zeigen deutlich weniger Symptome als mangelernährte Bestände, deren Böden weniger biologische Aktivität aufweisen. Gleichzeitig stehen die wissenschaftlichen Untersuchungen hierzu noch am Anfang. Weitere Forschung wird helfen, Mischungen und Fruchtfolgen künftig noch gezielter anpassen zu können.

Resilienz durch Beisaaten

Zwischenfrüchte stellen nur eine Maßnahme dar, um resiliente Pflanzenbausysteme zu entwickeln. Im CATCHY-Projekt wird betont, dass der Schlüssel in der ganzheitlichen Förderung der Bodenfruchtbarkeit liegt – als Basis für ertragreiche Kulturpflanzenbestände. Das weiß auch Andreas Sax: Mit Blick auf zunehmende Wetterextreme setzt er inzwischen auf seinem Betrieb fast überall Beisaaten ein – als Puffer gegen Starkregen, Trocknungsschäden oder Saatbettprobleme. Hier setzt er z. B. auf die TerraLife®-Brassica Pro im Raps oder die -ZeaPro im Mais. Die folgende Analogie gefällt ihm: „Wenn mich

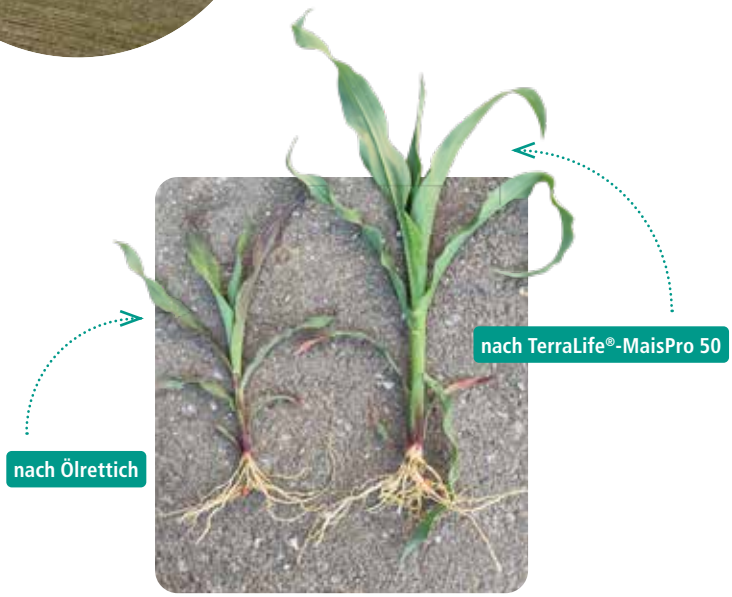


Abb. 2: Zwei Maispflanzen, ein Aussaatzeitpunkt aber unterschiedliche Vorfrüchte. Die rechte, deutlich größere Pflanze stammt aus dem Bereich, in dem vorher die TerraLife®-MaisPro 50 etabliert war. Die linke Maispflanze stand nach Ölrettich.

jemand mit Schnupfen anniest, kommt es darauf an, wie fit mein Immunsystem ist. Genauso muss auch der Boden vorbereitet sein – dann brauchen wir weniger Pflanzenschutz und weniger Dünger."

DER NORDEN

Hajo Haake über Trockenstress, Mulchsaat und stabile Systeme

„Zwischenfrüchte, Untersaaten und Begleitsaaten sind für mich der Schlüssel zu funktionierenden Fruchtfolgen", sagt Haake. Die verwendete Technik sei dabei nur das Werkzeug. Zuerst müsse man das System verstehen. „Boden, Nährstoffflüsse, Pflanzengesellschaften – und dann kommt irgendwann auch die Maschine ins Spiel", erklärt er.

Vier Aha-Momente mit Zwischenfrüchten

Haake kann viele Erfahrungen aus der eigenen Praxis übertragen. Dabei erzählt er von vier Schlüsselmomenten, in denen sich das CATCHY-Wissen auf seinen Flächen bewährt hat:

1. **Trockenjahre 2018–2020:** Stabile Weizenerträge – insbesondere der Rübenweizen konnte mit erheblichen Mehrerträge von der Zwischenfruchtmischung TerraLife®-BetaMaxx, die vor den Zuckerrüben angebaut wurde, profitieren.

Standort Niedersachsen: Wechselhafte Böden, verschiedene Extremwetterlagen

In Hajo Haakes Vertriebsregion reicht das Spektrum von sandigen Böden ab 18 Bodenpunkten über tonige Böden bis hin zu Bördestandorten mit 80 bis 100 Bodenpunkten. Die Herausforderung ist hier: stabile Erträge trotz zunehmender Frühjahrstrockenheit und Wind-/Wassererosion zu sichern. Er bewirtschaftet zudem seinen eigenen Betrieb.

Fon: +49 160 8044 923

2. **Rüben im Hitzesommer 2021**: Bei 33 °C standen seine Pflanzen dank guter Wasserhaltefähigkeit der Böden aufrecht, während die auf der Nachbarfläche welkten. Der Unterschied: Er hat TerraLife® Mischungen, wie die TerraLife®-BetaMaxx passend für Rüben im Einsatz.

Abb. 3: CATCHY Aha-Moment Nr. 2 in einem Bild – links: Rüben mit grünen, straffen Blättern, dank der TerraLife® Mischung. Rechts: welkende, schlaffe Blätter mit einer einfachen Zwischenfruchtmischung im Vorfeld.

» Wer einmal die Wirkung biodiverser Mischungen erlebt hat, will nicht mehr zurück. «

Hajo Haake

3. **Frühjahr 2022:** Nach dem Einsatz der TerraLife®-AquaPro war dort der Boden feucht und dunkel, während auf einem Teilbereich (ohne Zwischenfrucht) graue, trockene Erde dominierte.

4. **Winter 2023/2024:** Während viele Flächen verschlämmt waren und die hohen Niederschlagsmengen nicht aufgenommen werden konnten, blieb sein Boden locker und aufnahmefähig und konnte das wertvolle Wasser speichern.

Strategisch denken, nachhaltig umsetzen

„Die Aussaat der Zwischenfrucht beginnt eigentlich ein Jahr vorher", erklärt Haake. Wer frühe Weizensorten drischt, kann bereits Ende Juli Zwischenfrüchte drillen. TerraLife® Mischungen wie die TerraLife®-AquaPro, -BetaMaxx, -N-Fixx oder -EarlySummer bieten für viele Fruchtfolgen die passende Lösung – standortgerecht, artenreich und mit abgestimmtem C/N-Verhältnis. Für Haake sind sie ein zentrales Werkzeug, um die Erkenntnisse aus CATCHY praxisgerecht umzusetzen.

Langfristig stabilere Erträge – weniger Dünger nötig

Ein weiteres Praxisbeispiel: Vor 15 Jahren stellte Haake die erste Fläche auf pfluglose Bewirtschaftung um – seither läuft dort die Fruchtfolge Zuckerrübe–Winterweizen–Winterraps–Winterweizen. In Kombination mit Zwischenfrüchten, auch im Raps mit Beisaat, hat ihn diese Fläche nie enttäuscht. Der Ertrag sei konstant, selbst in Extremjahren. „Dieser Erfolg hat dazu geführt, dass der Pflug seit sechs Jahren gar nicht mehr zum Einsatz kam", sagt er. Wichtig ist der passende Einsatz von Kalk mit einem abgestimmten Ca-Mg-Verhältnis, kombiniert mit organischer und ammoniumbetonter Mineraldüngung – das sei das Fundament einer resilienten, immergrünen Fruchtfolge.

Biodiversität zahlt sich aus

Haake kritisiert den Rückfall auf einfache Zwischenfruchtkonzepte wie reinen Senf oder Ölrettich. „Wer einmal die Wirkung biodiverser Mischungen erlebt hat, will nicht mehr zurück." Besonders wertvoll findet er, ähnlich wie sein Kollege Sax, wie Zwischenfrüchte in Kombination mit Beisaaten die Bodenbiologie „füttern" – und damit die Kulturpflanze genau dann mit Nährstoffen versorgen, wenn sie es braucht.

Fazit

Ob Gäuboden oder Geest, ob Hanglage oder Flachland – das Forschungsprojekt CATCHY hat gezeigt, wie groß das Potenzial biodiverser Zwischenfruchtmischungen für die Praxis ist. Doch entscheidend ist, dass die Umsetzung standortangepasst erfolgen muss. Andreas Sax und Hajo Haake repräsentieren exemplarisch zwei Regionen mit ganz unterschiedlichen Herausforderungen zu denen Erosion, Trockenstress, Nährstoffmangel oder Strukturprobleme gehören.

Trotz der Unterschiede verbindet sie eine Überzeugung: Nur wer das System Boden als Ganzes denkt – mit Zwischenfrüchten, Beisaaten, Nährstoffmanagement und Bodenbiologie – kann langfristig stabile, resiliente und rentable Fruchtfolgen etablieren.

CATCHY liefert dafür nicht nur wissenschaftliche Beweise, sondern vor allem Rückenwind für all jene, die bereit sind, ihre Bewirtschaftung konsequent weiterzuentwickeln.

Dieses Interview führten Jan Hendrik Schulz und Anna-Lena Bräucker.

Der Regenwurm ist ein Zeichen für einen gesunden Boden und deutet auf eine gute Bodenfruchtbarkeit hin.

CATCHY

Das **Zwischenfruchtprojekt CATCHY** wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 2015 ins Leben gerufen. Mehrere Universitäten und Institutionen haben hier gemeinsam geforscht, mit dem Hauptziel Zwischenfrüchte als eine Maßnahme zur Entwicklung innovativer Anbausysteme zu prüfen, welche die Bodenfruchtbarkeit erhalten und verbessern.

SORGHUM ALS ALLROUNDER IN DER MILCHVIEHRATION

Trockenheit, steigende Produktionskosten und die Suche nach nachhaltigen Anbaustrategien benötigen auch in der Milchviehfütterung neue Impulse. Eine interessante Alternative zum klassischen Silomais bietet Sorghum – eine wärmeliebende C_4-Pflanze, die in Sachen Trockenmasseertrag, Nährstoffeffizienz und Tiergesundheit punktet. Luuk Maas, Produktmanager der Deutschen Saatveredelung AG (DSV) für Futterqualität an der niederländischen Zuchtstation in Ven-Zelderheide, nimmt die Kultur genauer unter die Lupe. Er liefert uns spannende Einblicke in die Nutzung von Sorghum in der Milchviehfütterung.

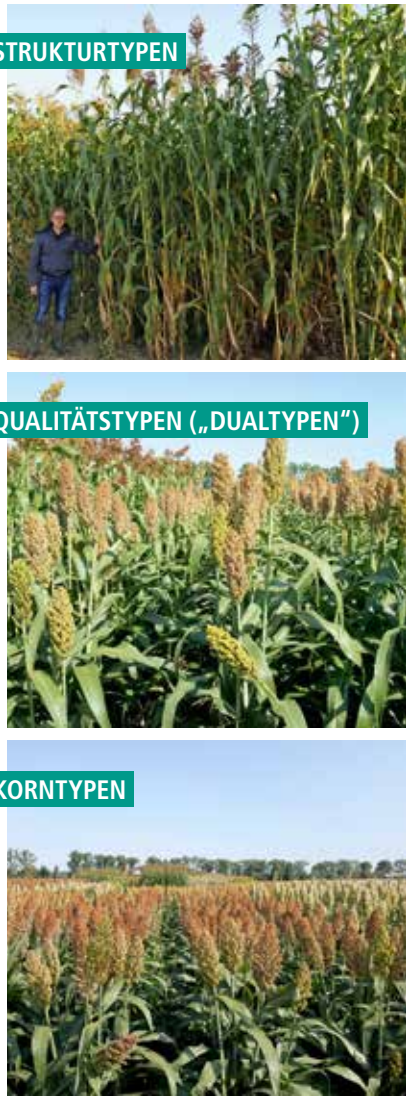


Abb. 1: Drei Sorghumtypen für jeden Bedarf!

Sorghum gehört zur Familie der Süßgräser und bietet, je nach Sorte, ganz unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten im Futterbau. Hinsichtlich ihrer Nutzung werden drei Typen unterschieden (siehe Abb. 1):

- **Strukturtypen** erreichen Trockenmasseerträge (TM-Erträge) von 15–20 t/ha. Diese Typen liefern strukturreiches Futter mit hohem Zellwandanteil – ideal als Maissubstitut mit ausgeprägtem Wiederkauanreiz.
- **Korntypen** haben einen höheren Kornanteil und einen TM-Gehalt von 38–46 %. Sie sind nicht für die Fütterung geeignet, sondern zur Kornnutzung vorgesehen.
- **Qualitätstypen** („Dualtypen") bringen 12–17 t TM/ha und zeichnen sich durch einen höheren Kornanteil und damit mehr Stärke aus. Sie eignen sich besonders zur energiereichen Ergänzung der Ration.

Alle Typen lassen sich auch erfolgreich mit Mais in einer Mischung anbauen, wodurch die Kultur vor dem Einstieg in den reinen Sorghumanbau getestet werden kann.

Futterwert sichern – so gelingt die Ernte

In tropischen und subtropischen Regionen wird Sorghum, ähnlich wie Gras, mehrfach im Jahr geerntet. Unter mitteleuropäischen Bedingungen ist meist nur ein Schnitt pro Jahr möglich. Sorghum kann während der Vegetation Blausäure (HCN) bilden, die als natürlicher Schutz vor Schädlingen dient. Für die Fütterung ist dies kein Problem, solange der Bestand ausreichend entwickelt ist. Der Grenzwert nach dem Auflaufen liegt bei 50 mg HCN/100 g Trockensubstanz. Ab einer Wuchshöhe von etwa 50 cm ist der Blausäuregehalt so stark verdünnt, dass er für Tiere unbedenklich ist. Aus diesem Grund stellt dieser Zeitpunkt den optimalen Erntebeginn dar. Sorghum lässt sich mit der gleichen Technik wie Mais ernten – zur selben Zeit und sogar gemischt auf einer Siloplatte (siehe Abb. 2).

Sorghumkörner sind rund viermal kleiner als Maiskörner, was bei der Ernte zu Herausforderungen führen kann. Der enge Abstand im Corncracker reicht nicht immer aus, um alle Körner aufzubrechen. Studien der DSV zeigen aber, dass nach dem Silieren die Körner aufweichen und dann auch besser vom Wiederkäuer verwertet werden können. Daher ist eine weniger intensive Vermahlung während der Ernte nicht nachteilig für den Futterwert. Wichtig ist, nicht zu spät zu ernten, da überreife Körner verhärten können. Die entstehende Silage ist schmackhaft, bekömmlich und kann gehäckseltes Stroh in der Ration ersetzen.

Abb. 2: Sorghum und Mais in einer Silage vereint.

Durch die Kombination aus strukturreichem Pflanzenmaterial und gut verdaulichen Körnern lässt sich eine ausgewogene, leistungsfähige Silage erzeugen – insbesondere, wenn die Pflanzen zum richtigen Zeitpunkt geerntet werden.

Für eine optimale Konservierung sollte der Trockenmassegehalt über 28 % liegen (siehe Abb. 3). Während Mais gegen Ende der Vegetation austrocknet, bleibt Sorghum lange grün. Die „Stängelverdrehung" dient als Test vor Ort. Lässt sich aus dem zusammengedrückten Stängel kaum noch Flüssigkeit pressen, ist der richtige Erntezeitpunkt erreicht.

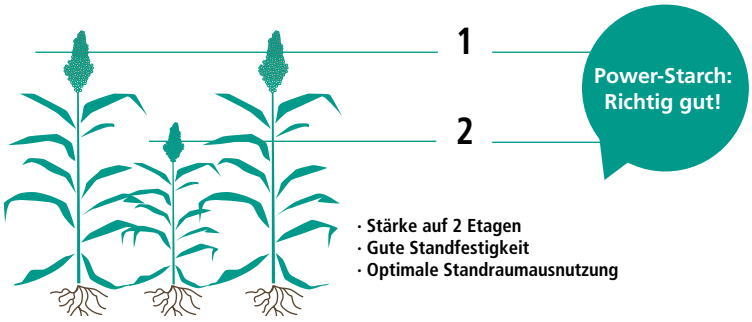
Bei den Qualitätstypen rückt zusätzlich die Kornreife in den Fokus. Wenn das obere Drittel der Rispe in der Teigreife ist und sich der untere Teil in der Milchreife befindet, liegt der Gesamt-TM-Gehalt bei etwa 30–32 % – dann kann die Ernte beginnen.

Erfahrungen aus der Praxis

Milchviehhalter aus den Niederlanden berichten, dass die Milchleistung bei Umstellung von Mais auf Sorghum konstant bleibt, mit einem interessanten Nebeneffekt: Der Milchfettgehalt steigt, was sich positiv auf die Milchabrechnung auswirkt. Auch gesundheitlich scheint Sorghum Vorteile zu bringen. Glänzenderes Fell, weniger Klauenprobleme und ein insgesamt robusterer Eindruck der Herde werden vielfach genannt.

POWER-STARCH-MIX – ZWEI ETAGEN VOLLER ENERGIE

Mit dem POWER-STARCH-MIX bietet die Deutsche Saatveredelung AG (DSV) eine praxisgerechte Kombination aus zwei Silosorghumtypen an. Die Mischung vereint eine sehr frühe Qualitätshybride (170–190 cm Wuchshöhe) mit einer längeren Silosorte (230–280 cm). Das Ergebnis sind zwei Etagen stärkereicher Rispen – bei gleichzeitig reduziertem Lagerrisiko.



- **Stärke auf 2 Etagen**
- **Gute Standfestigkeit**
- **Optimale Standraumausnutzung**

» Die Systematik geht auf und bringt gute Erträge! «

Daniel Zapfe, Agrarproduktion GmbH Engerda-Heilingen, Landkreis Saalfeld-Rudolstadt, Thüringen

Hintergrund: Der Masseertrag von Sorghum hängt stark von der Pflanzenlänge ab. Größere Wuchshöhen bringen zwar mehr Biomasse, erhöhen aber auch die Gefahr von Lager. Durch die Kombination beider Typen entstehen standfeste Bestände mit hohem Stärkegehalt.

Praxistests bestätigen die Leistungsfähigkeit: In einem Versuch der Landwirtschaftskammer NRW (Greven, 2024) erreichte der POWER-STARCH-MIX einen relativen Trockenmassegehalt von 106 % sowie einen relativen Trockenmasseertrag von 118 dt/ha.

Anbauhinweise:

- Aussaatstärke: 25–30 Pflanzen/m²
- Saattiefe: 2 bis max. 4 cm
- Reihenabstand: 25–50 cm
- Aussaat: Mitte Mai bis Mitte Juni, Bodentemperatur mindestens 12 °C

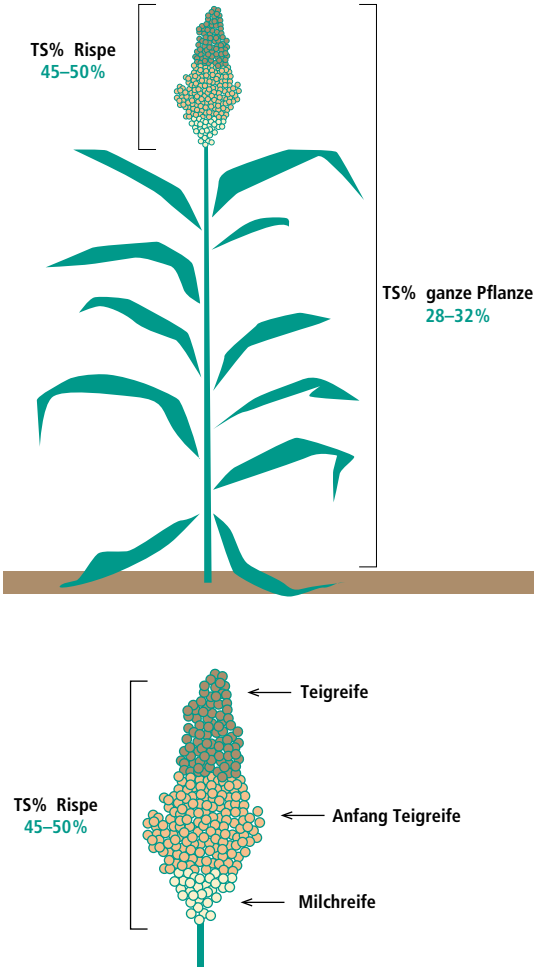


Abb. 3: Trockenmassegehalt (TS) einer Sorghumpflanze.

Pflanze mit viel Potenzial

Sorghum ist noch ein relativ neues Futtermittel in mitteleuropäischen Rationen. Zwischen berechneten Futterwerten und dem, was die Kuh tatsächlich braucht, zeigen sich vereinzelt Unterschiede. Es braucht noch mehr Praxisdaten, Versuche und Erfahrung, aber der Weg ist vielversprechend.

Fazit

Sorghum ist eine wertvolle Option, gerade in Regionen mit häufigen Trockenphasen oder als Ergänzung zu Mais. Wer offen für Alternativen ist und sich mit den Besonderheiten der Kultur auseinandersetzt, kann von einem robusten, vielseitigen Futter profitieren und gleichzeitig die Fruchtfolge auflockern. Die Zukunft der Milchviehfütterung braucht mehr Flexibilität – Sorghum kann ein Schlüssel dazu sein.

Luuk Maas
Produktmanagement Futterqualität
Ven Zelderheide
(DSV Zaden NL)
Fon +31 611 592 234
E-Mail: luuk.maas@dsv-zaden.nl

DRAHTGESTELLE STATT TROCKNER?

In Deutschland wird Körnermais, je nach Anbaugebiet, mit einem Feuchtegehalt zwischen 25 % und 35 % geerntet und muss meist energieintensiv getrocknet werden. Doch was, wenn das auch ohne Trocknungskosten geht?

Dieser Frage ist Hagen Dinges in einer Projektarbeit an der Fachhochschule Südwestfalen gemeinsam mit der Deutschen Saatveredelung AG (DSV) als Praxispartner nachgegangen. Ziel war es, ein in Süddeutschland und dem Elsass erprobtes Verfahren auf seine Tauglichkeit für nördlichere Anbauregionen zu prüfen: die natürliche Trocknung von entlieschtem Maiskolben in Drahtgestellen.

Für den Versuch wurde im Herbst auf einer Demofläche der DSV in Bökenförde (NRW) der Mais geerntet. Die Maiskolben wurden in einem selbst erstellten Drahtgestell mit Schutzdach und Winddurchlass eingelagert. Regelmäßige Messungen zeigten, dass bei günstiger Witterung (milde Temperaturen, niedrige Luftfeuchte, Wind) eine Verringerung des Wassergehaltes innerhalb von 6 bis 8 Wochen auf ungefähr 20 % möglich ist. Bis zur Lagerfähigkeit (ca. 15 % Restfeuchte des Kolbens) dauerte es allerdings mehrere Monate. Mykotoxinanalysen ergaben keine Auffälligkeiten. Anhand dieser Ergebnisse lässt sich jedoch keine pauschale Aussage zur hygienischen Unbedenklichkeit und der Bildung von Mykotoxinen während des Trocknungsverfahrens ableiten.

Die Drahtgestellmethode ist kein Ersatz für etablierte Trocknungsverfahren, aber eine interessante Alternative – etwa für kleinere Partien, für Direktvermarkter oder in Jahren mit extrem hohen Trocknungskosten. Ob sich das System wirtschaftlich lohnt, hängt stark von Betrieb und Standort ab.

Ein spannender Denkansatz und ein Beispiel dafür, wie praxisnahe Hochschulprojekte neue Perspektiven für Landwirte eröffnen können.

Im Versuch diente ein überdachtes Gestell aus unterteilten Eurogitterboxen als Trocknungseinheit. Gefüllt mit ganzen Maiskolben verschiedener Sorten, war es in Hauptwindrichtung ausgerichtet.

Mehr zur Grünlandpflege:

MILCH MIT WENIGER EMISSIONEN – ZU WELCHEM PREIS?

Klimaschutz rückt in der Milchviehhaltung zunehmend in den Fokus – gefordert von Politik und Molkereien. Während in Dänemark eine Klimasteuer geplant ist, verlangen deutsche Molkereien immer häufiger eine Klimabilanz. Doch was bedeutet das konkret für Milchviehbetriebe? Welche Stellschrauben bringen wirklich eine Emissionsminderung – und was kostet das den Betrieb? Ein Praxisbeispiel liefert Antworten.

Die Emissionsquellen in der Milchviehhaltung sind vielfältig – und stark betriebsindividuell. Mithilfe der Annahme eines Beispielbetriebs wird in diesem Artikel dargestellt, wie kostenaufwendig welche Maßnahmen zum Klimaschutz sind.

Der Beispielbetrieb: Ein klassischer nordwestdeutscher Grünlandbetrieb mit 330 Holstein-Kühen, 300 ha Fläche und einer Milchleistung von 10.100 kg ECM pro Kuh und Jahr. Aktuell liegt der Emissionswert des Betriebs bei 1,03 kg CO_2-Äq./kg Milch bzw. 10.414 kg CO_2-Äq./Kuh und Jahr*.

Ziel ist es, praktikable Minderungsmaßnahmen zu identifizieren – und dabei nicht nur das Reduktionspotenzial, sondern auch die Kosten der Umsetzung zu berechnen. Grundlage ist die Klimabilanz des Betriebs (Abb. 1), aus der sich vier zentrale Emissionsbereiche ableiten lassen:

1. Pansenverdauung
2. Futtermittelherstellung
3. Bestandsergänzung und Kälberaufzucht
4. Wirtschaftsdünger und Einstreu

Auf dieser Basis werden Szenarien berechnet, die Emissionen reduzieren können und gezeigt, wie sich diese auf die Produktionskosten auswirken.

Die in Abb. 1 gezeigten Emissionsquellen lassen sich vor allem durch Managementmaßnahmen wie ein niedrigeres Erstkalbealter, eine geringere Remontierungsrate oder bessere Grundfutterqualität reduzieren. Ergänzend können Futtermittelzusätze oder Stickstoff-Granulat in der Gülle eingesetzt werden. Die Gesamtergebnisse sind in Tab. 1 zusammengefasst und werden im folgenden genauer betrachtet.

Erstkalbealter senken

Die Bestandsergänzung und Kälberaufzucht verursachen nach der Pausenverdauung den zweit größten Emissionsanteil (Abb. 1). Durch eine Senkung des Erstkalbealters von

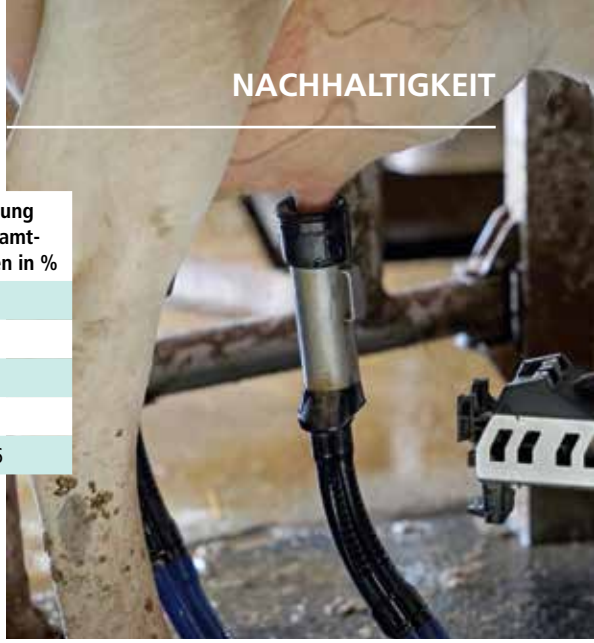
Was bedeutet CO_2-Äquivalent

Das CO_2-Äquivalent (CO_2-Äq.) ist eine Maßeinheit, mit der verschiedene Treibhausgase – wie Methan oder Lachgas – vergleichbar gemacht werden. Es beschreibt, wie stark ein Gas im Vergleich zu Kohlendioxid (CO_2) zur Erderwärmung beiträgt. In der Klimabilanz eines Betriebs werden daher alle Emissionen in CO_2-Äq. umgerechnet.

Und was bringt die Einsparung in Euro?

Viele Industriezweige müssen sich für die Ausweitung ihrer CO_2 intensiven Produktionsprozesse Emissionszertifikate erwerben. Auch wenn die Landwirtschaft vom EU-Emissionshandel (EU ETS) ausgenommen ist, lohnt ein Vergleich mit dem System, da es Treibhausgaseinsparungen einen Preis gegenüber stellt. Im August 2025 kostete ein EU-Emissionszertifikat 76 € und lag damit unter den Kosten für die meisten Klimaschutzmaßnahmen auf dem Beispielbetrieb. Lediglich die Steigerung der Grundfutterqualität sticht als günstige Maßnahme heraus.

* Emissionen aus organischen Böden sind nicht berücksichtigt



TAB. 1: ÜBERBLICK DER GESAMTERGEBNISSE

Strategie	Emissionsminderung in kg CO_2-Äq. je kg ECM	Maßnahmenkosten in ct je kg ECM	Minderungskosten in € je t CO_2-Äq.	Minderung der Gesamtemissionen in %
Verringerung Erstkalbealter	0,01	0,40	272	1,4
Verringerung Remontierungsrate	0,07	1,66	232	6,9
Erhöhung Grassilage-Qualität	0,01	-0,10	-80	1,2
Kalkstickstoff	0,06	0,50	80	6,0
3-NOP*	0,11	0,93	85	10,6

*3-Nitrooxypropanol

25 auf 24 Monate lässt sich CO_2 einsparen – unter Berücksichtigung, dass das Besamungsgewicht von 420 kg LM erreicht wird. Im Beispielbetrieb wird dafür mehr Kraftfutter gefüttert und eine Wiegeeinrichtung angeschafft. Voraussetzung für den Erfolg ist ein gutes Herdenmanagement, das v. a. mehr Arbeitszeit erfordert.

Die Maßnahmen zur Senkung des Erstkalbealter kosten jährlich ca. 13.100 € (0,4 ct/kg Milch) und senken die Emissionen um 1,4 % bzw. 0,01 kg CO_2-Äq./kg ECM. Die Minderungskosten liegen bei 272 €/t CO_2-Äq..

Remontierungsrate senken

Weniger unproduktive Tiere bedeuten weniger Emissionen. Im Beispielbetrieb soll die Remontierungsrate von 35 auf 25 % gesenkt werden – durch weniger Abgänge und längere Nutzungsdauer. Dafür wird in ein digitales Tierüberwachungssystem investiert; bei älteren Kühen steigen dadurch Tierarztkosten.

Die Maßnahme kostet ca. 55.000 € jährlich (1,66 ct/kg Milch), spart aber 6,9 % der Emissionen (0,07 kg CO_2-Äq./kg ECM). Die Minderungskosten betragen 232 €/t CO_2-Äq..

Grundfutterqualität verbessern

Bessere Grassilage mit höherem Energiegehalt reduziert Emissionen aus der Verdauung. Dafür werden Grünlandmaßnahmen umgesetzt (Kalkung, Nachsaat, Walzen), regelmäßig Futterproben gezogen und der Kraftfutteranteil gesenkt – bei gleicher Milchleistung.

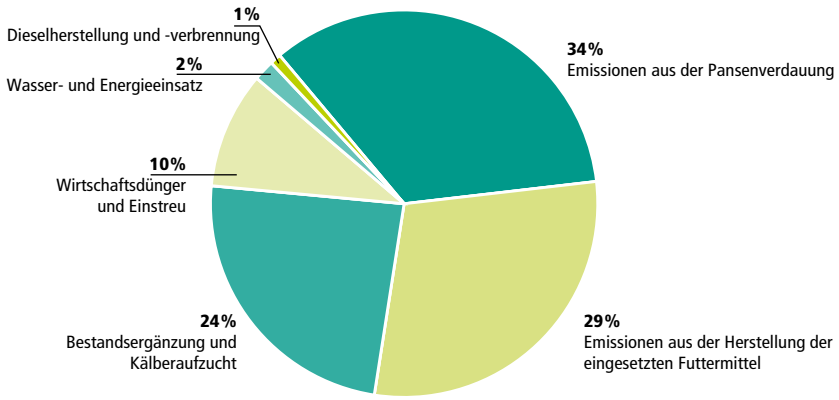
Kosten: ca. 25.700 € jährlich (145 €/ha). Einsparung bei Kraftfutter: ca. 29.000 €. Unterm Strich spart der Betrieb ca. 3.300 € bzw. 0,1 ct/kg Milch. Die Emissionen sinken um 1,2 %, was negative Minderungskosten von minus 80 €/t CO_2-Äq. ergibt – ein Gewinn für den Betrieb.

Güllezusatzstoffe auf Kalkstickstoffbasis

Sie verringern Schaumbildung und reduzieren Methan-, Lachgas- und CO_2-Emissionen. Der Vorteil liegt in der einfachen Anwendung.

Kosten: ca. 16.600 € jährlich (0,50 ct/kg Milch). Die Maßnahme spart 6 % der Emissionen (0,06 kg CO_2-Äq./kg ECM) bei Minderungskosten von 80 €/t CO_2-Äq..

ABB. 1: DIE WICHTIGSTEN EMISSIONSQUELLEN JE TIER UND JAHR IN PROZENT



Futtermittelzusatzstoffe

Als Beispiel 3-NOP (3-Nitrooxypropanol): Reduziert die Methanbildung im Pansen. Es wird dem Mineralfutter beigemischt. Neben den Zusatzstoffkosten fallen auch Arbeitszeit und Beratung für Rationsanpassung an.

Kosten: ca. 31.200 € jährlich (0,93 ct/kg Milch). Die Emissionen sinken um 10,6 % (0,11 kg CO_2-Äq./kg ECM). Minderungskosten: 85 €/t CO_2-Äq..

Fazit

Alle betrachteten Maßnahmen haben Vor- und Nachteile und lassen sich in ihrer Umsetzung kaum allgemeingültig auf andere Betriebe übertragen. Besonders die Kosten sind stark betriebsindividuell. Die Berechnung anhand des Beispielbetriebs zeigt jedoch: In bereits gut aufgestellten Betrieben sind Emissionseinsparungen über Effizienzsteigerungen oft teuer. In weniger optimierten Betrieben können über Managementmaßnahmen und Effizienzsteigerungen mit akzeptablem Kostenaufwand gewisse Emissionsminderungen realisiert werden. Vor allem die Optimierung der Grundfutterqualität liefert positive Ergebnisse, da durch die negativen Minderungskosten ein Plus in der Bilanz steht.

Anne Helene Ahrend
Thünen Institut, Braunschweig
E-Mail: anne.ahrend@thuenen.de

Dr. Hauke Tergast
Thünen Institut, Braunschweig
E-Mail: hauke.tergast@thuenen.de

NEUE EMPFEHLUNGEN FÜR GROBFUTTER – WAS ÄNDERT SICH?

Mit der Veröffentlichung der neuen Empfehlung zur Energie- und Nährstoffversorgung von Milchkühen durch den Ausschuss für Bedarfsnormen (AfBN) der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE) im Jahr 2023 beginnt eine neue Ära der Futterbewertung. Dieser Beitrag fasst die zentralen Änderungen mit Blick auf die praktische Bedeutung für Grobfutterqualität und Rationsgestaltung kompakt zusammen.

Was ändert sich zukünftig?

Das bisherige System wurde grundlegend überarbeitet: Die Umsetzbare Energie (ME) ersetzt die Nettoenergie Laktation (NEL), neue Kennzahlen wie die Verdaulichkeit der organischen Masse (Organic Matter Digestibility; OMD) oder das im Dünndarm verdauliche Protein (small intestinal digestible protein; sidP) gewinnen an Bedeutung. Die wichtigsten Kenngrößen der Futterqualität beim Rind und die Erklärung der neuen Abkürzungen sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

• MJ ME statt MJ NEL

Die energetische Futterbewertung erfolgt zukünftig für alle Wiederkäuer, d.h. auch für die Milchkühe auf Basis der umsetzbaren/metabolischen Energie (ME). Die Bewertung der Futtermittel nach ihrem Nettoenergiegehalt (NEL) entfällt zukünftig. Faktoren, die von nun an für die Bestimmung der MJ ME berücksichtigt werden, sind der Bruttoenergiegehalt (gross energy; GE, MJ/kg) der Futtermittel und die Verdaulichkeit der Bruttoenergie (bestimmt durch die Verdaulichkeit der organischen Masse [Organic Matter Digestibility; OMD%]).

• Proteinwert

Die Proteinbewertung basiert nicht mehr auf dem nutzbaren Rohprotein im Duodenum (nXP), sondern auf dem im Dünndarm verdaulichen Protein (small intestinal digestible protein; sidP) und den dort verfügbaren Aminosäuren (small intestinal digestible total amino acids; sidAA). Der Proteinwert wird weiterhin auf Basis des gebildeten Mikrobenproteins ermittelt – ergänzt um das UDP (ruminally undegraded crude protein; im Pansen nicht abgebautes Futter-Rohprotein), also dem Anteil vom Protein, der dem mikrobiellen Abbau im Pansen entgeht.

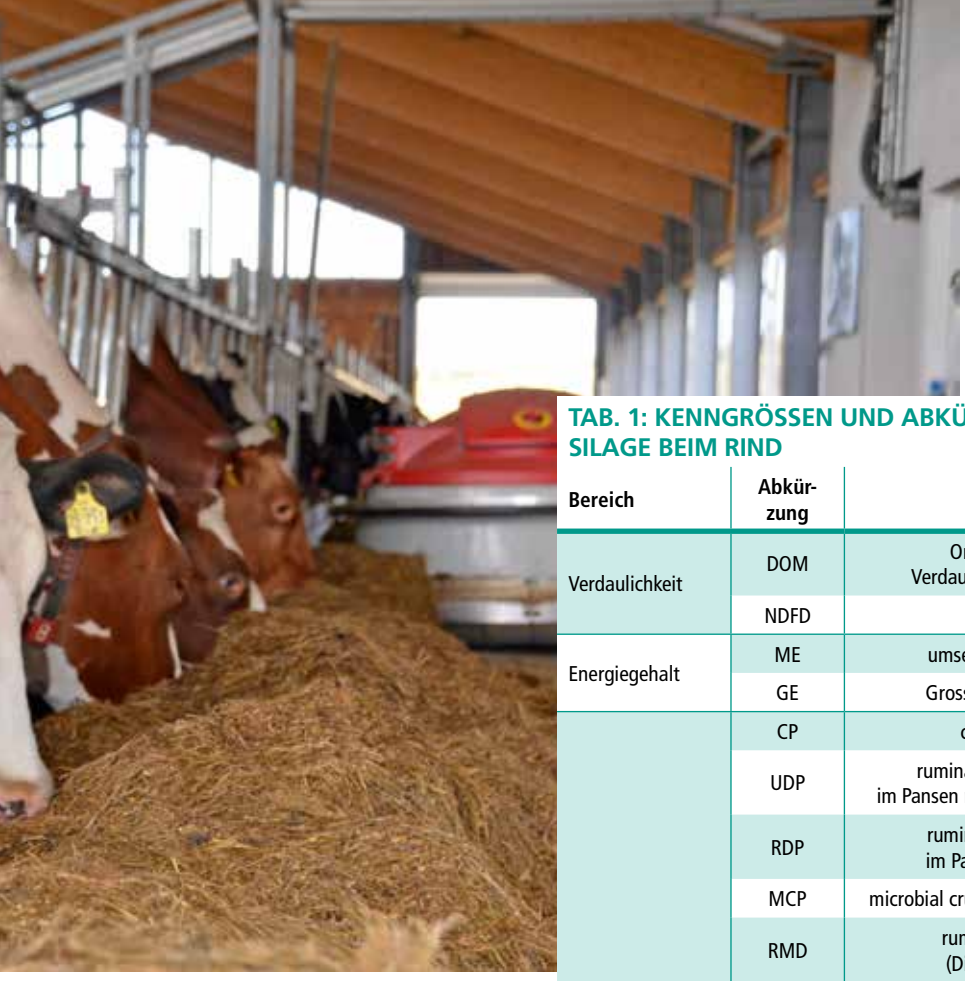
Schon gewusst?

Im Ackerfutterbau werden verstärkt auch Kleegras- und Luzernesilagen für die Milchkuhfütterung genutzt. Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei auf den Rohproteingehalten und den Proteinwerten. Zu beachten bei der Rationsplanung: Insbesondere Luzerneprodukte werden trotz der vergleichsweise geringeren OMD bzw. ME-Gehalte gut gefressen. Ein Grund liegt in der etwas schnelleren Passagerate.

Die entstehende Mikrobenproteinmenge wird auf Basis der verdaulichen organischen Masse (DOM), d.h. der Energiebereitstellung aus dem Futter im Pansen bestimmt. Diese steht sehr eng in Beziehung mit der OMD. Um aber den UDP-Anteil im Futter-Rohprotein möglichst genau einschätzen zu können, muss das im Pansen abgebaute Futter-Rohprotein (Ruminally degraded crude protein; RDP) berechnet werden. Die Gleichung hierzu lautet: UDP = CP –RDP. Dafür müssen folgende futterspezifische ruminale Abbaueigenschaften bekannt sein:

- die rasch abbaubare (lösliche) Fraktion (**a**) des Futter-Rohproteins (in % des CP),
- die potenziell abbaubare Fraktion (**b**) des Futter-Rohproteins (in % des CP),
- die Abbaurate (**c**) (Abbaugeschwindigkeit) der Fraktion b (in %/h),
- sowie die Verzögerungszeit des ruminalen CP-Abbaus (**lag**) (in h).

Durch die zeitabhängige Größe der Abbaugeschwindigkeit gibt es für die Futtermittel keine einheitlichen, für jede Fütterungssituation geltende RDP/UDP-Anteile. Bei schnellerer Pansenpassage des Futterbreis (Passagerate k, in %/h) verringert sich der mögliche Proteinabbau, also der RDP-Anteil



und der UDP-Anteil wird größer. Diese vier, zunächst abstrakt erscheinenden Kennzahlen **a**, **b**, **c** und **lag** sind damit entscheidende Parameter für die Beschreibung des Proteinwertes und gehören zukünftig in jedes Futtermittelattest.

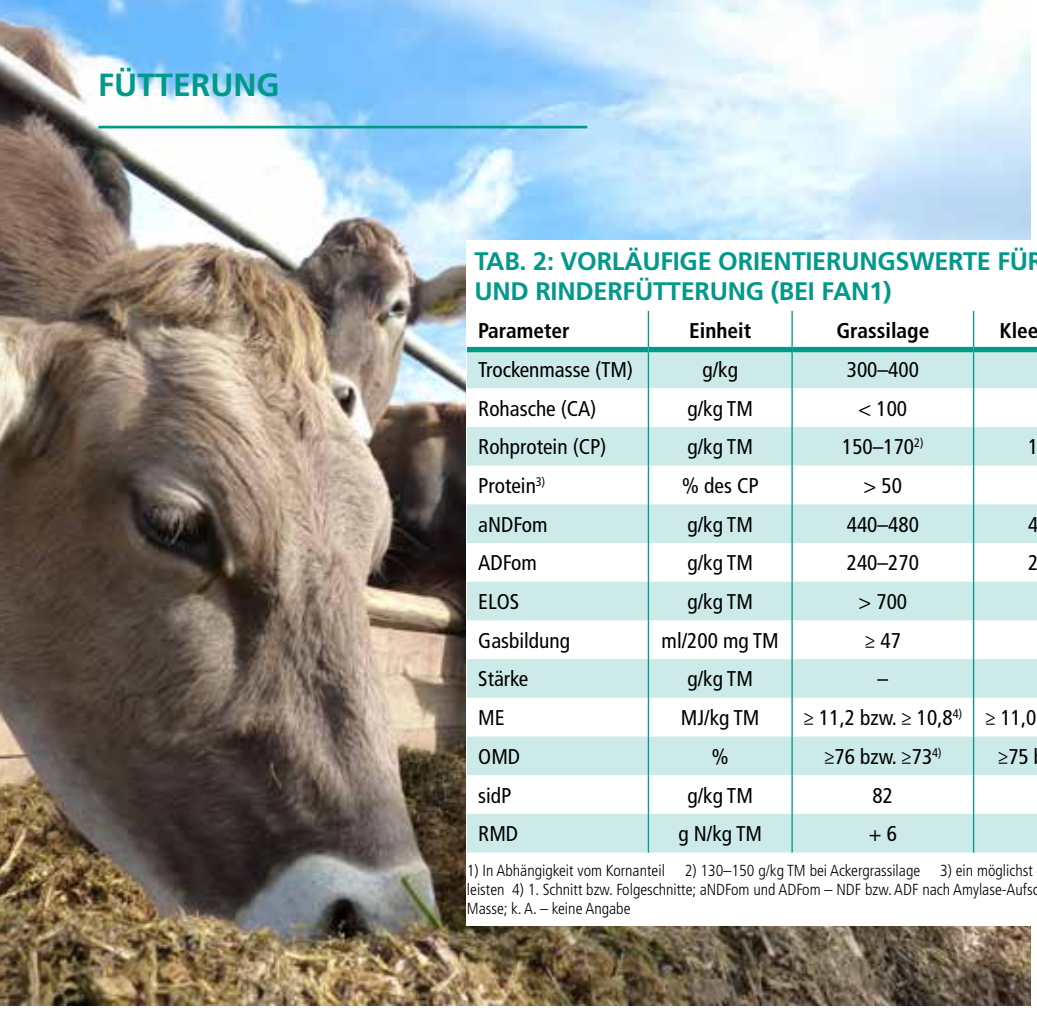
Vergleichbar mit der ruminalen Stickstoffbilanz (RNB) aus dem nXP-System gibt es auch für das neue sidP-System ein Saldo für die Einschätzung eines Überschusses oder Mangels an ruminal abbaubarem Futter-N: RDP-Mikrobenrohprotein (MCP) = RMD.

• Verdaulichkeit

Neu im System der Futterbewertung und Darstellung des entsprechenden Energie- und Nährstoffbedarfs des Tieres ist die Berücksichtigung der Passagegeschwindigkeiten des Futterbreies bei unterschiedlicher Futteraufnahme. Mit zunehmender Futteraufnahme bei gleicher Körpergröße des Tieres sinkt der ruminale Abbau, was sowohl eine sinkende Verdaulichkeit der OMD als auch einen geringeren Proteinabbau zur Folge hat. Die Futterwertbeschreibung erfolgt durch das angenommene Futteraufnahmeniveau (FAN), das etwa mit der Abdeckung des Erhaltungsbedarfes (FAN1) zu beschreiben ist und eine

TAB. 1: KENNGRÖSSEN UND ABKÜRZUNGEN DER FUTTERQUALITÄT VON SILAGE BEIM RIND

Bereich	Abkürzung	Erläuterung	Kenngröße
Verdaulichkeit	DOM	Organic Matter Digestibility; Verdaulichkeit der organischen Masse	%
	NDFD	Faserverdaulichkeit	%
Energiegehalt	ME	umsetzbare/metabolische Energie	MJ/kg
	GE	Gross energy; Bruttoenergiegehalt	MJ/kg
Proteinwert Milchkuh	CP	crude protein; Rohprotein	g/kg
	UDP	ruminally undegraded crude protein; im Pansen nicht abgebautes Futter-Rohprotein	g/kg
	RDP	ruminally degraded crude protein; im Pansen abgebautes Rohprotein	g/kg
	MCP	microbial crude protein; mikrobielles Rohprotein	g/kg
	RMD	ruminale mikrobielle Differenz (Differenz aus RDP und MCP)	g N/kg
	a	rasch abbaubare (lösliche) Fraktion des Futter-Rohproteins	% des CP
	b	potenziell abbaubare Fraktion des Futter-Rohproteins	% des CP
	c	Abbaugeschwindigkeit des Futterrohproteins	%/h
	lag	Verzögerungszeit des ruminalen CP-Abbaus	h
	sidP	small intestinal digestible protein; dünndarmverdauliches Protein	g/kg
	sidAA	small intestinal digestible total amino acids; dünndramverdauliche Gesamt-Aminosäuren	g/kg
	sidLys, sidMet …	small intestinal digestible lysine, small intestinal digestible methionin …; dünndarmverdauliche Lysin etc.	g/kg
Strukturwirkung	peNDF	physikalisch effektive Neutrale-Detergenzien-Faser	mm
mechanischer Aufschluss	CSPS	corn silage processing score	Vermahlung
Kohlenhydrahte	ZU	Zucker	g/kg
	St	Stärke	g/kg
	bSt	beständige Stärke	g/kg
Mineral- und Wirkstoffgehalte	Ca, P, Mg, K, Na …	Mengenelemente	g/kg
	Mn, Zn, Cu …	Spurenelemente	mg/kg
	A, D, E, …	Vitamine	mg
Gärqualität	MS, ES, BS …	Gärsäuren (Milch-, Essig-, Buttersäure etc.)	g/kg
	pH	pH-Wert	
	EtOH	Ethanol	g/kg
	NH_3-N	Ammoniak-Stickstoff	% des Gesamt-N
Futteraufnahme	FAN	Futteraufnahmeniveau	
	FAN1	Fütterung auf Erhaltungsniveau (50 g TM/kg $KM^{0,75}$)	
	FAN > 1	Fütterung, die Milchproduktion oder andere Leistungen miteinbezieht	



TAB. 2: VORLÄUFIGE ORIENTIERUNGSWERTE FÜR GUTE SILAGEN IN DER MILCHKUH- UND RINDERFÜTTERUNG (BEI FAN1)

Parameter	Einheit	Grassilage	Kleegrassilage	Luzernegrassilage	Maissilage
Trockenmasse (TM)	g/kg	300–400	300–400		300–380[1)]
Rohasche (CA)	g/kg TM	< 100	< 105		<35
Rohprotein (CP)	g/kg TM	150–170[2)]	155–175	170–190	< 80
Protein[3)]	% des CP	> 50	> 50	> 50	> 50
aNDFom	g/kg TM	440–480	400–460	400–460	360–400
ADFom	g/kg TM	240–270	260–300	300–350	200–220
ELOS	g/kg TM	> 700	–	> 690	–
Gasbildung	ml/200 mg TM	≥ 47	≥45	≥39	k. A.
Stärke	g/kg TM	–	–	–	> 320
ME	MJ/kg TM	≥ 11,2 bzw. ≥ 10,8[4)]	≥ 11,0 bzw. ≥ 10,0[4)]	≥ 10,0 bzw. ≥ 9,0[4)]	≥ 11,4
OMD	%	≥76 bzw. ≥73[4)]	≥75 bzw. ≥70,0[4)]	≥70 bzw. ≥ 65,0[4)]	75
sidP	g/kg TM	82	≥83	≥82	83
RMD	g N/kg TM	+ 6	< + 7	< + 10	– 8

1) In Abhängigkeit vom Kornanteil 2) 130–150 g/kg TM bei Ackergrassilage 3) ein möglichst geringer Proteinabbau ist anzustreben, um hohe sidP-Werte zu gewährleisten 4) 1. Schnitt bzw. Folgeschnitte; aNDFom und ADFom – NDF bzw. ADF nach Amylase-Aufschluss (a) und Veraschung (om); OMD – Verdaulichkeit der organischen Masse; k. A. – keine Angabe

gleichbleibende Pansenpassagerate vorsieht. Wie diese berechnet werden, ist im Abschnitt „FAN-Wert verstehen und Futter gezielt einschätzen" erläutert.

- **Faserverdaulichkeit**

Es werden erstmals Angaben zur Faserverdaulichkeit (NDFD in %) von Grob-, Saft- und Konzentratfuttermitteln aufgeführt. Diese können ergänzend für die Einschätzung der mikrobiellen Leistungsfähigkeit aus den entsprechenden Futtermitteln genutzt werden. Ein hoher Anteil (>50 %) langsam verdaulicher Faserkohlenhydrate in der Futterration, insbesondere aus Grobfutter und anderen faserreichen Bestandteilen der Ration, ist empfehlenswert, da er genauso viel verdauliche Energie wie Zucker und Stärke liefert. Im Vergleich zu den ruminal schneller verfügbaren Kohlenhydraten stabilisieren die Faserkohlenhydrate zudem das Pansenmilieu, da die energiereichen Fermentationsprodukte – die Fettsäuren – langsamer entstehen. Die physikalische und chemische Strukturwirkung des Futters wird beim Rind über die physikalisch effektive NDF (peNDF) erfasst.

FAN-Wert verstehen und Futter gezielt einschätzen

FAN ist ein Maß für die Futteraufnahme einer Kuh, das sich am Erhaltungsbedarf orientiert. FAN 1 entspricht der Futteraufnahme, die zur reinen Deckung des Erhaltungsbedarfs notwendig ist.

Das FAN bzw. FAN1 berechnet sich mit 50 g TM je kg metabolische Körpergröße ($kg^{0,75}$). Ein Beispiel dazu liefert die LWK Niedersachsen mit folgenden Angaben:

Bei einer Kuh mit 660 kg Körpermasse (KM) entspricht das also bei einem Faktor von 50 g TM/kg $KM^{0,75}$ einer Trockenmasseaufnahme (TMA) von 6,5 kg (50 g * 130 kg).

Bei höherem FAN (FAN > 1), das z. B. dann die Milchproduktion oder andere Leistungen miteinbezieht, beschleunigt sich die Futterpassage. Dies hat eine Reduktion der Verweildauer und damit des Abbaus des Futters im Magen/Darmtrakt zur Folge. Dies bedingt einen Rückgang in der ruminalen Verdaulichkeit und damit in der ME und in der Mikrobenproteinmenge. Der Anteil an UDP erhöht sich.

WIE GEHT ES MIT DER EINFÜHRUNG DER GFE 2023 IN DIESEM JAHR WEITER?

Nach der Einführung der neuen Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffbewertung (GfE 2023) stehen jetzt konkrete Umsetzungsschritte an:

- Sommer 2025: Veröffentlichung der ersten DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer nach den neuen Kriterien.
- Ab Herbst 2025: Der DLG-Arbeitskreis „Futter & Fütterung" erprobt das neue System in der Praxis.
- Neue Orientierungswerte für die Qualität von Grobfutter erscheinen im Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung (DLG 2025).
- Ernte 2025: Alle Futtermittel werden erstmals nach den GfE-2023-Standards bewertet.
- Ab Herbst 2025: Anpassung der Rationsplanung und neue Deklaration für Handelsfutter

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 Milchkühe 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.

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

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.

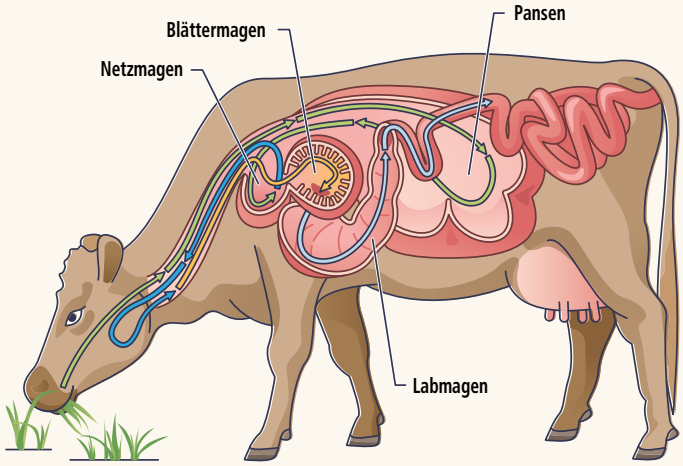


Abb. 1: Bei der Verdaulichkeit muss einiges in der Wiederkäuerfütterung beachtet werden. Als Verdaulichkeit wird der prozentuale Anteil an aufgenommenen Nährstoffen oder Energie bezeichnet, der nicht mit dem Kot wieder ausgeschieden wird.

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 (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.

Mehr zu Milk Index:

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 Grassilagen 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.

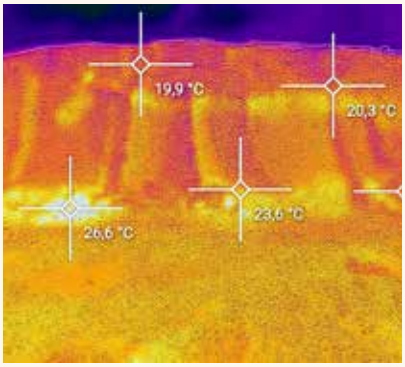


Abb. 3: Loses Futter an der Anschnittfläche: Nacherwärmung kostet Energie. Quelle: R. Kortwinkel

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.

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

TROCKENHEIT IM GRÜNLAND – WIE BETRIEBE IN EUROPA REAGIEREN

Ob die Parndorfer Platte in Österreich, das Niedermoor in Brandenburg oder die Atlantikküste in Frankreich – überall sind rinderhaltende Betriebe von länger werdenden Trockenphasen betroffen. Vier Landwirte aus Europa berichten, wie sie ihre Bestände, Fruchtfolgen und Futterernten anpassen, um trotz Hitze, unregelmäßiger Niederschlagsverteilung und engen Erntefenstern hochwertiges Grundfutter zu ernten.

1 Der erste Schnitt zählt

Im Westen Frankreichs, nahe La Rochelle, bewirtschaftet David Paillat seinen konventionellen Milchviehbetrieb SCEA Paillat mit rund 130 Milchkühen und Nachzucht. Die Milchleistung liegt bei 10.500 Liter pro Kuh und Jahr – die Grundfutterleistung beträgt 6.000 Liter pro Kuh und Jahr. Die Region Deux-Sèvres gilt als niederschlagsarm, mit zunehmend unzuverlässiger Witterung. „Zwischen Juli und September fällt oft gar kein Regen mehr", sagt Paillat. Die Folge: Beweidung wird immer schwieriger.

»Wasser gibt es nur noch im Winter – also holen wir das Beste raus, bevor es zu heiß wird.«
David Paillat

Paillat hat darauf reagiert – nicht mit einem großen Umbruch, aber mit vielen gezielten Anpassungen. Die Weidedauer wurde deutlich reduziert. Nur noch trockenstehende Kühe und ältere Färsen kommen im Sommer für kurze Zeit auf die Fläche. Stattdessen setzt Paillat auf Silage.

Der erste Schnitt wird früh angesetzt: „Wir versuchen, vor Juni möglichst viel zu ernten – danach wächst kaum noch etwas." Paillat arbeitet mit artenreichen Mischungen aus Klee, Deutschem und Welschem Weidelgras, Esparsette sowie Rohrschwingel, die standortangepasst ergänzt werden.

„Wir haben kein Patentrezept. Wir geben unser Bestes, um das Maximum aus dem Frühjahr zu holen und die Silagequalität zu sichern", sagt Paillat. Sein Ziel: Stabilität im Grundfutter, bevor die Trockenheit zuschlägt.

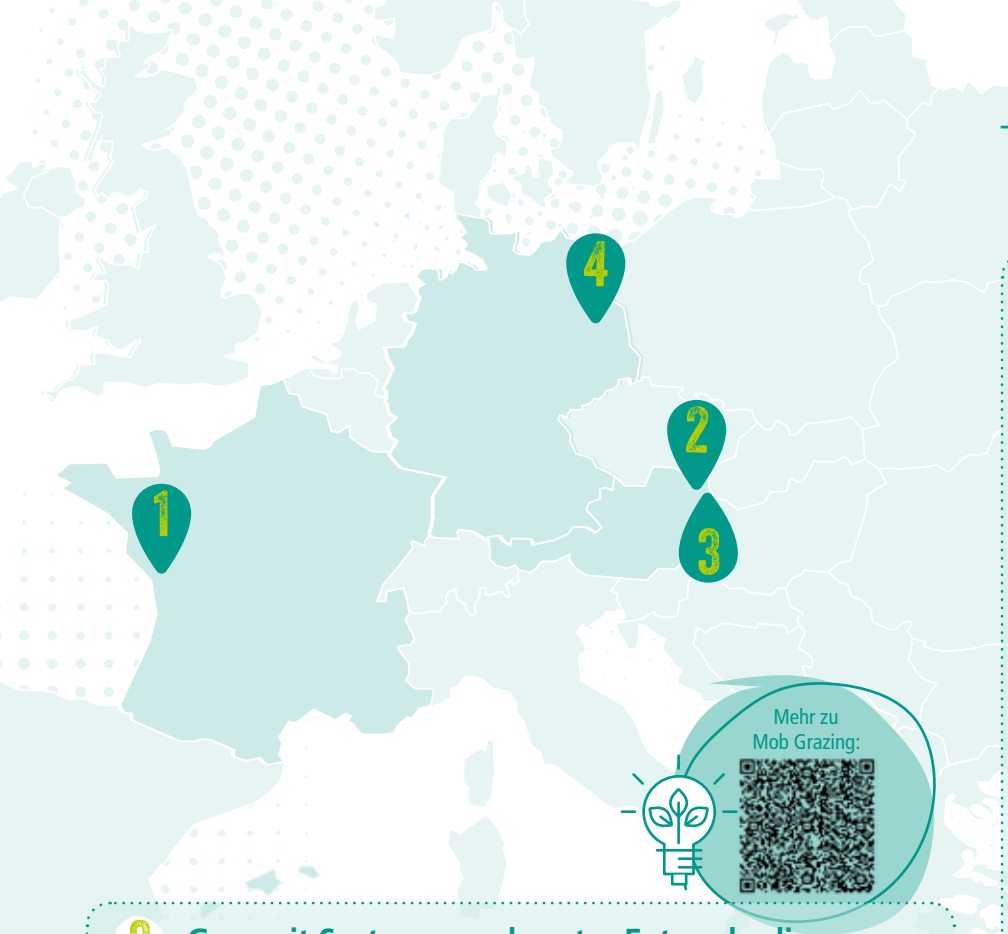
»Futter wächst nicht von selbst – schon gar nicht bei 30 Grad im Schatten.«
Vinzenz Harbich

2 Management, Mischung, Bäume

Der Biohof Harbich liegt nordöstlich von Wien, mitten in einem typischen Gemüseanbaugebiet – Tierhaltung ist hier die Ausnahme. Vinzenz Harbich setzt bewusst darauf. Mit 90 Mutterkühen bewirtschaftet er 200 ha biologisch – auf trockenen, sandigen Böden mit zunehmend mediterranem Klima. 100 ha davon sind extensive Naturschutzflächen, die rein zur Beweidung genutzt werden. Die weiteren 100 ha sind Ackerflächen, auf denen Harbich eine durchdachte Fruchtfolge mit Hackfrüchten und Getreide fährt. Den Abschluss jeder Fruchtfolge bildet Triticale, in die im Frühjahr eine standortangepasste Kleegras-Kräutermischung als Untersaat eingesät wird. Nach der Triticale-Ernte wird diese in einem Rotationsverfahren beweidet.

Weil Sommerhitze und Starkregen den Bestand fordern, kommt es auf die richtige Mischung an: Futterchicorée, Spitzwegerich, Knaul- und Lieschgras sind zentrale Komponenten, die unter anderem in den DSV COUNTRY Energy MultiLife-Mischungen enthalten sind und Energie sowie Tiergesundheit erhöhen. Ergänzt wird die Mischung durch Esparsette und Luzerne. „Die Mischung muss nicht nur wachsen, sondern auch zu unseren Kühen passen – Chicorée zum Beispiel fressen sie gezielt raus."

Für mehr Klimastabilität hat Harbich Teile der Ackerflächen mit Agroforst strukturiert – inklusive Bewässerung. Mandelbäume spenden Schatten, reduzieren Wind und helfen, Wasser zu halten und effizienter zu nutzen. Sein Ziel: Futtersicherheit durch Vielfalt – und ein Ackergrasmanagement, welches auch im Hitzesommer Ertrag liefert.



Mehr zu Mob Grazing:

3 Gras mit System – auch unter Extrembedingungen

Wasser kommt hier, wenn überhaupt, nur von oben. Die Parndorfer Platte im Nordburgenland zählt zu den trockensten Regionen Österreichs. Trotzdem wirtschaftet Georg Prantl hier, als einer der wenigen Betriebe, mit Wiederkäuern im ökologischen Bereich. Der Österreicher hat sich bewusst für eine Form der Landwirtschaft entschieden, bei der nicht zwingend das Wachstum in der Fläche im Vordergrund steht, sondern die optimierte Nutzung. Fundiertes Wissen und individuelle Entscheidungen, die zum Standort und den dortigen Möglichkeiten passen, sind für ihn die Grundlage.

Über den Sommer weiden die Rinder und Schafe von Prantl auf extensiven Naturschutzflächen. Auf gut einem Drittel seiner Ackerfläche wird Kleegras für die Winterfütterung angebaut. Außerdem wird dies als zusätzliche Weidefläche in trockenen Jahren genutzt. Die Kleegras-Mischung wird als Untersaat mit der Scheibensämaschine ins Wintergetreide eingebracht und wird je nach Standort unter anderem durch die COUNTRY Feldgrasmischungen 2058 oder 2050 ergänzt. Durch das hoch wachsende Getreide ist der Klee insbesondere in der ersten Phase vor starker Sonneneinstrahlung und Wind geschützt. „Kleegras als Untersaat etablieren – das ist unser Erfolgsrezept", betont Prantl. Der Kleegrasbestand steht dann im Schnitt drei Jahre, je nach Leistung. „Bei der Fruchtfolgeplanung folgen wir keinem Standard, sondern entscheiden nach dem Standort, der Erfahrung und den Ergebnissen der regelmäßigen Kontrolle durch Boden- und Pflanzenanalysen", erläutert Prantl.

Für die Verlängerung der Weidesaison und zur Winterfütterung nutzt Prantl standortangepasstes „Winter Bale Grazing©". Siloballen werden vorsorglich auf einer Ackerbegrünung verteilt, der Futterplatz wandert täglich – Bodenschonung inklusive. Die Wiederkäuer, Aubrac-Rinder und Juraschafe, leben ganzjährig im System und folgen im Produktionszyklus dem Rhythmus der Natur. Kein Kraftfutter, kein Zukauf. „Unsere Tiere sind grass-fed and -finished – gemästet wird mit Weide", so Prantl.

v.l.n.r.: Georg Prantl, Maren Timmermann, Manuel Winter

» It's not the cow, it's the how. «

Georg Prantl

4 Ertrag im Niedermoor – trotz Trockenheit

50 km südlich von Berlin bewirtschaftet Harm Tinge seinen Betrieb. Dazu gehört eine Jungrinderaufzucht von ca. 700 Tieren und 700 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche. Davon werden 300 ha Grünland auf Niedermoorböden intensiv ökologisch genutzt. Der Landwirt hat gelernt, die Besonderheiten des Bodens wie auch die Klimaveränderungen für sich zu nutzen. Dafür hat er z. B. seinen Grünlandbestand dem Klima angepasst: Er nutzt u. a. die Mischung COUNTRY G 2471 Organic. Den enthaltenen Rotklee schätzt er, weil dieser auch auf Niedermoor mit Trockenheit gut zurechtkommt. Durch die längere Anwelkzeit wurde der Ablauf der Ernte angepasst und später gehäckselt. Außerdem empfiehlt Tinge weichblättrigen Rohrschwingel, der trotz schwieriger Bedingungen gute Qualitäten liefert – entscheidend ist dabei, das enge Erntefenster exakt zu treffen. „Die Qualität sinkt, wenn die Flächen wegen mangelnder Befahrbarkeit zu spät geerntet werden", erklärt er.

„Dieses Jahr hatte der erste Schnitt einen Rohproteingehalt von 190 g/kg TS", erzählt Tinge. Sein Ansporn ist, das Grünland fit zu halten und diese hohe Futterqualität zu erhalten und zukünftig noch zu erhöhen. Striegeln, Walzen, Nachsäen, Kalken gehören für ihn zum Standardprogramm. Denn „das Grünland muss gepflegt werden, um damit erfolgreich zu sein", betont der Landwirt. Seinen Fuhrpark, die Schnitthöhe und den Schnittzeitpunkt hat er ebenfalls angepasst. Seit er Häckselwagen nutzt, gibt es weniger Spuren auf den Flächen und geringere Rohaschegehalte im Futter.

» Man sollte stetig veränderungs- und anpassungsbereit sein, um im Grünland trotz Trockenheit und anspruchsvollen Standorten erfolgreich zu sein «

Harm Tinge

Abb.4: Ausbringung per Drohne: die Kugeln sind mit Eiern gefüllt, aus denen die Trichogramma-Schlupfwespen schlüpfen.

KLEINE KUGEL MIT GROSSER WIRKUNG

Wenn Sie Mais anbauen, gehört Ihr Blick ab Ende Mai nicht nur der Wetterapp, sondern auch der Prognose für den Maiszünslerflug. Erscheinen dann die ersten Warnhinweise auf der digitalen Karte, bleiben Sie jedoch ganz gelassen. Sie sind vorbereitet, denn bei Ihrem Landhandel haben Sie bereits Ihre fleißigsten Saisonarbeiter bestellt – Trichogramma-Schlupfwespen!

Mehr zu Biocare:

Biocare steht für wirksame biologische Pflanzenschutzmittel, durch die Landwirte ihre Erträge sichern können, aber gleichzeitig eben die Artenvielfalt nicht beeinträchtigen. «

Dr. Elisa Beitzen-Heineke

Abb. 1: Sebastian Beitzen-Heineke und Dr. Elisa Beitzen-Heineke – Geschäftsführer von Biocare.

Die Drohne fliegt über Ihre Maisflächen und verteilt etwa 100 kleine weiße Kugeln pro Hektar. In etwa vier Minuten ist ein Hektar Fläche mit diesen Kugeln bestückt und damit behandelt. Sie gehen in den Bestand und heben eine kleine Kugel auf und fragen sich, wie die Trichogramma-Schlupfwespen eigentlich in diese Kugel gelangen und vor allem, wie sie jetzt wieder rauskommen.

Wer könnte das besser beantworten, als die Geschwister Sebastian Beitzen-Heineke und Dr. Elisa Beitzen-Heineke (siehe Abb. 1). Die beiden jungen Unternehmer führen die Firma Biocare GmbH bereits in der zweiten Generation. Biocare produziert und forscht an biologischen Pflanzenschutzmitteln. Ihr Hauptprodukt gilt dem wichtigsten tierischen Schädling im Maisanbau: die Trichogramma-Schlupfwespe ist bei Biocare seit 30 Jahren im Einsatz gegen den Maiszünsler.

Trichogramma produziert auf Getreidemotteneiern

Der Ursprung für die Trichogramma ist das Ei der Getreidemotte. Schlupfwespen sind Eiparasitoide, d. h. ohne Wirtseier können sich die Schlupfwespen nicht selbst vermehren. In der Produktion werden daher den adulten Trichogramma-Schlupfwespen die Getreidemotteneier zur Verfügung gestellt und durch diese parasitiert. Diese Eier werden dann in Kugeln (siehe Abb. 2) oder als Anhänger verpackt und an Kunden in ganz Europa ausgeliefert.

Um die Verfügbarkeit und Qualität der Getreidemotteneier zu garantieren, werden diese direkt vor Ort frisch produziert. Die Produktion von Nützlingen ist aufwendig: Die Getreidemotten werden unter kontrollierten Klimabedingungen in großen Hallen von Biocare vermehrt. In den klimatisierten Räumen müssen Lichtverhältnisse, Temperatur und Luftfeuchte präzise an den Entwicklungszyklus der Tiere angepasst werden.

Das Basismaterial, die Eier der Getreidemotte, wird auf Getreidekörnern verstreut. Deren Larven schlüpfen anschließend und fressen sich ins Getreidekorn bis sie sich verpuppen. Nach der Puppenruhe schlüpfen die adulten Tiere und werden dann zur Eiablage gebracht, um die Wirtseier für die Schlupfwespen überhaupt gewinnen zu können. Die Trichogramma müssen zum Flug des Maiszünslers in einem relativ kurzen Zeitraum in frischer Qualität zur Verfügung stehen. Grundlage ist das ausreichende Vorhandensein von Getreidemotteneiern. Der Produktionszyklus der Getreidemotte benötigt sechs bis acht Wochen, sodass Biocare bereits im März mit der Produktion als Grundlage für die Saison beginnt. Also zu einer Zeit, in der der Mais noch nicht einmal ausgesät ist.

Gezielte Ablage im Zünslerei

Trichogramma bewegen sich, trotz Flügeln, hauptsächlich laufend und springend fort. Dabei tasten sie mit Ihren feinen Härchen an den Beinen unermüdlich die Pflanzenoberfläche ab. Sobald sie Eigelege des Maiszünsler gefunden haben, legen die Weibchen ihre eigenen Eier in das Ei des Zünslers ab (siehe Abb. 3). Es entsteht ein Konkurrenzverhalten, das im Idealfall zu Gunsten der Trichogramma ausfällt. In diesem Fall ist der Schädling dann getötet und nach ungefähr 10 Tagen schlüpft eine neue Generation von Nützlingen im Feld. Ein neuer Zyklus beginnt. In den Produkten von Biocare werden unterschiedliche Entwicklungsstadien der Eier miteinander gemischt, um den Zeitraum des Schlupfes der Nützlinge im Maisbestand möglichst weit auszudehnen und so den Schutz für die Ernte zu erhöhen.

Abb. 2: Die TRICHOSAFE®-Kugeln werden auf dem Feld verteilt. Aus ihnen schlüpfen dann Trichogramma-Schlupfwespen, die die Maiszünsler-Entwicklung schon von Beginn an unterbinden!

Erfolgsfaktor Ausbringungszeitpunkt

Trichogramma wirken ausschließlich als Eiparasitoiden. Werden Sie zu spät im Feld verteilt, können die Nützlinge nichts mehr ausrichten. Die Trichogramma müssen also auf dem Feld sein, kurz bevor die Hauptzuflugphase des Zünslers stattfindet. Dies ist auch die Zeit der Eiablage des Maiszünslers. Der Zeitpunkt der Ausbringung wird von den Pflanzenschutzdiensten der Länder überwacht und festgelegt. Nach erfolgtem Warndienstaufruf durch die amtliche Beratung koordinieren Handel, Biocare und Drohnenpiloten den Versand und die Ausbringung der Produkte. Der Landwirt kann diese beim Handel mit und ohne Ausbringung bestellen. Entscheidet er sich für die Drohnenausbringung, wird nach dem Warnruf eigenständig gehandelt (siehe Abb. 4). Ein Wirkungsgrad von 75 % gegenüber dem Insektizid sind der Anspruch, um die Maiszünslerpopulation unter die Schadschwelle von 30 % zu bekommen.

Abb. 3: Die Trichogramma, während sie auf den Eiern des Maiszünslers nach dem perfekten Platz für ihre Eier sucht. Statt Maiszünslern werden hier später wieder neue Trichogramma-Schlupfwespen schlüpfen.

Zu den Bausteinen einer effektiven Maiszünslerbekämpfung gehört aber nicht nur die Nützlingsbehandlung. Eine Stoppelbearbeitung nach der Ernte sollte immer die erste Maßnahme sein, um den Ausgangsdruck so gering wie möglich zu halten.

Ins Maisfeld fällt nur geprüfte Qualität

Die Qualität der Trichogramma-Produkte wird jedes Jahr vom Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) in Baden-Württemberg geprüft. Untersucht werden vom LTZ die Parasitierungsrate, die Anzahl der parasitierten Eier pro Schlupfwespe, die Schlupfrate und -verlauf (Zeitraum in dem die Tiere schlüpfen; Zielzeit: mindestens 14 Tage) und der Weibchenanteil. Aus den parasitierten Eigelegen schlüpft im Feld die nächste Generation der Trichogramma-Schlupfwespen, die erneut Maiszünslereier parasitieren können, sodass von einem Wirkzeitraum von drei Wochen ausgegangen werden kann. Die optimale Dosierung hängt vom angebauten Mais, sowie dem Befallsdruck in der jeweiligen Region ab und kann zwischen 220.000 Tiere und 660.000 Tiere je Hektar betragen. Die Qualität wird aber auch in den internen Laboren überprüft, z. B. gibt es in den Biocare-Laboren eine selbst entwickelte Software, die mittels Algorithmen die Trichogramma zählen kann.

Positiv für Anwender und Umwelt

Der Einsatz der natürlichen Gegenspieler des Maiszünslers ist nicht gesundheitsgefährdend für die Anwender und es bestehen keine negativen Auswirkungen auf Ökosysteme oder andere (Nicht-Ziel-)Organismen. Die Trichogramma verbreiten sich nicht weiter und sterben nach getaner Arbeit ab. Es gibt keine Rückstände in dem Verfahren und ebenso besteht keine Gefahr, Resistenzen zu erzeugen. Es wird keine teure Spritzmitteltechnik benötigt und keine Bodenverdichtung verursacht.

Fazit

In Zeiten, in denen immer mehr Wirkstoffe ihre Zulassung verlieren, geht der Blick in Richtung wirksame biologische Pflanzenschutzmittel. Auch ist hier der Fokus auf Wirksamkeit, Praxistauglichkeit und Wirtschaftlichkeit zu richten. Daher investiert Biocare in die Weiterentwicklung ihrer bestehenden Produkte, in neue Technologien, Bekämpfungskonzepte und natürlich auch in die Erforschung neuer Nützlinge. So arbeiten sie beispielsweise gerade in einem Projekt zu möglichen Bekämpfungsmaßnahmen der Schilf-Glasflügelzikade. In Bayern und Baden-Württemberg sowie Rheinland-Pfalz wird die Trichogramma-Ausbringung für Landwirte finanziell unterstützt. Das Verfahren hat sich in den letzten 30 Jahren in Deutschland und Europa etabliert und seine Wirksamkeit bewiesen. Es wäre ein wichtiges Signal an die Landwirtinnen und Landwirte, wenn sich hier weitere Bundesländer anschließen, und verstärkt auf eine biologische Kontrolle des Maiszünslers setzen.

Und wenn Sie jetzt noch immer auf dem Feld stehen und die kleine, weiße Kugel zwischen Ihren Fingern ansehen: Seien Sie unbesorgt, die Schlupfwespen kommen aus der Kugel raus und sie wissen, auch ohne Einarbeitung, was zu tun ist.

Nadja Arends
Produktmanagement
Mais & Sorghum
Fon +49 2941 296 211

Alle Bilder: Biocare GmbH

Die Ausbringung von Nützlingen

Nützlinge werden ohne Genehmigung in Deutschland ausgebracht, wenn sie in Deutschland heimisch oder beim Julius Kühn-Institut (JKI) gelistet sind. Anbauverbände fordern darüber hinaus eine Nützlingsverordnung, die einen Einsatz von gebietsfremden Arten ermöglicht. Durch den Klimawandel wandern immer neue Schädlinge wie die marmorierte Baumwanze, die grüne Reiswanze oder der Japankäfer ein, die sich durch heimische Nützlinge oder Pestizide nicht wirksam bekämpfen lassen. Oft folgen die natürlichen Gegenspieler den Schädlingen nach und siedeln sich selbstständig an. Ihr Einsatz ist in Deutschland derzeit jedoch verboten.

Abb. 1: Grau-grüner Sporenbefall an den Lischblättern.

Abb. 2: Auskeimen der Körner am Kolben.

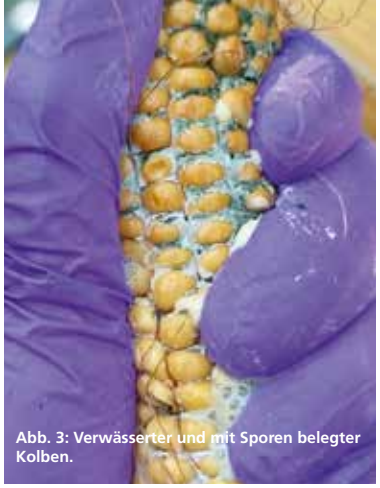


Abb. 3: Verwässerter und mit Sporen belegter Kolben.

TRICHODERMA UNTER DER LUPE

Lange galten Pilze der Gattung *Trichoderma* als nützliche Helfer im Pflanzenbau – bekannt für ihre antagonistische Wirkung gegen bodenbürtige Krankheitserreger und ihren Einsatz in biologischen Pflanzenschutzprodukten und Biostimulanzien. Umso überraschender sind aktuelle Beobachtungen aus der Praxis und Forschung: *Trichoderma afroharzianum* als Krankheitserreger am Maiskolben.

Was ist Trichoderma?

Trichoderma ist eine weit verbreitete Pilzgattung, die natürlicherweise in Böden, Pflanzenresten und an Wurzeln vorkommt. Viele ihrer Vertreter sind dafür bekannt, andere Pilze zu verdrängen, Pflanzenwachstum zu fördern oder die Wurzelentwicklung zu stimulieren. Daher finden sich *Trichoderma*-Stämme seit Jahren als Wirkstoffe in biologischen Pflanzenschutzmitteln und Bodenhilfsstoffen.

In der Praxis gelten sie bislang als „nützliche Mikroorganismen". Doch die Gattung ist äußerst artenreich – und nicht alle Vertreter verhalten sich harmlos. In jüngster Zeit mehren sich Hinweise, dass bestimmte *Trichoderma*-Stämme auch pflanzenpathogen (schädigend) wirken können – insbesondere bei Mais.

Trichoderma afroharzianum als Pathogen

Erste Hinweise auf eine krankheitserregende Rolle von *Trichoderma afroharzianum* bei Mais kamen 2018 aus Deutschland. Seither wurde der Pilz zunehmend unter Praxisbedingungen auf erkrankten Maiskolben in Frankreich, Österreich, Italien, Türkei und China nachgewiesen.

Typisch für einen Befall sind Kolben mit graugrünem Sporenbefall und das verfrühte Auskeimen der Körner am Kolben an den Infektionsstellen. Zudem erscheint der Kolben wässrig und Körner lassen sich leicht mit der Hand zerdrücken (Abb.1–3). Dabei zeigt sich, dass der Erreger vor allem unter heißen und trockenen Witterungsbedingungen während der Maisblüte infiziert. Aufgrund seines grünen Sporenbefalls kann der Pilz leicht mit anderen häufigen Schimmelpilzen wie *Aspergillus* oder *Penicillium* verwechselt werden, was eine sichere Diagnose erschwert.

Im Projekt „Tricho-Mais" zeigte sich, dass *T. afroharzianum* den Maiskolben stark schädigt und den Ertrag um bis zu 55 % reduzieren kann. Grund ist die Produktion von Alpha-Amylase, die Stärke in Glukose umwandelt und ein vorzeitiges Auskeimen der Körner verursacht. Neben Mais können auch andere Getreidearten befallen werden und das Tausendkorngewicht negativ beeinflussen. Eine Fungizid-Anwendung zur Blüte kann den Befall mindern, ist jedoch im ökologischen Landbau nicht umsetzbar. Bei Maissorten waren kaum Unterschiede in der Anfälligkeit erkennbar: Von 22 getesteten handelsüblichen Sorten wiesen lediglich zwei eine geringfügig reduzierte Befallsstärke auf. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass bislang kaum genetische Resistenz gegen *T. afroharzianum* in den derzeit angebauten Maissorten vorhanden ist.

Auch international rückt der Pilz zunehmend in den Fokus: Eine aktuelle Studie aus Indien beschreibt *T. afroharzianum* erstmals als Verursacher von Stängelfäule in Mais, was seine potenzielle Bedeutung als systemischer Krankheitserreger unterstreicht. In Italien wurde der Pilz zudem als Ursache von Samenfäule dokumentiert – ein Hinweis darauf, dass auch unter bestimmten, noch zu identifizierenden Umständen, das Saatgut betroffen sein könnte.

Biologische Fungizide und Biostimulanzien teilweise pathogen

Der Einsatz biologischer Pflanzenschutzmittel und Biostimulanzien mit Mikroorganismen wie *Trichoderma* gilt als vielversprechender Ansatz zur Reduktion chemischer Pflanzenschutzmittel im Ackerbau. Unsere Untersuchungen im Projekt „Tricho-Mais" zeigen jedoch, dass dieser Nutzen differenziert betrachtet werden muss: Von zwölf getesteten Bioprodukten auf Basis von *Trichoderma*-Stämmen wiesen drei einen mittleren bis starken Kolbenbefall durch *T. afroharzianum* auf. Besonders kritisch war der Befall bei einem Produkt, das den Stamm *Trichoderma asperellum* enthält und bis vor Kurzem als biologisches Fungizid im Mais zugelassen war. Obwohl dieses Produkt mittlerweile vom deutschen Markt genommen wurde, zeigt das

Beispiel, dass auch Bioprodukte ein phytopathogenes Risiko bergen können. Ob auch *Trichoderma*-Stämme aus biologischen Pflanzenschutzpräparaten nach der Ausbringung in der Lage sind, den Mais zu infizieren und zu schädigen, ist derzeit unklar.

Bedeutung für die landwirtschaftliche Praxis

Die Ergebnisse verdeutlichen die wachsende Relevanz von *T. afroharzianum* für die landwirtschaftliche Praxis – insbesondere im Hinblick auf den zunehmenden Einsatz biologischer Pflanzenschutzmittel. Da einzelne Biostimulanzien und biologische Pflanzenschutzmittel selbst pathogene *Trichoderma*-Stämme enthalten können, besteht eine erhebliche Unsicherheit im Umgang mit solchen Präparaten. Eine sorgfältige Prüfung von Inhaltsstoffen, Zulassungen und Herkunft ist daher ratsam. Für Beratung, Pflanzengesundheit und insbesondere für die Züchtung resistenter Sorten ergeben sich neue Herausforderungen, da die Unterscheidung zu anderen Erregern schwierig ist und bislang kaum resistente Sorten verfügbar sind.

Fazit

Derzeit sind in Deutschland keine biologischen Pflanzenschutzmittel mit *Trichoderma*-Stämmen für den Einsatz in Mais zugelassen. Biostimulanzien sind hingegen zulassungsfrei und können unkontrolliert weiterhin in einer Vielzahl von Kulturen ausgebracht werden. Versuche zeigen, dass manche Pilzstämme aus Biopräparaten unter Laborbedingungen Kolbenfäule auslösen können. Ob das auch im normalen Feldanbau passiert, ist bisher nicht belegt. *Trichoderma*-Präparate sollten nicht in unmittelbarer Nähe empfindlicher Kulturen wie beispielsweise Mais während der Blüte appliziert werden, um einen möglichen Befall zu verhindern.

Bei Verdacht auf einen Befall mit *Trichoderma* sollten verdächtige Kolben umgehend separat geerntet werden, um eine weitere Ausbreitung zu verhindern. Eine sichere Diagnose ist nur im Labor möglich, da *Trichoderma*-Befall äußerlich leicht verwechselt werden kann. Proben in Form von möglichen befallenen Kolben können dafür in Papiertüten verpackt und zur Analyse an die Universität Göttingen, Abteilung Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Grisebachstraße 6, 37075 Göttingen, eingesandt werden. Die Kontaktdaten sowie der Standort der Probennahme sollten beigelegt werden.

Dr. Annette Pfordt
Georg-August-Universität Göttingen
Abteilung für Pflanzenpathologie und -schutz
Department für Nutzpflanzenwissenschaften
E-Mail: annette.pfordt@uni-goettingen.de

DAS PROJEKT „TRICHO-MAIS“

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, in einem europaweiten Monitoring, das Vorkommen von Trichoderma-Arten an Maiskolben zu erfassen und die Schadwirkung an Mais zu ermitteln, insbesondere die mögliche Ertrags- und Qualitätsminderung.

Mehr zum Projekt:

Innovation
DAS MAGAZIN FÜR DIE LANDWIRTSCHAFT

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,

Sie erhalten von uns die **Innovation**.
Bei Adressänderungen oder falls Sie die **Innovation** nicht mehr von uns erhalten möchten schicken Sie bitte eine E-Mail an **innovation@dsv-saaten.de**. Postalische Abbestellungen senden Sie bitte an Verlag Th. Mann, Maxstr. 64, 45127 Essen.

Oder faxen Sie uns das Formular zurück an: **02941 296 8460**

☐ Abbestellungen 6 Wochen zum Ablauf (Berechnungs-/Lieferende) schriftlich an o. g. Adresse
☐ Ich habe folgende Adressänderung:

Name/ Vorname	
Straße/Nr.	
PLZ/Wohnort	
Telefon	
E-Mail	
Kunden-nummer	
☐ **Ich möchte den DSV Newsletter per E-Mail beziehen.**	
Datum/ Unterschrift	

Sie erklären sich einverstanden, dass Ihre bei DSV erhobenen persönlichen Daten zu Marktforschungs-, schriftlichen Beratungs- und Informationszwecken gespeichert und genutzt werden.

Unsere aktuelle Datenschutzerklärung finden Sie unter **www.dsv-saaten.de**

Online-Bestellung der Innovation unter www.magazin-innovation.de/bestellung

Flexibilität in allen Nutzungsrichtungen

S 220 | K 240

EVIDENCE MI

- Hochqualitativer Silomais
- Standfester Körnermais
- Hohe Biogasausbeute

Offiziell empfohlen in Niedersachsen und NRW (LSV 2024)

S 260 | K 250

JANEEN

- Bestnoten in Silo, Energie, Korn
- Hohe Gesamttrockenmasseerträge
- Sehr gute Kornerträge

Offiziell empfohlen in Niedersachsen, NRW, Bayern und Mecklenburg-Vorpommern (LSV 2024)

www.dsv-saaten.de

DSV

Innovation für Ihr Wachstum