

GrazyDaiSy

Bio-Milchviehweidehaltung auf unterschiedlichen Standorten in Baden-Württemberg: Mit Zufütterung die Weidenutzung gezielt optimieren

GrazyDaiSy ist ein europäisches Praxisforschungsprojekt mit acht Partnerländern. In Deutschland wurde es von der Universität Hohenheim sowie den Bio-Verbänden Bioland und Demeter durchgeführt. Ziel war die Erforschung regional angepasster Systeme für die weidebasierte ökologische Milchviehhaltung. In den anderen Ländern wurde außerdem zu den Themen Tiergesundheit und kuhgebundene Kälberaufzucht geforscht.



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft

CORE organic



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM



Das vorliegende Merkblatt gibt einen Einblick in ausgewählte Ergebnisse der zweiten Projektphase. Auf sieben landwirtschaftlichen Betrieben wurden in zwei aufeinanderfolgenden Jahren (2019 und 2020) in jeweils zwei Perioden (Mai bis Juli und August bis Oktober) Untersuchungen unter Praxisbedingungen durchgeführt. Eine Übersicht über die verschiedenen Betriebe und deren Weidemanagement ist in der Tabelle 1 zu sehen. Da auf dem Betrieb G die Futter-

aufnahme der einzelnen Kühe nicht gemessen wurde, wird dieser Betrieb im Folgenden nicht immer aufgeführt.

Von den beteiligten Milchviehbetrieben wurde die Zufütterung im Stall als einer der Knackpunkte bei der Milcherzeugung aus der Weide genannt. Gemeinsames Ziel der Betriebe ist es, unter den gegebenen Bedingungen so wenig wie möglich, aber so viel wie nötig zuzufüttern.



Ziel der Projektbetriebe ist es, die Zufütterung stets an die aktuellen Bedingungen anzupassen.

Tabelle 1. Übersicht über die Betriebsstruktur und das Weidemanagement der sieben Betriebe, die 2019 und 2020 für intensive Untersuchungsperioden besucht wurden

Betrieb	A	B	C	D	E	F	G
Gesamtweidefläche für Milchkühe (ha)	9,4	25,5	17,3	2,7	7,6	14,9	9,0
Besatzrate während der Weidesaison ¹ der Milchkuhweiden (Tiere/ha)	4,0	2,7	1,2	13,5	7,8	2,9	3,3
Weidedauer (Stunden/Tag) während den Untersuchungsperioden	8	15	10	5	9	9	20
Zufütterungsmenge während den Untersuchungsperioden (kg TM/Kuh und Tag)	11,3	4,4	7,5	18,6	17,4	18,9	14,4

Zufütterungskomponenten²

Grasheu	x		x	x	x	x	x
Grünfutter	x		x	x	x		x
Silage		x		x	x	x	
Getreide				x	x	x	

Ertragspotential über die Weidesaison

Anzahl laktierender Tiere (n)	38	71	22	37	59	44	22
Tierrasse (Braun = Braunvieh, Fleck = Fleckvieh, Sbt = Schwarzbunte)	Braun	Sbt	Fleck	Fleck	Braun, Fleck	Fleck	Sbt x Fleck
ECM (kg/Kuh und Tag) während der Weidesaison ¹	17,9	19,5	21,8	20,8	22,7	28,8	20,9
ME-Aufnahme auf der Weide (% des täglichen ME-Bedarfs ³)	33	80	65	3	35	18	35
ME-Aufnahme über das Grobfutter (% des täglichen ME-Bedarfs ³)	67	19	34	83	41	62	65
ME-Aufnahme über das Kraftfutter (% des täglichen ME-Bedarfs ³)	0	1	1	14	24	20	0
Flächenleistung der Weideflächen ⁴ (kg ECM/ha und Weidesaison)	8.080	13.230	6.106	1.448	8.335	3.911	6.976

ECM: Energiekorrigierte Milchleistung (4,0% Fett, 3,4% Eiweiß; Spiekers et al., 2009); ME: umsetzbare Energie

¹Weidesaison: überwiegend von April bis Oktober, aber variierte zwischen Betrieben mit 151 bis 245 gesamten Weidetagen.

²Zufütterungskomponenten: Grünfutter (Klee- und/oder Wiesengras), Silage (Klee, Gras oder Mais), Geschrotetes Getreide: ja nach Betrieb unterschiedliche Mischungen mit Hafer, Gerste, Maiskörner, Weizenkleie, Triticale und teilweise Proteinfutter, also Erbsen.

³ME-Bedarf = ME für Milchproduktion + ME für Bewegung + ME für Trächtigkeit (alles in MJ/Kuh und Tag; Alderman & Blake, 1995; GfE, 2001; NRC, 2001)

⁴Flächenleistung der Weideflächen, berechnet mithilfe der folgenden Rechenschritte:

- ME-Aufnahme auf der Weide = ME-Bedarf – ME-Aufnahme im Stall (alles in MJ/Kuh und Tag)
- ME-Aufnahme auf der Weide (MJ/ha Weidefläche und Tag) = [ME-Aufnahme auf der Weide (MJ/Kuh und Tag) * Kuhanzahl (n/Betrieb; lt. MLP-Daten)]/ Weidefläche (ha/Betrieb; aus Weidetagebuch oder FIONA)
- ECM-Leistung aus dem Weidefutter (kg/ha und Tag) = ME-Aufnahme auf der Weide (MJ/ha Weidefläche und Tag) * 0,6/3,28
- ECM-Leistung aus dem Weidefutter (kg/ ha und Jahr) = ECM-Leistung aus dem Weidefutter (kg/ha und Tag) * Weidedauer (Tage/ Jahr)
- Flächenleistung der Weiden (kg ECM/ha und Weidesaison) = Durchschnittliche ECM-Leistung aus der Weide (kg ECM/ha und Jahr) 2019 und 2020

Warum bei Weidehaltung überhaupt zufüttern?

Abbildung 1 zeigt die gemessenen Aufwuchsraten der Vegetation auf den Milchkuhweiden während der Weidesaison 2019 und 2020. Die Trockenheit im Frühjahr 2020 spiegelt sich im Futterertrag deutlich durch niedrigere Futterzuwächse wider. Insgesamt sieht man, was bereits aus der langjährigen Erfahrung bekannt ist: Der tägliche Futterzuwachs ist besonders hoch im Frühjahr und nimmt über die Weideperiode hinweg stetig ab. Ist dann nicht ausreichend Weidefläche vorhanden, muss zugefüttert

werden. Zudem gibt es deutliche Unterschiede zwischen den Jahren (z.B. Juli 2020) und zwischen den Betrieben. Zum Beispiel unterschieden sich Betriebe hinsichtlich des Zeitpunkts der Zuwachsspitze, die entweder im April und Mai oder eher im Juni und August lag. Die Zufütterung ist demnach ein wichtiger Baustein, um die unterschiedlichen Aufwuchsmengen je nach Betrieb, Jahreszeit und Jahr ausgleichen zu können – dies gilt auch für die variable Futterqualität des Weideaufwuchses.

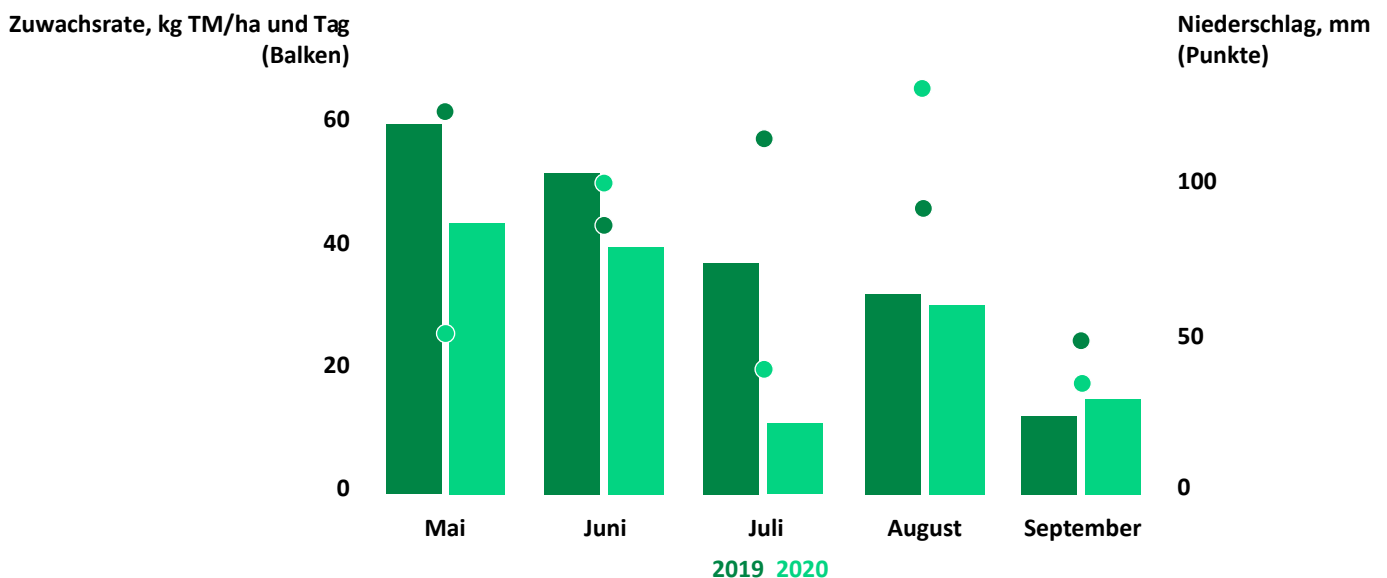


Abbildung 1. Tägliche Zuwachsraten der Weidevegetation in den Jahren 2019 und 2020 (Mittelwert aller Untersuchungsbetriebe). Diese Daten wurden mithilfe von Weidekäfigen (Abb. 2) ermittelt. Der Aufwuchs innerhalb der Käfige wurde 4 bis 5 mal pro Weideperiode geschnitten. Die Zuwachsraten wurden anhand der Erträge der einzelnen Schnitte berechnet.



Abbildung 2. Aufbau eines Weidekäfigs auf einer Weidefläche von Milchkühen zur Messung des Futterertrages auf der Weide.

Nicht nur die sich ständig ändernde Aufwuchsmenge und -qualität auf der Weide machen die Zufütterung teils unabdingbar. Im Austausch mit den Betrieben hat sich zusätzlich ergeben, dass es zahlreiche weitere Gründe für die Zufütterung gibt:

- Der Futterwert des Weideaufwuchses kann ausgeglichen werden, z.B. bei hohen Milchharnstoffgehalten typischerweise gegen Ende der Weidesaison oder aus Mangel an Struktur.
- Für automatische Melksysteme ist Lockfutter erforderlich.
- Für die Anzahl der Tiere ist nicht ausreichend Weidefläche vorhanden.
- Beweidbare Flächen sind im entsprechenden Umfang zu weit vom Stallgebäude entfernt.
- Aufgrund der Witterung fehlt Weideaufwuchs (zu trocken) oder der Aufwuchs ist nicht beweidbar (zu nass).
- Erwartung einer höheren Futteraufnahme bei intensiverer Stallfütterung.
- Nicht beweidbares Frischfutter verfügbar, z.B. im Zuge von Fruchtfolgen im Ackerbau.

Es gilt grundsätzlich die Empfehlung, zunächst das Weidepotential vollständig auszunutzen. Zufütterung ist dabei kein Muss-kann aber unterstützen, den Milchertrag aus der Weide zu maximieren und Unterschiede in der Menge und Qualität des Weidefutters auszugleichen.

Herausforderungen der Zufütterung, die in diesem Merkblatt beleuchtet werden:

- Nicht nur die Menge, sondern auch die Auswahl der Futtermittel, welche zugefüttert werden, ist entscheidend. Wann passt welches Futtermittel in welcher Menge?
- Besonders der Milchharnstoffgehalt verändert sich während der Weideperiode häufig sehr stark. Welches Futtermittel hilft in welcher Menge bei der Regulierung?
- Die Ergänzung der Weide mit Grünfutter ist eine besondere Herausforderung, da auch beim Eingrasen die Futterqualitäten täglich variieren. Welche Strategien bewähren sich?
- Auf den Versuchsbetrieben stellte sich häufig die Frage nach dem Zeitpunkt der Zufütterung (morgens oder abends und vor oder nach dem Weidegang). Kann ein gut geplanter Zufütterungszeitpunkt dabei helfen, die Weidefutter- und Nährstoffverwertung der Tiere zu optimieren?

1. Wahl der Futtermittel und Intensität der Zufütterung

1.1 Rau- oder Kraftfutter: Was passt zur Weide?

Der Erfolg der Weidehaltung hängt sehr stark von der Zufütterungsstrategie im Stall ab. Sowohl die Futteraufnahme auf der Weide als auch die – damit im Zusammenhang stehende – Milchmenge, die aus dem Weidefutter ermolken wird, können durch die Zufütterung maßgeblich beeinflusst werden. Neben der Menge und dem Zeitpunkt spielt auch die Art des Zufutters eine Rolle.

Abbildung 3 zeigt, welche energiekorrigierte Milchleistung (ECM) im Jahr 2020 aus der Weide, aus dem Grundfutter im Stall und aus dem Kraftfutter ermolken wurden¹. Die roten Punkte beschreiben, wie viel Kraftfutter gefüttert wurde. Der Betrieb B zeigt, dass eine Fütterung, die fast ausschließlich auf Grundfutter basierte, zu einer hohen Milchleistung führte (22,5 kg ECM/Kuh und Tag). Diese war sogar vergleichbar mit der ECM-Leistung von Betrieb E (22,9 kg/Kuh und Tag), obwohl dieser auf eine hohe Kraft- und Grundfutterfütterung im Stall setzte. Diese intensive Zufütterung führte mögli-

cherweise auch zu den geringen Mengen an ECM, die beim Betrieb E aus der Weide kamen – d.h. es kam zur Weidefutterverdrängung. Beim Betrieb F dahingegen, zahlte sich die intensive Kraft- und Grundfutterzufütterung augenscheinlich durch eine hohe ECM-Leistung (27,1 kg/Kuh und Tag) bei moderater Weidenutzung aus. Anzumerken ist, dass dieser Betrieb ein insgesamt höheres Leistungsniveau und zum Zeitpunkt der Beprobung eine eher frischmelkende Herde hatte. Aber auch intensive Grünfutterfütterung ohne Kraftfutter führte auf Betrieb A zur Verdrängung von Weide durch Grundfutter im Stall. Außerdem ist die Milchleistung insgesamt bei erhöhter Grundfutterergänzung im Stall mehrfach zum Spätsommer abgesunken (Betriebe A, B, D, F). Die Hintergründe waren der fehlende Weideaufwuchs im Spätsommer und die Zufütterung von Aufwüchsen mit geringer Energiedichte. Die Energieversorgung aus der Gesamtration ist im Herbst also gesunken.



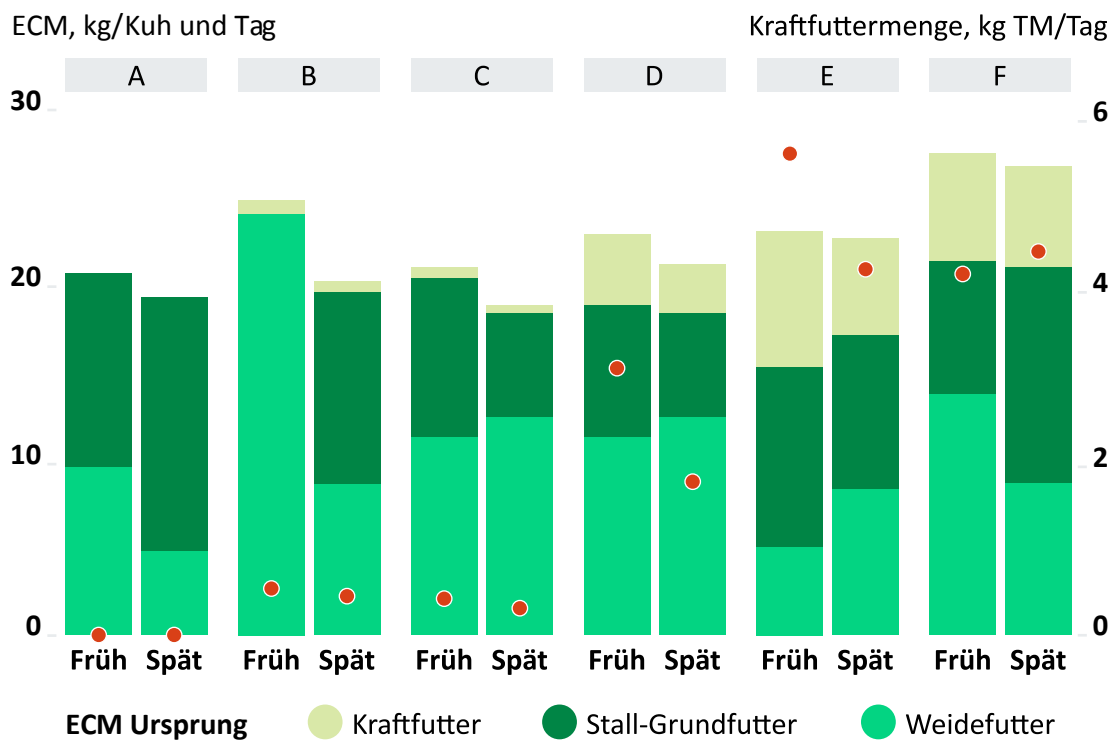


Abbildung 3. Mittlere ECM-Leistung auf verschiedenen Betrieben (A-F) im Früh- und Spätsommer 2020, aufgeteilt nach ECM aus Kraftfutter, Weidefutter und im Stall zugefüttertem Grundfutter. Die roten Punkte stellen die tägliche Kraftfutterzufütterung in kg TM pro Tier dar.

Die untersuchten Zufütterungssysteme konnten zudem in zwei Gruppen aufgeteilt werden: eine Gruppe mit hohen Zufütterungsmengen (**Gruppe HZ**) und Systeme mit niedrigerer Zufütterungsmenge (**Gruppe NZ**). Dabei war für Gruppe HZ neben der höheren Zufütterung im Stall bezeichnend, dass diese Gruppe zudem Kraftfutter und konservierte Futtermittel, also Gras- und Maissilage, zufütterte. Dahingegen verzichtete die Gruppe NZ auf die Getreidezufütterung und setzte eher auf frisches Klee- und Wiesengras. Beim direkten Vergleich dieser Zufütterungsgruppen wird deutlich, dass in der HZ Gruppe die Milchleistung höher war (Abb. 4). Dies stand in Verbindung mit einer tendenziell höheren Futteraufnahme der Tiere insgesamt sowie im Stall. Damit

einhergehend hatte Gruppe HZ auch eine höhere Futternutzungseffizienz (d.h. kg ECM pro kg TM-Aufnahme) sowie niedrigere Gehalte an Milchharnstoff.

Die Daten des Betriebs E zeigen jedoch auch eindrücklich, dass ein deutliches Mehr an Getreide (z.B. 5,6 kg TM/Kuh und Tag im Frühjahr 2020: siehe Abb. 3) nur zu einer unwesentlich höheren Milchleistung geführt hat. Betriebe der Gruppe HZ hatten also nicht zwangsläufig ein erhebliches Plus an Milch. Daher muss die Menge der Zufütterung regelmäßig überprüft und angepasst werden. Insbesondere bei (teuren) Kraftfuttermitteln sollte getestet werden, ob eine geringere Zufütterung zum gleichen Ergebnis führt.

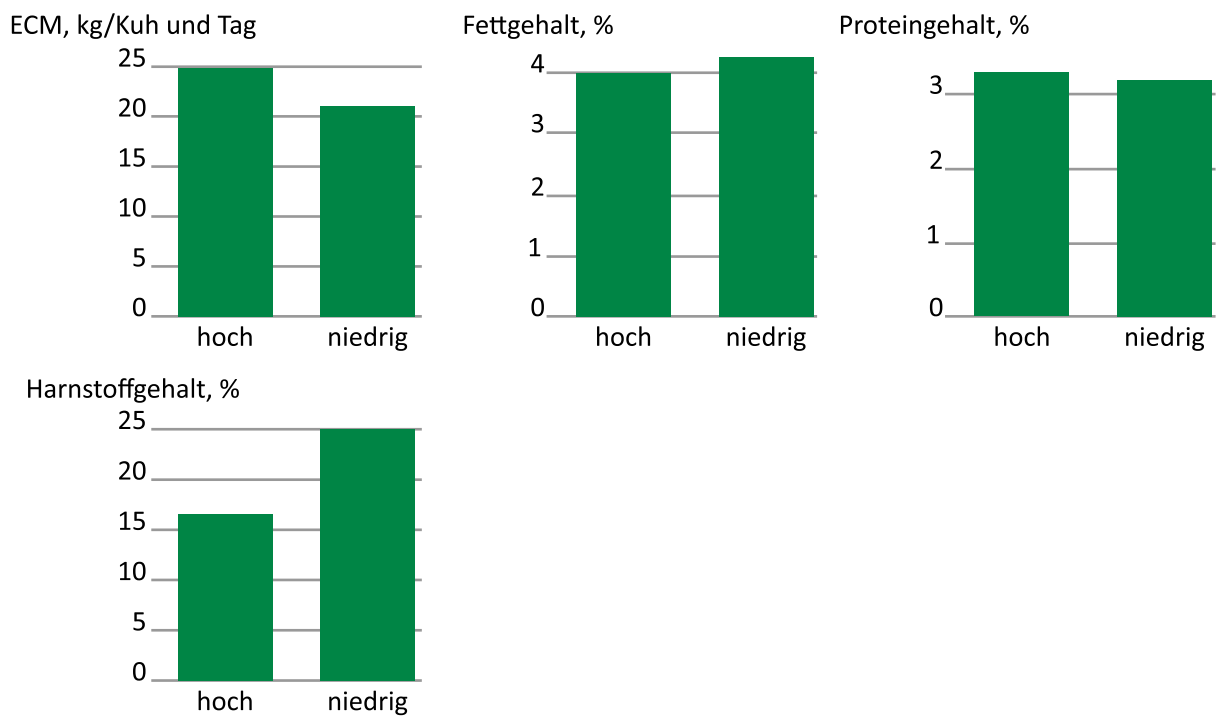


Abbildung 4. Mittlere ECM-Leistung und Milchqualität von Untersuchungsperioden mit hoher ($n=14$) und niedriger ($n=17$) Zufütterungsmenge. Untersuchungsperioden, in denen kein Kraftfutter zugefüttert wurde, wurden als solche mit niedriger Zufütterungsmenge definiert.

Die Weidefutteraufnahme der Tiere auf den HZ-Betrieben war über alle Perioden und Jahre hinweg tendenziell niedriger als von den NZ-Betrieben, also 9,7 kg TM/Kuh und Tag bei Betrieben D, E und F mit hohen Zufütterungsmengen und bei den Betrieben A, B und C mit niedrigen Mengen waren es 12,3 kg TM/Kuh und Tag. Dies ist insbesondere durch die Kombination an hoher Zufütterung an Kraftfutter mit Grundfuttermitteln wie Gras- und Maissilage sowie Klee gras auf diesen Betrieben bedingt.

Allerdings wurde auf den Betrieben und in den Versuchsperioden der Gruppe HZ sogar ein höheres potentielles Futterangebot auf der Weide gemessen (31 kg TM/GVE und Tag) als auf den Betrieben der Gruppe NZ (14 kg TM/GVE und Tag). Damit sind die Unterschiede in der Zufütterungsstrategie zwischen den Zufütterungsgruppen nicht mit den Unter-

schieden im Futterangebot oder der Flächenausstattung zu begründen. Ziel der höheren Zufütterung bei der Gruppe HZ ist möglicherweise zwar die Futterressource auf der Weide gut auszunutzen, jedoch immer noch bei möglichst hoher Einzeltierleistung.

Eine höhere Zufütterungsmenge kann die Aufnahme an Weidefutter reduzieren. Mit Blick auf die Weideführung braucht es also eine wohl dosierte Zufütterung, die ständig auf den Prüfstand gestellt werden sollte. Gleichzeitig wurde gezeigt, dass die intensive Zufütterung im Hinblick auf die Gesamtfutteraufnahme, Milchleistung und die Futternutzungseffizienz sowie zur Regulierung der Harnstoffgehalte einen positiven Beitrag leisten kann. Wie die Zufütterung im Speziellen die Stickstoffnutzung weidender Kühe beeinflusst, wird im nächsten Kapitel gezeigt.

1.2 Mit der Zufütterung die Stickstoffverwertung beeinflussen

Der Verlauf des Milchnharnstoffgehalts während der Weideperiode kann durch die Zufütterungsstrategie wesentlich beeinflusst werden. Dabei kann insbesondere der Einsatz von energiereichem Kraftfutter für einen Ausgleich des Milchnharnstoffgehalts sorgen. Bemerkbar macht sich aber auch die Wahl und Menge der Grundfutter, die im Stall zugefüttert werden.

Einfluss der Zufütterungskomponenten

Abbildung 5 zeigt den Verlauf des Milchnharnstoffgehalt über die Weideperiode 2020. Die Abbildung unterscheidet dabei zwischen Betrieben, die entweder hauptsächlich mit Wiesen- und Klee gras eingegrast oder auf eine Zufütterung mit Silage in Kombination mit Kraftfutter zurückgegriffen haben. Deutlich wird: Der Milchnharnstoffgehalt und damit die

Stoffwechselbelastung sinkt bei Zufütterung von energiereichen Komponenten (z. B. energiereiche Grasaufwüchse oder Körnermais) in Ergänzung zum rohproteinreichen Weidefutter. Die Nutzung von frischem Wiesen- oder Klee gras hinsichtlich einer ausgeglichenen Energie- und Proteinversorgung der Tiere ist in diesem Zusammenhang eher ungünstig.

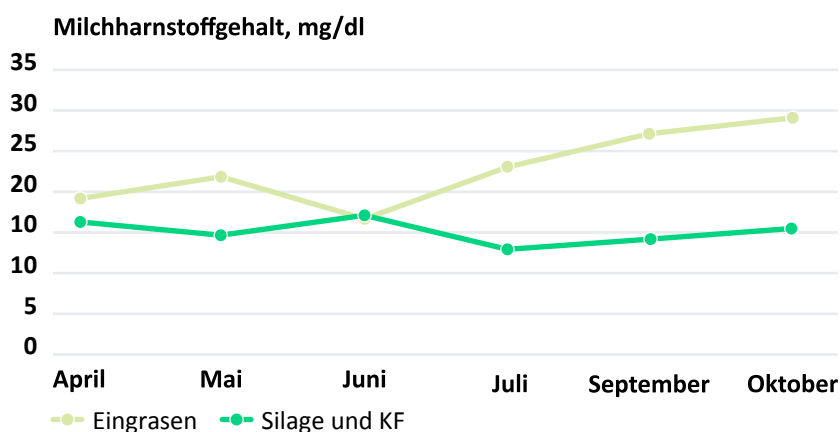


Abbildung 5. Mittlere Milchnharnstoffgehalte (aus den MLP-Berichten) während der Weidesaison 2020 von Betrieben die Eingrasen (n=3) oder Gras- und Maissilage sowie Kraftfutter (Silage und KF, n=3) im Stall anboten.

Heu zur Verbesserung der Stickstoffverwertung füttern?

Dieser Frage wurde auf einem Milchviehbetrieb auf der Schwäbischen Alb nachgegangen. Dafür wurde die Milchviehherde geteilt. Eine Gruppe wurde mit Klee gras (frisch) und eine Gruppe mit Grasheu zugefüttert. Die Milchleistung und der Milchfettgehalt in den Gruppen Klee gras und Heu unterschieden sich nicht signifikant voneinander. Allerdings war die Stickstoffausscheidung im Kot (% der täglichen Stickstoffaufnahme durch

das Futter) in der Gruppe Heu höher als in der Gruppe Klee gras, was ein Zeichen für eine höhere Effizienz der Stickstoffverwertung in der Heu-Gruppe ist. Demzufolge kann Grasheu von durchschnittlicher bis hoher Qualität Grünfutter in den Rationen von weidenden Milchkühen ersetzen; und das mit positivem Effekt auf die Stickstoffverwertung, ohne die Milchleistung und -zusammensetzung negativ zu beeinflussen.

Einfluss des Eingrasniveaus

Neben der Zufütterung von Kraftfuttermitteln, Silagen oder Heu spielt die Menge der Zufütterung von grünen Aufwüchsen eine Rolle. Abbildung 6 zeigt, wie sich Milchmenge, Milchinhaltstoffe und der Rohproteingehalt der Gesamtration über alle Betriebe hinweg abhängig von ihrem Eingrasniveau unterschieden. Sichtbar wird: Rationen mit hohem Eingrasanteil hatten einen deutlich höheren Rohpro-

teingehalt als Rationen mit niedrigerem Eingrasniveau. Um die damit verbundenen hohen Milchwahnhstoffgehalte zu vermeiden, ist eine Ergänzung mit energiereichen Futterkomponenten denkbar. Idealerweise werden energiereiche Futterkomponenten verfüttert, dazu zählen z. B. Körnermais und qualitativ hochwertige Heupartien.

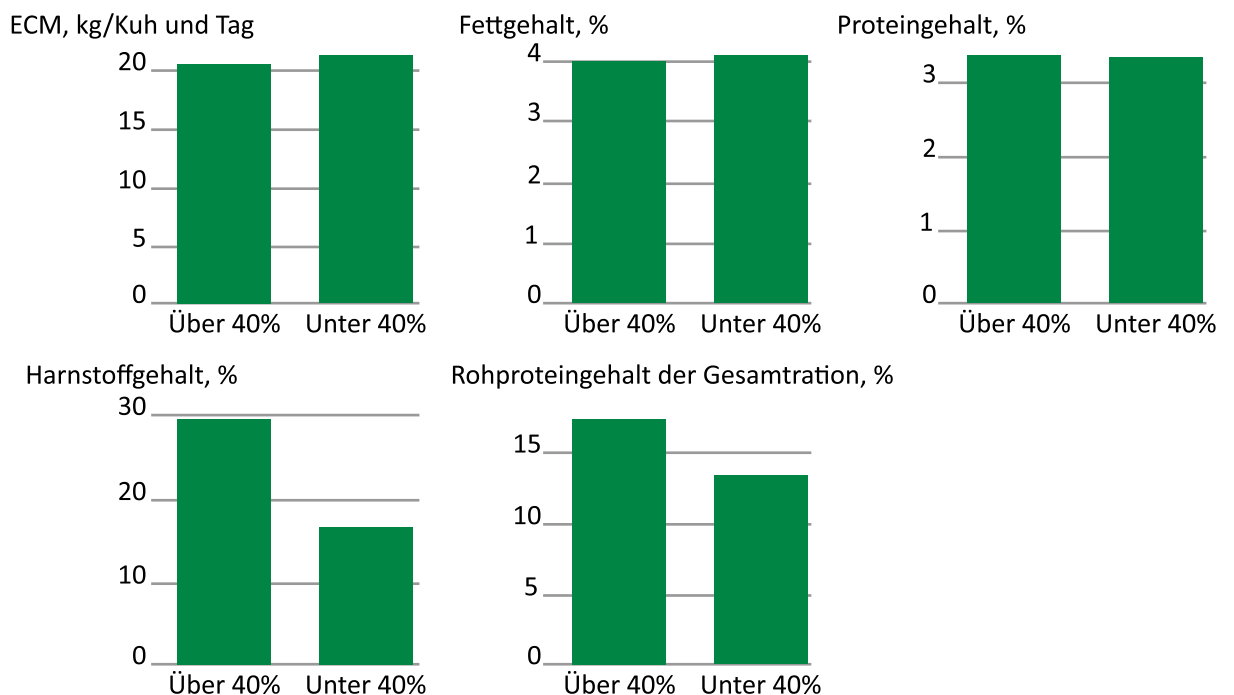


Abbildung 6. Mittlere ECM-Leistung und Milchqualität von Untersuchungsperioden mit hohem Anteil an Grünfütter in der Ration, unterteilt nach zwei Kategorien: Eingrasniveau über 40% der Gesamtration (in TM) (n=5) oder Eingrasniveau unter 40% (n=11).



2. Geeignete Zeitpunkte der Zufütterung

Neben den Unterschieden in der Art und Menge des Zufutters kann auch der Zeitpunkt der Zufütterung einen Einfluss auf die Futteraufnahme im Stall und auf der Weide sowie auf den Proteinstoffwechsel haben. Dieser Zusammenhang wurde an-

hand von Fütterungsversuchen auf zwei unterschiedlichen Betrieben untersucht. Der Schwerpunkt lag auf der Zufütterung mit Grasheu auf einem oder Kraftfutter auf dem anderen Betrieb.

Zeitpunkt der Heuzufütterung

Auf einem der Versuchsbetriebe wurde der Zeitpunkt der Heuzufütterung in zwei Versuchsperioden (Juni bzw. August 2020) untersucht. Unterschieden wurde zwischen einer Heufütterung vor der Beweidung und einer Heufütterung nach der Beweidung. In Periode 1 wurde diese Fragestellung bei Weidegang während des Tages untersucht. Aufgrund hoher Temperaturen im August, weideten die Tiere in Periode 2 während der Nacht. Daraus ergab sich, dass zusätzlich die Tageszeit der Heu-Zufütterung getestet wurde (morgens oder abends).

Die Fütterung vor oder nach der Beweidung und die Tageszeit zeigten keinen Effekt auf die Milchleistung und -inhaltsstoffe. Allerdings fraßen die Kühe, die nach der Beweidung Grasheu bekamen, mehr auf der Weide (Tabelle 2). Zudem war die Verdaulichkeit der organischen Masse (OM) der Gesamtration höher in der Gruppe, die Heu nach der Beweidung bekam. Die Gruppe, die abends Heu bekam, hatte eine höhere Stickstoffausscheidung im Kot (% der täglichen Stickstoffaufnahme durch das Futter) und zeigte eine Tendenz für eine höhere Verdaulichkeit der OM. Die Zufütterung von Heu abends nach der Beweidung kann somit die Aufnahme an Weidefutter und die Verdaulichkeit der Gesamtration der Tiere fördern. Die höhere Stickstoffstoff-

ausscheidung durch den Kot ist zudem ein Zeichen dafür, dass weniger Stickstoff durch den Urin ausgeschieden wurde. Dies steht für geringere Ammoniak-Emissionen, also für eine höhere Umweltverträglichkeit, wenn die Kühe abends Heu bekamen.

Die Wiederkäuzeit im Stall war tendenziell kürzer, wenn die Kühe abends mit Heu gefüttert wurden. Die gesamte Wiederkäuzeit pro Tag unterschied sich jedoch nicht. Der Zeitpunkt der Fütterung beeinflusste auch das Weideverhalten. Kühe, die am Abend mit Heu gefüttert wurden, zeigten eine höhere Anzahl an Weidephasen, jedoch hatte das keinen Einfluss auf die Fresszeit auf der Weide, d.h. diese unterschied sich nicht je nach Zufütterungszeitpunkt.

Der Vergleich dieser zwei Untersuchungsperioden zeigt, dass die Nachtweide keinen negativen Effekt auf die Weidefutteraufnahme hatte. Die Nachtweide kann demnach eine gute Alternative zur Beweidung an Tagen mit hohen Temperaturen darstellen. Zudem zeigte dieser Versuch, dass die Zufütterung von Heu möglichst nach dem Weiden stattfinden sollte, um eine hohe Weideausnutzung zu gewährleisten, und da sie mit einer höheren Futter- und Stickstoffnutzung im Zusammenhang stand.

Tabelle 2. Vergleich der Futteraufnahme und des Tierverhaltens (Kleinste-Quadrate-Mittelwerte) bei unterschiedlichen Zeitpunkten der Heufütterung während zwei Versuchsperioden (Periode 1: Juni 2020 und Periode 2: August 2020)

Behandlung	Variable	Einheit	Periode 1		Periode 2		P-Werte ³	
			Heu vor	Heu nach	Heu vor	Heu nach	Vor vs. Nach der Beweidung	Morgen vs. Abend
Tageszeit			Morgen	Abend	Abend	Morgen		
			n=9	n=9	n=8	n=8		
Heuaufnahme im Stall		kg OM ² /Tier und Tag	3,7	5,0	3,0	2,9		
Kleegrasaufnahme im Stall		kg OM ² /Tier und Tag	4,6	3,2	3,6	3,4		
Futteraufnahme auf der Weide		kg OM ² /Tag	9,3 ^{aA}	10,1 ^{aB}	12,0 ^{bA}	13,9 ^{bB}	0,05	0,92
Verdaulichkeit der OM ³		g/kg OM ²	698 ^{bAX}	714 ^{bBY}	689 ^{aAY}	690 ^{aBX}	0,05	0,10
Stickstoffausscheidung durch Kot		% der Stickstoffaufnahme	32,7 ^{bX}	33,7 ^{bY}	32,7 ^{aY}	31,7 ^{aX}	0,87	0,001
Wiederkäudauer im Stall		min/Tag	444 ^b	414 ^b	273 ^a	289 ^a	0,35	0,10
Fressdauer im Stall		min/Tag	232 ^B	191 ^A	223	223	0,05	0,01
Fressphasen auf der Weide		n/Tag	3,79 ^{AX}	4,12 ^{BY}	4,85 ^{BY}	3,22 ^{AX}	0,05	0,01
Dauer der Weidephasen		min/Phase	90,4	93,5	76,6	83,6	0,14	0,10
Wiederkäudauer auf der Weide		min/Tag	87,4 ^a	79,5 ^a	220 ^b	207 ^b	0,48	0,80
Fressdauer auf der Weide		min/Tag	319 ^b	336 ^b	276 ^a	284 ^a	0,31	0,81

¹Der Effekt der Periode wurde im statistischen Modell berücksichtigt. ²OM: Organische Masse, ³P-Werte sind statistische Kennzahlen, die widerspiegeln, ob die Unterschiede zwischen Versuchsgruppen signifikant sind, also ob man sie mit hoher Wahrscheinlichkeit als „echte“ Unterschiede zwischen den Gruppen akzeptieren kann. Ein P-Wert unter 0,05 steht für einen signifikanten Unterschied. Ein P-Wert zwischen 0,05 und 0,1 steht für einen tendenziellen Unterschied zwischen den Gruppen. Ein P-Wert über 0,1 bedeutet, dass kein statistischer Unterschied besteht.

^{a,b} Mittelwerte innerhalb von Reihen mit unterschiedlichem Index zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen Perioden ($P \geq 0,05 - <0,1$)

^{A,B} Mittelwerte innerhalb von Reihen mit unterschiedlichem Index zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen den Zeitpunkten der Heuzufütterung ($P \geq 0,05 - <0,10$)

^{X,Y} Mittelwerte innerhalb von Reihen mit unterschiedlichem Index zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen der Tageszeit der Heuzufütterung ($P \geq 0,05 - <0,1$)

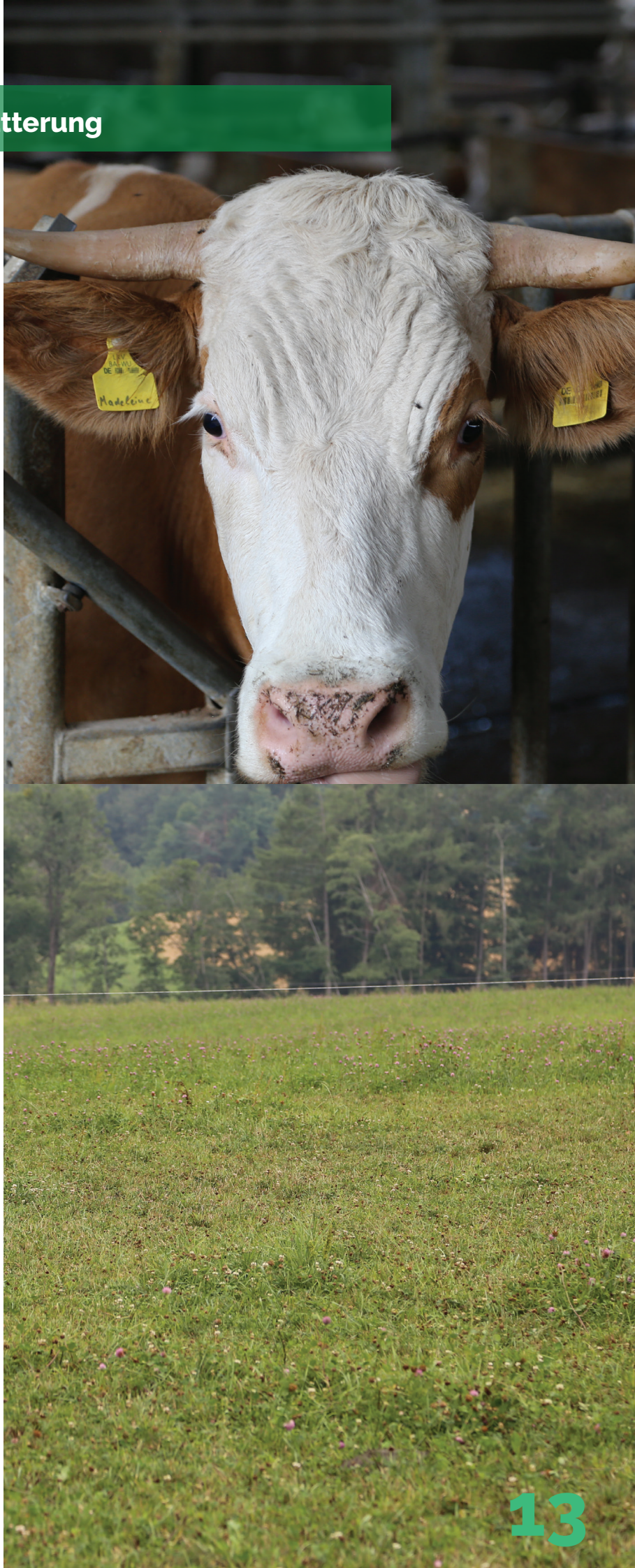
Zeitpunkt der Kraftfutterzufütterung

Auf einem der Versuchsbetriebe mit halbtägiger Weide wurde getestet, ob der Zeitpunkt der Kraftfutterzufütterung vor oder nach Beweidung einen Einfluss auf die Leistung der Tiere hatte. Eine Tiergruppe erhielt vor dem Beweiden 3 kg Kraftfutter und nach dem Beweiden nochmal 1 kg, während die zweite Tiergruppe die umgekehrten Kraftfuttermengen erhielten.

Wie im Heuzufütterungsversuch zeigte auch hier der Zeitpunkt der Kraftfutterzufütterung keinen Einfluss auf die Milchleistung und -inhaltsstoffe. Auch das Verhalten unterschied sich nicht zwischen Tieren der beiden Gruppen, dafür aber die Futteraufnahme und die Stickstoffnutzung.

Wurde den Kühen vor dem Weidegang 3 kg Kraftfutter gefüttert, war die Futteraufnahme auf der Weide danach geringer (- 1,7 kg TM/Kuh und Tag). Zeitgleich war jedoch sowohl die Stickstoffausscheidung im Kot als auch die Stickstoffumwandlung in Milch (prozentualer Anteil an Milchstickstoff [d.h. Milchprotein] der täglichen Stickstoffaufnahme durch das Futter) größer als bei der Gruppe, denen die 3 kg Kraftfutter erst nach dem Weidegang gefüttert wurde. Dies lässt darauf schließen, dass das Futterprotein besser genutzt werden konnte und weniger Stickstoff über den Urin ausgeschieden wurde. Zum einen war tendenziell die Futter- und somit Stickstoffaufnahme der Tiere, die 3 kg vor dem Weidegang erhalten haben, niedriger als in den Tieren, die den Großteil des Kraftfutters erst nach dem Weidegang erhielten. Zudem ermöglicht eine höhere Kraftfuttermenge vor dem Weidegang eine synchronere Bereitstellung von Stickstoff und Energie für die Mikroorganismen im Pansen und somit eine höhere Effizienz der Nutzung von Futterstickstoff für die mikrobielle Proteinsynthese.

Eine größere Menge an Kraftfutter vor dem Weidegang führte in diesem Versuch somit zu einer höheren Stickstoffnutzung einhergehend mit dem Potential, die Stickstoffemissionen über den Urin zu verringern. Jedoch ging dies zeitgleich mit einer verringerten Weidefutteraufnahme einher.



3. Schlussfolgerungen

Eine pauschal optimale Weide- oder Zufütterungsstrategie gibt es nicht, da die Zufütterung maßgeblich von betriebsindividuellen Faktoren bestimmt wird. Die Ergebnisse des Projekts zeigen jedoch, dass Zufütterung das Potential der Nutzung von Weidefutter für Milchkühe verstärken kann.

1 Zufütterung kann fehlenden Weideaufwuchs ausgleichen – aber die Zufütterung höherer Mengen an Grundfutter kann Weidefutter verdrängen. Außerdem bleiben hohe Kraftfuttergaben teils ohne die gewünschte Wirkung auf die Milchleistung.

- Es braucht also ständig die Balance zwischen gewünschter Weidefutteraufnahme und ausreichender Zufütterung. Daher ist es sinnvoll, laufend die Menge, Art und Qualität des zugefütterten Grund- und Kraftfutters zu überprüfen.

2 Energiereiche Kraftfutterkomponenten sind dafür geeignet, den Milchharnstoffgehalt zu reduzieren.

- Durch eine gezielte Zufütterung kann die Stickstoffverwertung gesteigert werden, z.B. zur Unterstützung bei hohen Eingrasniveaus.

3 Der Zeitpunkt der Zufütterung kann die Futteraufnahme, Verdaulichkeit und Stickstoffverwertung erhöhen. Das gilt für die Fütterung von Grund- wie für Kraftfuttermittel. Dabei förderte die Zufütterung nach dem Weidegang die Futteraufnahme auf der Weide, und die Zufütterung von Kraftfutter vor dem Weidegang die Stickstoffnutzung.

- Es ist empfehlenswert, die bisherigen Routinen zu überprüfen und neben der Art und Menge der Zufütterung, auch unterschiedliche Zeitpunkte der Zufütterung auszuprobieren.

Literaturverzeichnis

Alderman, G., Blake, J.S., 1995. The energy and protein requirements according to AFRC (1993) of high genetic merit dairy cows. *BSAP Occas. Publ.* 19, 99–101. <https://doi.org/10.1017/S0263967X00031864>.

GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie) (2001) Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchtrinder. DLG-Verlag Frankfurt am Main.

NRC (National Research Council) (2001) Nutrient Requirements of Dairy Cattle, 7th rev. ed. National Academic Press, Washington D.C.

Spiekers, H., H. Nussbaum, and V. Potthast. 2009. Erfolgreiche Milchviehfütterung: 5. erweiterte und aktualisierte Auflage. DLG-Verlag.

Autor:innen

- *Universität Hohenheim*

Sari Perdana-Decker

Elizabeth Velasco

Jessica Werner

Uta Dickhoefer

- *Demeter e.V.*

Bettina Egle

- *Bioland Beratung GmbH*

Soeren Binder

Website:

<https://orgprints.org/id/eprint/33999/>

Förderhinweis:

Diese Arbeit war Teil des CORE organic Plus-Projektes GrazyDaiSy, das mit Mittlen des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (Förderkennzeichen: 2817OE011 - Universität Hohenheim, 2817OE012 -Demeter e.V., 2817OE013 - Bioland Beratung GmbH).