

Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung

Klimawirksamkeit messen und bewerten

Der folgende Beitrag wurde als Tagungsunterlage zu den Beiträgen der Veranstaltung vom 23. und 24. April 2024 veröffentlicht.

Veranstalter:

Verband der Landwirtschaftskammern

Referat Futter und Fütterung

Geschäftsstelle VFT

Haus Düsse 2

59505 Bad Sassendorf

25 Futtermittelaufnahme und Milchproduktion hochleistender Milchkühe bei Fütterung von Rohrschwingelsilage

C. Böttger¹, L. Hoffmann¹, G. Janknecht², S. Braam², M. Otten¹, K. Heimann¹

¹ Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Fachbereich 71 Tierhaltung und Tierzuchtrecht, Ostinghausen Haus Düsse, 59505 Bad Sassendorf, christian.boettger@lwk.nrw.de

² Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, VBZL Haus Riswick, Elsenpaß 5, 47533 Kleve

1. Einleitung

Klimatische Veränderungen und zunehmende Wetterextreme, wie Starkregenereignisse oder Dürreperioden, fordern Anpassungsstrategien für Futterbaubetriebe. Neben Strategien hinsichtlich dem Bestandsmanagement sollte auch die Wahl der Futterpflanzenarten und -sorten einbezogen werden. Die Grasart Rohrschwengel (*Festuca arundinacea*) gilt aufgrund ihrer vergleichsweise hohen Verträglichkeit von Trockenheit, Kälte und zeitweiser Vernässung als klimaresilient (DLG 2020). Untersuchungen von Feldmann et al. (2020) zeigten, dass Rohrschwengel bereits im vegetativen Zustand vermehrt Faser einlagert und im Futterwert abnimmt.

Im Versuchs- und Bildungszentrum Landwirtschaft Haus Riswick, Kleve, wurden in einem Fütterungsversuch mit Milchkühen zwei Mischrationen geprüft, die sich lediglich in der Grasart der Silage unterschieden. Neben einer Rohrschwingelsilage wurde die Silage eines von Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne*) dominierten Dauergrünlandbestandes eingesetzt.

2. Material und Methoden

Die Silagen wurden im Betrieb Haus Riswick erzeugt. Die Rohrschwingelsorte „Bardoux“ (Barenbrug Holland BV, Nijmegen, NL) wurde im September 2020 gesät. Die Deutsche Weidelgrassorte, Typ „High Sugar“, „Aberavon“ (Saatzucht Steinach GmbH & Co KG, Steinach, DE) wird seit 2013 auf der für die Grassilageerzeugung für den Fütterungsversuch genutzten Dauergrünlandfläche nachgesät. Der Anteil an Deutschem Weidelgras in der Dauergrünlandfläche betrug 75 - 80 %. Die Grasbestände wurden am 30.04.2022 zeitgleich zur Schnittrufe des Rohrschwingels geerntet und zur Silierung in Wickelballen gelagert. In der Reifeprüfung hat sich gezeigt, dass der Rohrschwengel früher höhere Rohfasergehalte aufwies als das Deutsche Weidelgras (Tabelle 1).

Tabelle 1: Rohprotein- und Rohfasergehalte (% der Trockenmasse) der für den Fütterungsversuch geernteten Grasbestände im Rahmen der Reifeprüfung

Datum	Deutsches Weidelgras		Rohrschwengel	
	Rohprotein	Rohfaser	Rohprotein	Rohfaser
14.03.2022	25,2	13,0	20,6	16,7
28.03.2022	21,7	14,7	19,0	17,6
11.04.2022	19,0	16,7	17,0	19,1
25.04.2022	17,0	19,3	15,3	22,1

Der Fütterungsversuch wurde im Cross-Over Design mit 2 × 24 Kühen der Rasse Deutsche Holsteins durchgeführt (Tabelle 2). Die Gruppeneinteilung erfolgte nach den Kriterien Laktationsnummer, Laktationstag und den Milchleistungsparametern. Zu Versuchsbeginn befanden sich die Tiere durchschnittlich im 82. Laktationstag. Der Färsenanteil betrug 25 %.

Tabelle 2: Cross-Over-Design des Fütterungsversuchs

	Anfütterung	1. Phase	Wash-Out	2. Phase
Anzahl Tage	7	63	7	63
Tiergruppe 1	Rohrschwengel	Rohrschwengel	Dt. Weidelgras	Dt. Weidelgras
Tiergruppe 2	Dt. Weidelgras	Dt. Weidelgras	Rohrschwengel	Rohrschwengel

Für die Rationskalkulation wurden von jeweils sechs Wickelballen Bohrstockproben entnommen und analysiert. In Tabelle 3 sind die chemische Zusammensetzung sowie der geschätzte Energiegehalt beider

Grassilagen dargestellt. Im Vergleich zu der Deutschen Weidelgrassilage wies die Rohrschwingsilage niedrigere Gehalte an Rohprotein und Nettoenergie-Laktation (NEL, geschätzt nach GfE 2001, 2008) sowie höhere Fasergehalte auf.

Tabelle 3: Chemische Zusammensetzung und geschätzte Energiegehalte der Grassilagen

	Einheit	Rohrschwingel	Dt. Weidelgras
Trockenmasse	g/kg	456	385
XA	g/kg TM	97	96
XP	g/kg TM	156	186
XL	g/kg TM	32	34
aNDFom	g/kg TM	470	384
ADFom	g/kg TM	263	217
Zucker	g/kg TM	122	124
nXP	g/kg TM	142	155
RNB	g/kg TM	2,5	5,4
NEL ¹	MJ/kg TM	6,5	7,1

TM = Trockenmasse, XA = Rohasche, XP = Rohprotein, XL = Rohfett, aNDFom = Neutral-Detergenzien-Faser nach Amylasebehandlung und Veraschung, ADFom = Säure-Detergenzien-Faser nach Veraschung, nXP = nutzbares Rohprotein am Duodenum, RNB = Ruminale Stickstoff-Bilanz
¹geschätzt nach GfE (2001, 2008)

Die Fütterung erfolgte täglich morgens mit einem selbstfahrenden Futtermischwagen. In Tabelle 4 sind die Rationszusammensetzung und die kalkulierten Nährstoffgehalte der Mischrationen dargestellt. Das Energiekonzentratfutter basierte zu jeweils einem Drittel auf Weizen, Zuckerrübetrockenschnitzeln und Körnermais. Die Komponente „Mineralfuttermischung“ umfasste ein Mineralfutter, Futterkalk sowie Natriumhydrogencarbonat. Mittels Wasserzugabe wurde der Trockenmassegehalt in beiden Fütterungsvarianten auf 40 % eingestellt. Zum Ausgleich der ruminale Stickstoff-Bilanz (RNB) wurde der Mischration mit Rohrschwingsilage Futterharnstoff zugesetzt. Ein Ausgleich der kalkulierten NEL-Gehalte wurde nicht vorgenommen.

Tabelle 4: Mittlere gewichtete Komponentenanteile sowie kalkulierte Nährstoff- und Energiegehalte der vorgelegten Mischrationen

	Einheit	Mischration Rohrschwingel	Mischration Dt. Weidelgras
Maissilage	% Anteil TM	32,0	32,0
Grassilage Rohrschwingel	% Anteil TM	28,0	-
Grassilage Dt. Weidelgras	% Anteil TM	-	28,3
Luzerneheu	% Anteil TM	4,1	4,0
Rapsextraktionsschrot	% Anteil TM	14,5	14,5
Energiekonzentratfutter	% Anteil TM	19,4	19,4
Mineralfuttermischung	% Anteil TM	1,8	1,8
Futterharnstoff	% Anteil TM	0,2	-
XP	g/kg TM	155	159
XL	g/kg TM	28	29
aNDFom	g/kg TM	367	342
ADFom	g/kg TM	212	199
Stärke	g/kg TM	205	206
NFC	g/kg TM	374	390
nXP	g/kg TM	155	158
NEL	MJ/kg TM	6,84	7,02

TM = Trockenmasse, XP = Rohprotein, aNDFom = Neutral-Detergenzien-Faser nach Amylasebehandlung und Veraschung, ADFom = Säure-Detergenzien-Faser nach Veraschung, NFC = Nicht-Faser-Kohlenhydrate, nXP = nutzbares Rohprotein am Duodenum, NEL = Nettoenergie-Laktation, geschätzt nach GfE (2001)

Während des Versuchs wurden täglich die Futterraufnahmen, die Lebendmasse, die Wiederkauaktivität sowie die Milchmenge erfasst. Die Milchhaltsstoffe wurden wöchentlich im Rahmen der

Milchleistungsprüfung ermittelt. Die Berechnung der ECM-Leistung erfolgte nach Susenbeth (2018). Der Body Condition Score nach Edmonson et al. (1989) wurde insgesamt dreimal über den Versuchszeitraum bonitiert. Zur Erfassung des Futterselektionsverhaltens wurden wöchentlich Proben der Mischrationen zur Futtervorlage sowie 12 und 24 h nach der Futtervorlage genommen und mittels einer dreiteiligen Schüttelbox die Partikelgrößenverteilung ermittelt.

Die Verdaulichkeiten der Mischrationen und Silagen wurden nach Vorgaben der GfE (1991) an Hammeln ermittelt. Nach einer zweiwöchigen Anfütterungsphase wurden Kot und Futter über sieben Tage quantitativ erfasst. Auf Basis der verdaulichen Rohnährstoffe wurden die Gehalte an umsetzbarer Energie (ME) und NEL kalkuliert (GfE 2001).

Die statistische Auswertung der Versuchsdaten wurde mit der Software SAS, Version 9.4, durchgeführt. Zur Anwendung kam ein lineares, gemischtes Wiederholbarkeitsmodell, wobei als fixe Effekte der Beobachtungstag, die Behandlung, die Behandlungssequenz, die Laktationsnummer sowie die Laktationskurve berücksichtigt wurden. Als zufällige Effekte gingen die Kuh sowie der Restfehler in das Modell ein.

3. Ergebnisse und Diskussion

In der Rohrschwengel-Fütterungsvariante wurden signifikant höhere Trockenmasseaufnahmen erzielt (Tabelle 5). Entsprechend der Gehalte in den Mischrationen sowie den Trockenmasseaufnahmen wies die Deutsches Weidelgras-Variante signifikant höhere Energie- und Proteinaufnahmen sowie niedrigere Faseraufnahmen auf. Die Wiederkauaktivität war in beiden Fütterungsvarianten, trotz des augenscheinlich gröber strukturierten Rohrschwengel-Materials, vergleichbar. In beiden Fütterungsvarianten wurde kein Futterselektionsverhalten nachgewiesen.

Tabelle 5: Einfluss der Grassilageart in der Mischration auf die tägliche Futter-, Nährstoff- und Energieaufnahme sowie Lebendmasse und Körperkondition

	Einheit	F-Test	Rohrschwengel	Dt. Weidelgras
Trockenmasse	kg	0,0001	23,7 ^a	23,4 ^b
XP	g	0,0001	3585 ^a	3639 ^b
XL	g	0,0015	769 ^a	776 ^b
aNDFom	g	0,0001	8738 ^a	8108 ^b
ADFom	g	0,0001	5133 ^a	4790 ^b
Stärke	g	0,0001	4850 ^a	4791 ^b
Zucker	g	0,0160	1448 ^a	1458 ^b
NFC	g	0,0001	8755 ^a	9029 ^b
nXP	g	0,0001	3629 ^a	3676 ^b
NEL	MJ	0,0001	160 ^a	163 ^b
Lebendmasse	kg	0,0001	680 ^a	678 ^b
Body Condition Score		0,2823	3,18	3,14
Wiederkaudauer	min	0,3715	568	569

XP = Rohprotein, XL = Rohfett, aNDFom = Neutral-Detergenzien-Faser nach Amylasebehandlung und Veraschung, ADFom = Säure-Detergenzien-Faser nach Veraschung, NFC = Nichtfaser-Kohlenhydrate, nXP = nutzbares Rohprotein am Duodenum, NEL = Nettoenergie-Laktation; Least Squares-Mittelwerte mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant (nach Bonferroni-Korrektur)

Die Grassilageart beeinflusste die Milchmenge sowie die Milchhaltsstoffe signifikant (Tabelle 6). Höhere Energie- und nXP-Aufnahmen in der Deutsches Weidelgras-Fütterungsvariante führten zu signifikant höheren täglichen Milchmengen sowie signifikant höheren Milcheiweißgehalten. In der Rohrschwengel-Fütterungsvariante wurden signifikant höhere Milchfettgehalte durch höhere Faseraufnahmen erzielt. Die ECM-Leistung unterschied sich nicht zwischen den Fütterungsvarianten. In Tabelle 7 sind die Ergebnisse der Verdaulichkeitsmessungen an Hammeln dargestellt. Die Grassilagen wiesen hohe Verdaulichkeiten der Organischen Masse auf. Die Verdaulichkeiten und die Energiegehalte der Mischrationen beider Grasarten lagen auf einem vergleichbaren Niveau.

Tabelle 6: Einfluss der Grassilageart in der Mischration auf die tägliche Milchleistung und die Milchinhaltsstoffe

	Einheit	F-Test	Rohrschwengel	Dt. Weidelgras
Milchmenge	kg	0,0001	35,3 ^a	35,7 ^b
Fettgehalt	%	0,0001	3,98 ^a	3,86 ^b
Eiweißgehalt	%	0,0001	3,43 ^a	3,47 ^b
Laktosegehalt	%	0,0067	4,81 ^a	4,82 ^b
Harnstoff	mg/kg	0,7970	193	193
ECM	kg	0,3034	34,4	34,5

ECM = energiekorrigierte Milchmenge, Least Squares-Mittelwerte mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant (nach Bonferroni-Korrektur).

Tabelle 7: Verdaulichkeit der organischen Masse und aus den verdaulichen Rohrnährstoffen abgeleitete Energiegehalte der Silagen und Mischrationen (Mittelwerte ± Standardabweichungen)

	Einheit	Silage	Mischration
Rohrschwengel			
Anzahl Hammel		4	5
OMD	%	80,5 ± 0,6	79,8 ± 1,0
ME	MJ/kg TM	11,0 ± 0,1	11,4 ± 0,1
NEL	MJ/kg TM	6,7 ± 0,1	7,0 ± 0,1
Deutsches Weidelgras			
Anzahl Hammel		5	5
OMD	%	82,3 ± 0,7	79,4 ± 0,9
ME	MJ/kg TM	11,4 ± 0,1	11,4 ± 0,1
NEL	MJ/kg TM	7,0 ± 0,1	7,0 ± 0,1

OMD = Verdaulichkeit der organischen Masse, ME = umsetzbare Energie, NEL = Nettoenergie-Laktation

5. Fazit

Mit dem Einsatz von Rohrschwengelsilage in einer Mischration konnte in dem vorliegenden Versuch eine vergleichbare ECM-Leistung zu der Fütterung mit einer Deutschen Weidelgrasbetonten Mischration erzielt werden. Dabei ist das Leistungspotential des Rohrschwengels aufgrund seines Abreifeverhaltens von einem rechtzeitigen Erntetermin abhängig.

6. Literatur

- DLG (2020): Anpassungsstrategien an den Klimawandel im Grünland, DLG-Band 208. DLG-Verlag, Frankfurt am Main
- Edmonson, A. J., Lean, I. J., Weaver, L. D., Farver, T., Webster, G. (1989): A body condition scoring chart for Holstein dairy cows, *J. Dairy Sci.* 72: 68-78
- Feldmann, B., Kalzendorf, C., Pries, M., Denißen, J., Steevens, L. (2020): Verdaulichkeit von Rohrschwengel. Tagungsband Forum angewandte Forschung, S. 104-106
- GfE [Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie] (1991): Leitlinien zur Bestimmung der Verdaulichkeit von Rohrnährstoffen an Wiederkäuern, *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 65: 229-234
- GfE [Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie] (2001): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchtrinder 2001, DLG-Verlag, Frankfurt am Main
- GfE [Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie] (2008): New equations for predicting metabolisable energy of grass and maize products for ruminants. *Proc. Soc. Nutr. Physiol.* 17: 191-198.
- Susenbeth, A. (2018): Der Energiebedarf von Milchkühen heutiger Rassen. Tagungsband „Abschlussveranstaltung Verbundprojekt optiKuh“ am 30/31.01.2018 in Braunschweig, Hrsg.: Spiekers, H., Hertel-Böhnke, P., Meyer, U., *LfL-Schriftenreihe* 2/2018, S. 40-43