

Rotkleesilage – Herausforderung und Chance für Milchrationen

Rotklee liefert schmackhaftes, mineralstoffreiches Grobfutter und kann hohe Proteinträge vom heimischen Acker generieren. Er ist reich an sekundären Inhaltsstoffen, insbesondere an Isoflavonen. Hat Rotklee das Potenzial, den Methanausstoß speziell von Milchkühen zu senken? Eine Fütterungsstudie im Projekt MethaKuh ging dieser Fragestellung nach.

Dr. Elisabeth Gerster, LAZBW, Aulendorf

Die positiven Aspekte von Rotklee in der Fruchtfolge, die Wiederentdeckung seines Potenzials, hohe, heimische Proteinträge vom Acker liefern zu können, seine Trockenheitstoleranz und das Wissen um ihn als schmackhaftes, mineralstoffreiches und proteinreiches Grobfutter sind eigentlich schon Gründe genug, sich intensiv mit ihm als Fütterungskomponente auseinanderzusetzen (Abbildung 1).

Neu hinzu kommt die Diskussion um sein Potenzial, den Methanausstoß von Wiederkäuern allgemein und speziell von Milchkühen zu senken, weil er reich an sekundären Inhaltsstoffen ist, insbesondere an Isoflavonen. Bislang liegen wenige Fütterungsstudien vor, in denen der Einfluss der Fütterung von Rotklee auf den Methanausstoß geprüft wurde. Deshalb wurde diese Fragestellung am Landwirtschaftlichen Zentrum Baden-Württemberg (LAZBW) in Aulendorf aufgegriffen. Die Studie erfolgte im Rahmen des Projekts MethaKuh, welches vom Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR) gefördert wurde.

Rotklee silieren – eine Herausforderung

In der Region rund um Aulendorf (650 m Höhe über NN, jährlich 950 mm Niederschlag, Jahresmitteltemperatur 8,4 Grad Celsius) wurde im Sommer 2020 für diesen Zweck Rotklee in Reinsaat angebaut (Sorte „Merula“, Aussaat am 20.08.2020 mit 28 kg je ha). Im Folgejahr wurde jeweils der erste bis dritte Schnitt für die geplante Fütte-

rungsstudie als Rundballensilage konserviert. Rotklee weist wegen seines geringen Zuckergehalts und seines hohen Gehalts an puffernden Substanzen (Protein, Mineralstoffe und gegebenenfalls zusätzlich Schmutz) eine schwierige Vergärbarkeit auf. Um seine Silierbarkeit zu verbessern, wird ein Anwelken auf 35 bis 40 % Trockenmassegehalt empfohlen. Tabelle 1 macht deutlich, dass dieser Zielwert beim zweiten Schnitt deutlich verfehlt wurde. Für die Fütterungsstudie kamen deshalb lediglich die Ballen des ersten und dritten Schnitts zum Einsatz.

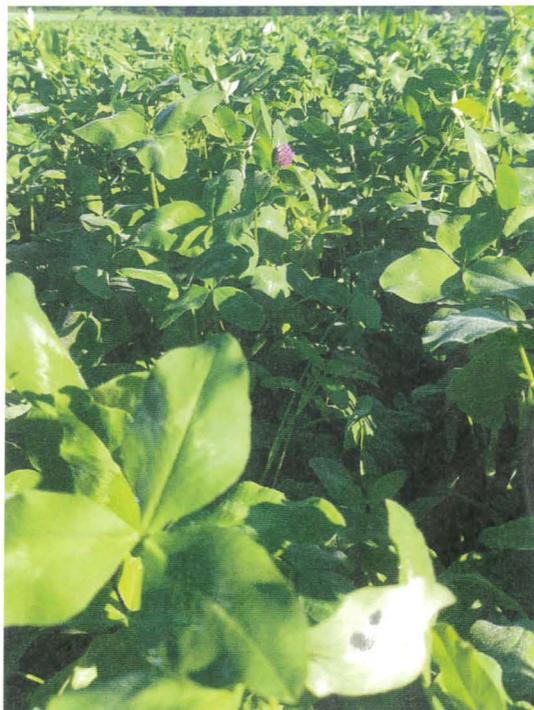


Abb. 1: Rotkleebestand im Frühjahr, kurz vor dem ersten Schnitt.

Foto: Gerster

Tab. 1: ausgewählte Inhaltsstoffe von Rotklee bei Einlagerung und Auslagerung der Ballensilage (TM = Trockenmasse)

	Einheit	Rotkleesilage, Schnitt 01		Rotkleesilage, Schnitt 02		Rotkleesilage, Schnitt 03	
		Einlagerung 10.05.21	Auslagerung	Einlagerung 15.06.21	Auslagerung	Einlagerung 22.07.21	Auslagerung
		Mittelwert					
Trockenmasse	g/kg	381	354	173	201	327	338
Energie	MJ NEL/kg TM	6,40	6,52	5,34	5,27	5,36	5,02
Rohprotein	g/kg TM	209	196	195	207	131	148
nutzbares Rohprotein	g/kg TM	155	154	136	138	124	121
Ruminale-Stickstoff-Bilanz	g/kg TM	8,68	6,95	9,34	11,07	1,22	4,32
Neutral-Detergenzien-Faser (aNDFom)	g/kg TM	396	307	444	417	494	436
Säure-Detergenzien-Faser (ADFom)	g/kg TM	247	236	319	287	302	326
Nicht-Faser-Kohlenhydrate (NFC)	g/kg TM	258	359	207	199	228	274
Kalzium	g/kg TM	14,0	12,8	12,2	14,0	9,5	11,8
Phosphor	g/kg TM	4,31	4,00	4,04	4,22	2,98	3,60

Aufbau der Fütterungsstudie

Die Untersuchung erfolgte im Zeitraum 05.01. bis 08.03.2022 mit 26 Fleckviehkühen. Tabelle 2 veranschaulicht den Aufbau und Ablauf der Studie. Die Tiere wurden nach Laktationstag, Laktationsnummer, Körpermasse und Milchleistung für die Gruppeneinteilung gepaart. Die Kühe eines Paares wurden dann zufällig den beiden Gruppen zugeteilt. Jede Gruppe wurde für je vier Wochen mit der Kontrollration und der Rotkleesilage-Ration gefüttert (Cross-over-Design). Jeweils die ers-

ten zwei Wochen dienten der Anpassung der Kühe und Mikroben an die neue Ration. Für die Auswertung wurden die jeweils letzten beiden Wochen mit Datenerfassung genutzt. Während der Versuchswochen mit Datenerfassung befanden sich die Kühe durchschnittlich am Laktationstag 157 ± 59 mit $3,4 \pm 1,9$ Laktationen.

Die Rationsplanung sah für die beiden Fütterungsvarianten die in Tabelle 3 gelisteten Anteile der Futterkomponenten in der Teilmischung vor. Anstelle von Rotkleesilage wurde in der Kontrollra-

tion Kleegrassilage verwendet (Aussaat 19.08.2020, Ernte erster Schnitt am 09.05. und zweiter Schnitt am 14.06.2021). Weil der Rotklee-Anteil in den Kleegrassilagen vernachlässigbar gering war, wurde die Studie davon nicht beeinträchtigt. Rapsextraktionsschrot bzw. die hofeigene Schrotmischung (Winterweizen/Wintergerste/Ackerbohne 28/38/34 %) hatte in den beiden Teilmischungen einen Anteil von etwa 12,5 bzw. 10,5 % in der Trockenmasse. In der Rotkleesilage-Ration wurde ohne Harnstoffergänzer gefüttert und die Mineralfuttermenge reduziert.

Gemolken wurde mit einem automatischen Melksystem (AMS). Dort wurde Leistungskonzentratfutter nach Laktationstag zugeteilt. Für Erst- und Höherlaktierende wurden separate Zuteilungskurven erstellt. Der maximale Abruf für Erstlaktierende betrug 4,0 kg, für Höherlaktierende 5,5 kg pro Tag. Gemessen wurden täglich die kuhindividuellen Aufnahmen von Teilmischung und Tränkwasser an Wiegetrögen, der Abruf des Leistungskraftfutters sowie die Milchleistung am AMS und der Methanausstoß mit zwei GreenFeed®-Geräten (Abbildung 2).

Erhöhte Milchharnstoffgehalte vermeiden

Weil die Zusammensetzung des Konzentratfutters in der Rotkleesilage-Ration nicht verändert wurde, hatte dies deutlich unterschiedliche Energie- und Nährstoffkonzentrationen in den beiden Rationen zur Folge (Tabelle 4).

Die Milchharnstoffkonzentration der Kühe, welchen die Ration mit Rotkleesilage gefüttert wurde, war höher wegen deren größeren Ruminale-Stickstoff-Bilanz.

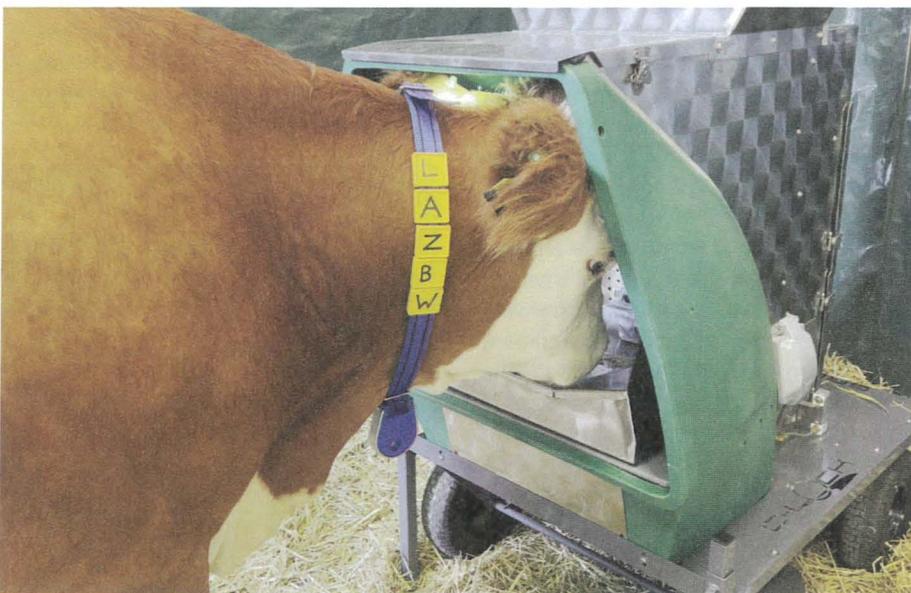


Abb. 2: Messung des Methanausstoßes über die Ausatemluft mit dem GreenFeed®.

Foto: Fey

Tab. 2: Studienaufbau, mit je 13 Kühen pro Gruppe (Vw = Versuchswochen)

Aufstallen	Periode 1		Periode 2	
	Anpassung	Datenerfassung	Anpassung	Datenerfassung
	Vw 1–2	Vw 3–4	Vw 5–6	Vw 7–8
Gruppe 1	Kontrollration		Rotkleesilage-Ration	
Gruppe 2	Rotkleesilage-Ration		Kontrollration	

Tab. 3: Anteil der Futterkomponenten in der Teilmischung in % der Trockenmasse (RB = Rundballen)

Futterkomponente	Kontrollration	Rotkleeilage-Ration
Grassilage, 2021, 2. Schnitt, Fahrсило	8,2	8,2
Kleegrassilage, 2021, 1. Schnitt, RB	12,5	-
Kleegrassilage, 2021, 2. Schnitt, RB	17,7	-
Rotkleeilage, 2021, 1. Schnitt, RB	-	12,4
Rotkleeilage, 2021, 3. Schnitt, RB	-	18,0
Maissilage, 2020, Fahrсило	37,7	37,6
Rapsextraktionsschrot	12,6	12,5
hofeigne Schrotmischung	10,3	10,7
Harnstofferganzer	0,3	-
Mineralfutter (20 % Kalzium, 0 % Phosphor)	0,6	0,5
Viehsalz	0,1	0,1

Tab. 4: ausgewählte Inhaltsstoffe der beiden Vergleichsrationen
(Aufnahme an Leistungskonzentratfutter ist berücksichtigt, TM = Trockenmasse)

	Einheit	Gesamtration	
		Kontrollration	Rotkleeilage-Ration
Trockenmasse	g/kg	460	442
Energie	MJ NEL/kg TM	6,99	6,81
Rohprotein	g/kg TM	154	163
nutzbares Rohprotein	g/kg TM	157	158
Ruminale-Stickstoff-Bilanz	g/kg TM	-0,5	0,8
Neutral-Detergenzien-Faser (aNDFom)	g/kg TM	347	336
Säure-Detergenzien-Faser (ADFom)	g/kg TM	205	215
Nicht-Faser-Kohlenhydrate	g/kg TM	394	393
Kalzium	g/kg TM	5,38	7,15
Phosphor	g/kg TM	5,14	5,23

Tab. 5: ausgewählte Ergebnisse zu Futteraufnahme, Milchleistung und Methanausstoß bei Fütterung von Rotkleeilage

(bei unterschiedlichen Hochbuchstaben war der Unterschied zwischen den beiden Futterungsvarianten statistisch abgesichert; TM = Trockenmasse)

	Einheit	Gruppe	
		Kontrollration	Rotkleeilage-Ration
Milchleistung	kg/Tag	35,6 ^b	38,2 ^a
Milchfett	%	4,06	3,98
Milchprotein	%	3,78 ^a	3,73 ^b
Milchharnstoff	mg pro l	190	227
Laktose	%	4,79 ^a	4,82 ^b
Energiekorrigierte Milchleistung (ECM)	kg/Tag	36,2 ^b	38,5 ^a
Futteraufnahme	kg TM/Tag	23,7 ^b	24,7 ^a
Grobfutteraufnahme	kg TM/Tag	15,6 ^b	16,3 ^a
Energieaufnahme	MJ NEL/Tag	166	168
Rohproteinaufnahme	g/Tag	3631 ^b	4025 ^a
Aufnahme nutzbares Rohprotein	g/Tag	3710 ^b	3899 ^a
Ruminale-Stickstoff-Bilanz	g/Tag	-12,2 ^b	20,3 ^a
Neutral-Detergenzien-Faser-Aufnahme	g/Tag	8284	8342
Nicht-Faser-Kohlenhydrate-Aufnahme	g/Tag	9344 ^b	9702 ^a
Kalziumaufnahme	g/Tag	127	177
Phosphoraufnahme	g/Tag	121	129
Energiesaldo	MJ NEL/Tag	4,42	-0,75
Stickstoffnutzungseffizienz	%	33,0	31,8
Wasseraufnahme Tränke	kg/Tag	83,0 ^b	89,2 ^a
Methanausstoß	g/Tag	434	438
Methanertrag	g/kg TM	18,5	18,0
Methanintensitat	g/kg ECM	12,4	11,8

Das wird in Tabelle 5 deutlich. In beiden Futterungsvarianten lagen die Milchharnstoffkonzentrationen jedoch innerhalb des empfohlenen Bereichs (150 bis 250 mg pro l, siehe DLG-Merkblatt 451). Wird Rotkleeilage eingesetzt, könnte eine Anpassung bei der Zusammensetzung des Konzentratfutters dazu beitragen, die Stickstoffnutzungseffizienz (g Stickstoff in Milch je g Stickstoff, der über das Futter aufgenommen wurde) weiter zu verbessern. Etwa die Verringerung des Anteils an Rapsextraktionsschrot könnte eine solche Anpassung sein.

Geringer Einfluss auf den Methanausstoß

Die Variante mit Rotkleeilage in der Ration punktete durch eine gesteigerte Futteraufnahme. Positive Effekte von Grobfutterleguminosen auf die Futteraufnahme von Milchkühen wurden bereits in anderen Studien belegt, bspw. von Etle et al. (2011) für Luzernesilage. Bei höherer Futteraufnahme, aber gleicher Energieaufnahme, lag die Milchleistung der Kühe, welchen Rotkleeilage gefutert wurde, deutlich höher. Ein Einfluss der Rotkleeilage auf den täglichen Methanausstoß wurde nicht festgestellt. Die Reduktion des Methanausstoes pro kg energiekorrigierte Milch (ECM) war daher auf den Milchleistungsunterschied zurückzuführen.

Fazit

Der Einsatz von rund 6 kg Trockenmasse Rotkleeilage je Kuh und Tag steigerte deutlich die Futteraufnahme und die Milchleistung. Bei einem unveränderten Methanausstoß (g je Tag) sank in der Folge die Methanintensitat (g je kg ECM). Einem steigenden Milchharnstoffgehalt (> 200 mg pro l) beim Füttern von Rotkleeilage sollte durch eine Rationsanpassung, etwa durch die Reduktion des Anteils von Rapsextraktionsschrot, begegnet werden.

<<

Dr. Elisabeth Gerster

Landwirtschaftliches Zentrum für Rinderhaltung, Grünlandwirtschaft, Milchwirtschaft, Wild und Fischerei Baden-Württemberg (LAZBW) Aulendorf
Elisabeth.Gerster@lazbw.bwl.de