

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 66 (2004)

Heft: 11

Artikel: Milchviehfütterung - konventionelle Ration oder Totalmischration (TMR) vorlegen? : Ein Leistungs- und Verfahrensvergleich

Autor: Nydegger, Franz / Schick, Matthias / Ammann, Helmut

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080686>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Milchviehfütterung – Konventionelle Ration oder Totalmischration (TMR) vorlegen?

Ein Leistungs- und Verfahrensvergleich

Franz Nydegger, Matthias Schick und Helmut Ammann, Acroscope FAT Tänikon, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, CH-8356 Ettenhausen
E-Mail: franz.nydegger@fat.admin.ch

In einem zweijährigen Versuch klärte die FAT den Einfluss einer Totalmischration (TMR) auf die Leistung, die Futtermittelaufnahme und die körperliche Verfassung von Milchkühen gegenüber konventioneller Futtermittelaufnahme ab. Im Folgenden sind die Ergebnisse beider Versuchsjahre zusammengefasst. Über beide Versuchsjahre gemittelt ergaben sich keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Verfahren mit konventioneller Vorlage einer Grundmischration und individueller Ergänzungsfütterung an der Kraftfutterstation und der TMR in Bezug auf den Verzehr an Grundration. Dagegen wies die TMR-Gruppe bei einem tieferen Kraftfuttermittelverzehr eine rund 3% niedrigere Milchleistung auf. Der Verlauf der Milchleistung und der Körperkondition,

gemessen anhand des Body Condition Scores (BCS-Indexes), über die Laktationsabschnitte war unterschiedlich. Dies wird in der Literatur bestätigt.

In einem Verfahrensvergleich mit arbeits- und betriebswirtschaftlicher Beurteilung erwies sich die TMR als kostengünstiger. Allerdings hängen die Kostenvorteile vor allem vom Verzicht auf eine Kraftfutterstation und einen geringeren Kraftfuttermittelaufwand ab. Es ist kaum zu erwarten, dass die möglichen Kostenvorteile die Betriebsleiter zum Umstellen auf eine konsequente TMR-Fütterung veranlassen werden, zu gross sind die Unsicherheiten (Unterversorgung Startphase, Verfettungsgefahr Ende Laktation), verursacht durch den Wegfall der individuellen Versorgung der Kühe.

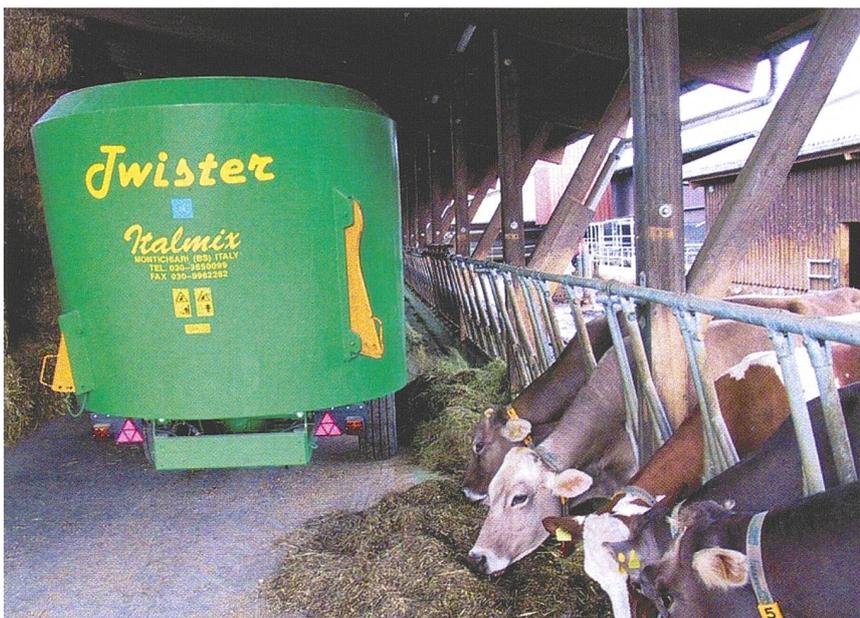


Abb. 1: Der Futtermischwagen erleichtert die körperliche Arbeit bei der Futtermittelaufnahme. Beim Zubereiten einer Totalmischration mischt er auch das Ergänzungsfutter in die Ration, auf die Kraftfutterstation kann verzichtet werden.

Problemstellung

Dem Verfahren Totalmischration (TMR) werden positive Effekte auf die Milchleistung, die Fütterungskosten, die Futtermittelaufnahme und die Gesundheit der Kühe zugeschrieben. Die TMR stellt einen wesentlichen Bruch zum seit rund 30 Jahren propagierten und zum grossen Teil praktizierten Fütterungsverfahren mit individueller Ergänzungsfuttermittelaufgabe dar. Ob das Verfahren sich auch unter schweizerischen Rahmenbedingungen, das heisst bei Rationen mit höherem Grundfütter- und insbesondere Heuanteil von hochwertiger Qualität, sowie eher tieferen mittleren Laktationsleistungen bewährt, sollte eine vergleichende Untersuchung zeigen. Der FAT-Bericht 599 beschreibt das Verfahren. Im vorliegenden Bericht sind die Ergebnisse des Versuchs zusammengefasst und mit der Literatur verglichen. Weiter erfolgen die arbeits- und betriebswirtschaftlichen Beurteilung, ein Verfahrensvergleich und eine Gesamtbeurteilung des Verfahrens.

TMR-Versuch FAT

Aus der FAT-Herde mit einem Leistungsniveau von rund 7000 kg Milch/Laktation wurden 17 Tierpaare nach den Kriterien Alter, Laktationstag, letzte Laktation und Milchleistung gebildet und auf die Referenz- und die TMR-Gruppe verteilt.

 **agroscope**
FAT TÄNIKON

Für die Versuchsgruppe war die TMR-Ration ab Anfütterung bis zum Trockenstellen ausgelegt auf zirka 24,5 kg Milch je Tag im ersten Versuchsjahr und auf 25,5 kg Milch je Tag im zweiten Versuchsjahr, was der durchschnittlichen Milchleistung der Kühe ab zweiter Laktation entspricht. Die Referenzgruppe erhielt ab Anfütterung bis zum Trockenstellen eine Mischration, ausgelegt auf zirka 19 kg Milch je Tag, tierindividuell ergänzt mit Ergänzungsfutter an der KF-Station.

Die Grundration bestand für beide Gruppen aus den Komponenten Belüftungsheu, Mais-, Gras- und Zuckerrübenschnittsilage.

Im Sommer wurden auch die Versuchstiere täglich vier Stunden geweidet. Im Durchschnitt der Sommermonate bestand die Grundration aus 12 kg TS/Kuh und Tag (KT).

Beiden Gruppen wurde das Futter mit dem Futtermischwagen vorgelegt. Zur Ergänzung der Grundration kamen ein Proteinausgleichsfutter und ein Energieausgleichsfutter sowohl an der KF-Station als auch im Futtermischwagen bei der TMR zum Einsatz.

Resultate zusammengefasst

Verzehr Grundration

Im Durchschnitt beider Winterfütterungsperioden verzehrten die Referenzkühe



Abb. 2: Dank einer eingebauten Waage lassen sich die verschiedenen Futterkomponenten mit geringen täglichen Unterschieden im Anteil zugeben und mischen.



Abb. 3: Selbstbefüller können die Silage am Flachsilo dank einer Fräse, einem Reisskamm oder wie im Bild mit einem Schneidschild entnehmen.

15,2 kg TS/KT und die TMR-Kühe 15,4 kg TS/KT (Abb. 4).

Während der Weideperiode von April bis Oktober setzte sich der Verzehr aus der im Stall vorgelegten Mischung und dem auf der Weide gefressenen Gras zusammen. Der Verzehr auf der Weide lag im Durchschnitt zwischen 3,9 kg und 4,9 kg TS/KT.

kg/Kuh im Jahr 2002 und 922 kg/Kuh im Jahr 2003 höher als bei der TMR-Gruppe mit rund 654 kg/Kuh im Jahr 2002 und 695 kg/Kuh im Jahr 2003. Der Einsatz an Kraftfutter je kg ECM betrug bei der Referenzgruppe 2002 0,12 kg und 2003 0,13 kg, bei der TMR-Gruppe in beiden Jahren 0,10 kg.

Verzehr Ergänzungsfutter

Die zugeteilten Ergänzungsfuttermengen lagen bei der Referenzgruppe mit 786

Milchleistung

Die durchschnittliche Leistung der Kühe ab der zweiten Laktation lag für die Re-

Futterverzehr 2002–2003

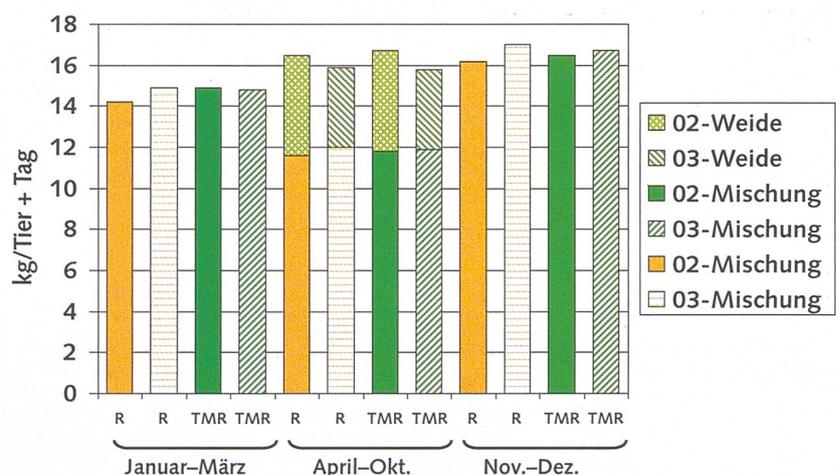


Abb. 4: Durchschnittlicher Verzehr der Grundration (ohne Ergänzungsfutter) in kg TS pro Kuh und Tag für die Referenz (R) und die TMR-Gruppe in der Winter- (Januar bis März und November bis Dezember) und Sommerfütterung (April–Oktober).

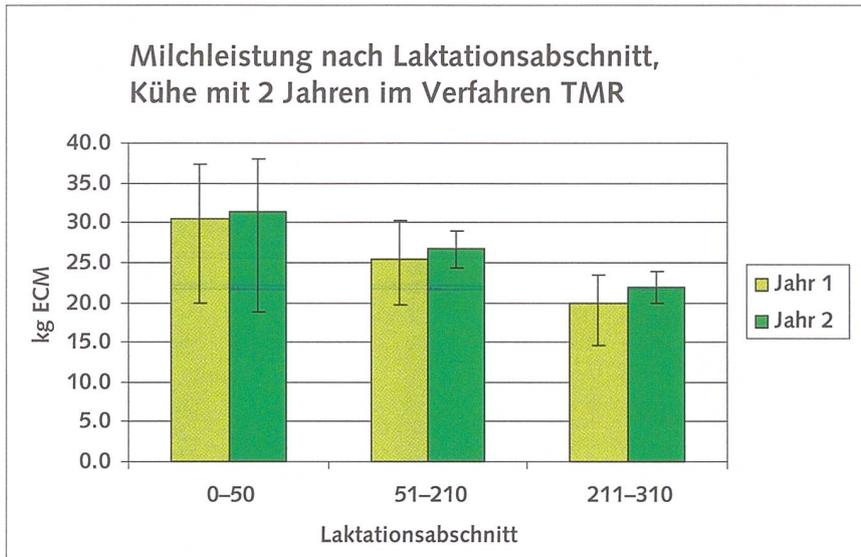


Abb. 5: Durchschnittliche Milchleistung sowie Minimum- und Maximumwerte der Kühe, die zwei Jahre mit TMR gefüttert wurden. Die Leistungssteigerung betrug rund 3% im ersten, 4,6% im 2. und 10% im 3. Laktationsabschnitt.

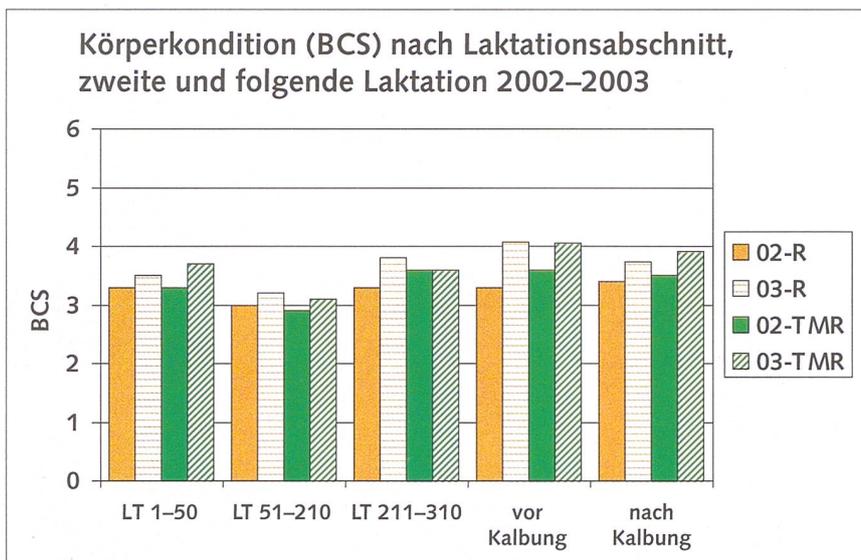


Abb. 6: Bei den Mittelwerten des Body Condition Scores (BCS) nach Laktationsabschnitt und Versuchsgruppe der 2. Laktation ist in der TMR-Gruppe ein grösserer Abfall und Wiederanstieg festzustellen, der sich auch im zweiten Jahr bestätigte.

ferenzgruppe 2002 bei 24,7 kg und 2003 bei 25,7 kg ECM und für die TMR-Gruppe 2002 bei 24,5 kg und 2003 bei 25,0 kg ECM (Abb. 5).

Im Mittel beider Jahre betrug die Mehrleistung der Referenzgruppe 1,3%. Anhand der durchschnittlichen Milchleistungen nach Laktationsabschnitten zeigt sich, dass die TMR-Gruppe sowohl bei den 1. Laktierenden als auch ab der 2. Laktation eine bessere Persistenz aufweist als die Referenzgruppe.

Körperkondition

Die alle drei Wochen durchgeführte Aufnahme des Body Condition Scores (BCS) diente der Beurteilung der Körperkondition (Abb. 6). Bei den Tieren in der 1. Laktation verliefen die BCS-Werte im ersten Versuchsjahr bis Ende Laktation bei beiden Gruppen parallel.

Bei den Kühen ab der 2. Laktation ist in der TMR-Gruppe ein grösserer Abfall und Wiederanstieg des BCS-Wertes festzustellen. Die BCS-Werte nach dem Abkalben zeigen, dass die Referenzgruppe 2002 mit

einem Index von 3,4 um 0,1 BCS-Punkte höher liegt als vor dem Trockenstellen, die TMR-Gruppe mit einem Wert von 3,5 um 0,1 Punkte tiefer. Im Folgejahr liegen vor dem Kalben beide Gruppen gleichauf, nach der Kalbung sind die BCS-Werte der TMR-Gruppe leicht höher.

Arbeitswirtschaftliche Beurteilung

Zur arbeitswirtschaftlichen Beurteilung des Fütterungsverfahrens «Totalmischration» wurden Zeitmessungen und Einflussgrössenerhebungen auf dem Versuchsbetrieb der FAT und auf Praxisbetrieben durchgeführt.

Als Vergleichsvariante wurde eine weit verbreitete Fütterungsvariante mit Futtermischwagen und Kraftfutterstation ausgewählt. Zusätzlich wurden beide Varianten um eine weidebasierte Sommerfütterungsvariante mit zirka 5 kg Weidegras ergänzt.

Die Ergebnisse für den täglichen Arbeitszeitbedarf sind in Abbildung 7 aufgezeigt. Es wird erkennbar, dass die Unterschiede im Tagesarbeitszeitbedarf für die untersuchten Fütterungsvarianten minimal sind. Der Arbeitszeitbedarf liegt in Abhängigkeit von der Bestandesgrösse bei beiden Varianten zwischen 1,6 AKmin je Tier und Tag (50 Kühe) und 2,2 AKmin je Tier und Tag (30 Kühe) für die Wintersituation. Im Sommer ist der Zeitbedarf bedingt durch den täglichen Weidegang leicht höher und beträgt bei Hof-Weideentfernungen von durchschnittlich 150 m 2,2 AKmin (50 Kühe) – 3,3 AKmin (30 Kühe) je Tier und Tag. Somit sind realistische tägliche Arbeitszeiten zwischen 1 und 1,3 AKh für die Winterfütterung und 1,6 bis 1,8 AKh für die Sommerfütterung zu veranschlagen. Der Zeitbedarf für die Sommerfütterung kann allenfalls noch durch kürzere Weidewege verringert werden. Der Arbeitszeitbedarf für Weidepflege und -düngung ist in den Berechnungen nicht enthalten.

Der Gesamtarbeitszeitbedarf für die Fütterungsarbeiten ist in Abbildung 8 dargestellt. Es lässt sich daraus erkennen, dass die beiden Versuchsvarianten keinerlei signifikanten Unterschiede im Gesamtzeitbedarf aufweisen. Allenfalls bei Verzicht auf den Weidegang ist eine deutliche Reduktion im Zeitbedarf erkennbar. Dies ist unter den gesetzlichen Rahmenbedingungen in der Schweiz derzeit aber nicht realistisch. Deutliche Einsparungsmöglichkeiten ergeben sich durch eine Bestandesvergrößerung von 30 auf 50 Milchkühe. Dadurch lässt sich der Zeitbedarf um zirka

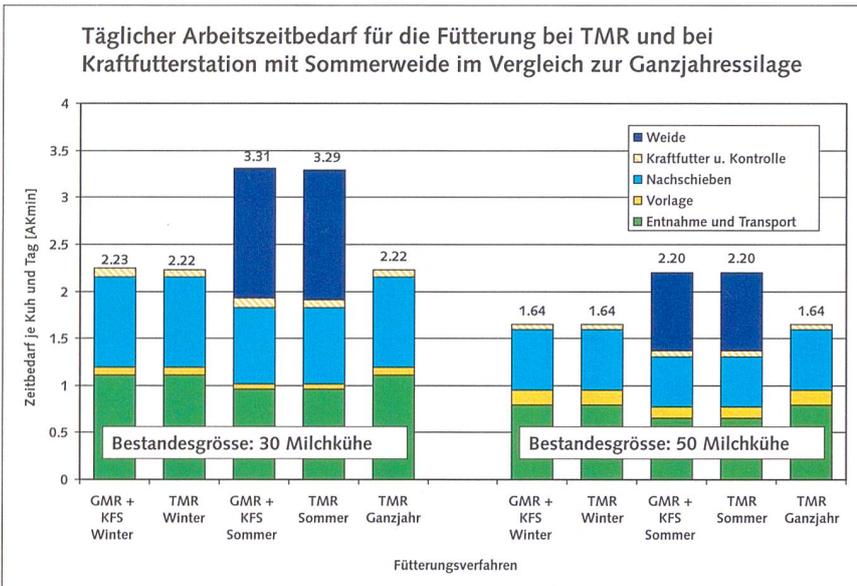


Abb. 7: Der tägliche Arbeitszeitbedarf für die Fütterungsarbeiten mit Futtermischwagen zeigt die Bedeutung der wesentlichen Einflussgrößen (zum Beispiel Bestandesgrösse und Weidegang) auf. Ausserdem werden die Anteile der einzelnen Arbeiten erkennbar (GMR + KFS = Grundmischration und Kraftfutter an der KF-Station).

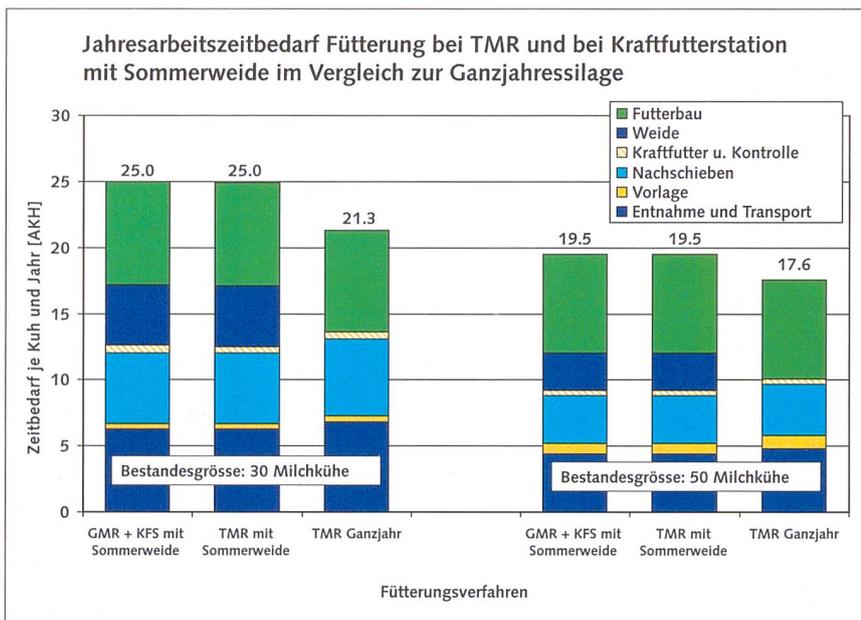


Abb. 8: Der Jahresarbeitszeitbedarf, inklusive Aussenwirtschaft, für die Fütterung von Milchkühen mit Futtermischwagensystemen zeigt mögliches Einsparungspotenzial auf.

20% reduzieren. Der Verzicht auf Weide und der Umstieg auf die ganzjährige Stallfütterung mit TMR bringen hier lediglich noch 10% an Einsparungspotenzial. Deshalb erscheint es sinnvoll, auch bei grösseren Beständen im Sommer Weidegang anzubieten. Dabei sollten allerdings die betrieblichen Gegebenheiten (Entfernung zur Weide, Wasserversorgung, Leistungsniveau der Herde, Niederschlagsituation, usw.) immer berücksichtigt werden.

Verfahrenvergleich

Die Berechnungen erfolgten für drei verschiedene Verfahren und für zwei Herdengrößen, 30 und 50 Kühe. Als Referenz gilt das Verfahren der Vorlage einer Grundmischration mit dem FMW und die Ergänzungsfütterung an der Kraftfutterstation mit Weidegang im Sommer (GMR + KFS). Der Vergleich erfolgt mit den Verfahren Totalmischration (TMR) ohne individuelle

Ergänzungsfuttermittelgabe mit und (TMR-GJ) ohne Weidegang (Tab. 1). Der Vergleich basiert auf folgenden Grundlagen und Annahmen:

- Futtermittelentnahme und Vorlage für 30 bzw. 50 Kühe
- 165 Winterfütterungstage
- Ration, Milchleistung, Ergänzungsfuttermittelsatz abgeleitet aus FAT-Versuch
- Leistungsniveau zirka 7000 kg pro Laktation

Bei den Verfahren mit 30 Kühen fallen je Tag kleine Entnahmemengen an. Um das Problem der Nachgärungen im Sommer zu entschärfen, sind für Mais- und Zuckerrübenschnitzelsilage Hochsilos vorausgesetzt. Bei den Varianten mit 50 Kühen sind nur Flachsilos vorgesehen (Mais und Zuckerrübenschnitzel in Kombination). Die Gegenüberstellung der entscheidungswirksamen Investitionen, Erträge und Kosten (Tab. 2 und 3) ergibt folgendes Bild: Der Ertrag aus der Milchproduktion fällt bei den TMR-Varianten um CHF 2000.– bzw. CHF 3000.– tiefer aus. Demgegenüber steht ein um rund CHF 3000.– bzw. CHF 5000.– geringerer Einsatz an Kraftfutter. Die zu berücksichtigenden Investitionen sind bei den TMR-Varianten mit Weide dank dem Verzicht auf Kraftfutterstationen und Förderanlagen um rund CHF 20 000.– bzw. CHF 30 000.– geringer. Bei den TMR-Varianten ohne Weide sind sie wegen des grösseren Raufutterlagers um CHF 24 000.– bzw. CHF 13 000.– grösser. Keine Unterschiede ergeben sich bei den Investitionen in die Futtermischwagen und die übrigen Maschinen und Zugkräfte.

Werden vom Milchertrag die entscheidungswirksamen Kosten abgezählt, schneidet die Variante TMR bei der 30-Kuh-Variante um knapp CHF 4000.– besser und die TMR-GJ mit um rund CHF 1400.– schlechter ab gegenüber dem Verfahren GMR + KFS. Bei der 50-Kuh-Variante betragen die Differenzen gegenüber der Variante GMR + KFS rund CHF 6000.– zu Gunsten der TMR und CHF 500.– zu Ungunsten der Variante TMR-GJ.

Der Arbeitszeitbedarf (Raufutterernte, Entnahme und Vorlage) ist bei der Variante TMR-GJ am geringsten. Bei 30 Kühen werden 95 AKh eingespart, bei 50 Kühen sind es 111 AKh. Wird die Arbeitszeit mit CHF 25.– je Stunde bewertet, erreicht das Verfahren TMR einen Mehrertrag gegenüber GMR + KFS von knapp CHF 4000.– bei 30 Kühen und CHF 6000.– bei 50 Kühen. Das Verfahren TMR-GJ weist einen Mehrertrag von rund CHF 1400.– bei 30 Kühen und CHF 1900.– bei 50 Kühen auf. Allerdings

Tab. 1: Grundlagen Verfahrensvergleich

Arbeitsbereiche zugeeilte Maschinen und Einrichtungen	Besitzart	Kosten	GMR + KFS mit Weidegang		TMR mit Weidegang		TMR-GJ ohne Weidegang	
			30 Kühe	50 Kühe	30 Kühe	50 Kühe	30 Kühe	50 Kühe
Raufutterlager	Eigentum	je Jahr	570 m ³	950 m ³	570 m ³	950 m ³	660 m ³	1100 m ³
Dürrfutter Heubelüftung		je Jahr	FS 260 m ³	FS 440 m ³	FS 260 m ³	FS 440 m ³	FS 300 m ³	FS 500 m ³
Grassilage		je Jahr	HS 260 m ³	FS 440 m ³	HS 260 m ³	FS 440 m ³	HS 300 m ³	FS 500 m ³
Silomais		je Jahr	HS 135 m ³	FS 230 m ³	HS 135 m ³	FS 230 m ³	HS 150 m ³	FS 245 m ³
Zuckerrübenschnitzel	Eigentum	je Jahr						
Entnahme und Vorlage Silage	Anteil 50%	je Jahr	9 m ³	12 m ³	9 m ³	12 m ³	9 m ³	12 m ³
Fräsmischwagen		Eigentum	variabel	x	x	x	x	x
Traktor (50 kW)		Eigentum	variabel	x	x	x	x	x
Hoflader zum Nachschieben	Eigentum	je Jahr						
KF-Silos mit KF-Förderung und -Fütterung	Eigentum	je Jahr	x	x	-	-	-	-
KF-Station		je Jahr	x	x	-	-	-	-
PC und HM		je Jahr	2 x 9 m ³	2 x 15 m ³	2 x 9 m ³	2 x 15 m ³	2 x 9 m ³	2 x 15 m ³
KF-Silos		je Jahr	x	x	-	-	-	-
KF-Förderanlage		je Jahr	-	-	2 x	2 x	2 x	2 x
KF-Füllschnecke		je Jahr						
HS = Hochsilos, FS = Flachsilos			Kosten = Berücksichtigte Kosten		Entnahme Silage aus Hochsilos		von Hand	
					Vorlage Fräsmischwagen		einmal täglich	

Tab. 2: Entscheidungswirksame Investitionen, Erträge und Kosten, Variante 1: 30 Kühe Tab. 3: Variante 2: 50 Kühe

Vergleich	GMR + KFS mit Weidegang		TMR mit Weidegang		TMR-GJ ohne Weidegang		GMR + KFS mit Weidegang		TMR mit Weidegang		TMR-GJ ohne Weidegang	
	Investitionen	je Jahr	Investitionen	je Jahr	Investitionen	je Jahr	Investitionen	je Jahr	Investitionen	je Jahr	Investitionen	je Jahr
1. Entscheidungswirksame Erträge												
Milchproduktion pro Kuh und Tag	kg	23.0		22.7		22.7		23.0		22.7		22.7
Milchproduktion Bestand in 305 Tagen	kg	210450		207705		207705		350750		346175		346175
Ertrag (Fr 0.70/kg)	Fr.	147315		145394		145394		245525		242323		242323
2. Entscheidungswirksame Investitionen und Kosten												
Zuckerrübenschnitzel	Fr.	6'395		6'395		6'866		10'659		10'659		11'443
Kraftfutter	Fr.	17'160		14'004		14'004		28'599		23'341		23'341
Raufutterlager	Fr.	245'655	14'833	245'655	14'833	289'530	17'534	335'080	19'385	335'080	19'385	377'480
KF-Silos mit KF-Förderung und -Fütterung	Fr.	39'410	4'550	19'600	1'949	19'600	1'949	50'830	5'972	21'300	2'094	21'300
Füttermischwagen (50%), Hoflader und Traktor	Fr.	29'500	7'062	29'500	7'062	29'500	7'467	32'000	9'424	32'000	9'424	32'000
Übrige Maschinen und Zugkräfte	Fr.											
Dürrfutter	Fr.	42'600	6'937	42'600	6'937	42'600	7'307	42'600	8'472	42'600	8'472	42'600
Grassilage	Fr.	20'000	5'772	20'000	5'772	20'000	6'342	20'000	8'155	20'000	8'155	20'000
Silomais	Fr.		4'495		4'495		5'210		7'462		7'462	
Total Investitionen und Kosten	Fr.	377'165	67'204	357'355	61'447	401'230	66'679	480'510	98'128	450'980	88'992	493'380
Differenz zu GMR + KFS	Fr.			-19'810	-5'757	24'065	-525			-29'530	-9'136	12'870
3. Milchertrag abzüglich entscheidungswirksame Kosten												
	Fr.		80'111		83'947		78'715		147'397		153'331	
Differenz zu GMR					3'836		-1'397				5'934	
4. Arbeitszeitbedarf und Arbeitskosten für Raufutterernte und Fütterung												
Arbeitszeitbedarf												
Je Kuh und Jahr	Akh		25.0		25.0		21.3		19.5		19.5	
Je Bestand und Jahr	Akh		750.0		750.0		639.0		975.0		975.0	
Differenz zu GMR + KFS	Akh						-111.0					
Arbeitskosten (bei Fr. 25.-/h)	Fr.		18'750		18'750		15'975		24'375		24'375	
Differenz zu GMR + KFS	Fr.						-2'775		0		0	
5. Milchertrag abzüglich entscheidungswirksame Kosten inkl. Arbeit												
Total	Fr.		61'361		65'197		62'740		123'022		128'956	
Differenz zu GMR + KFS	Fr.				3'836		1'379				5'934	

GMR + KFS = Grundmischration und Kraftfutter an der KF-Station, entspricht Referenzverfahren, TMR = Totalmischration, TMR-GJ = Totalmischration bei Ganzjahres-Stallfütterung

verhindert dieses Verfahren die Teilnahme an RAUS, womit bei 30 Kühen Beiträge von CHF 5400.– und bei 50 Kühen von CHF 9000.– nicht ausgelöst werden können.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die Differenzen zu Gunsten der Verfahren TMR nur durch den Verzicht auf eine KF-Station und den restriktiven Einsatz von Kraftfutter in der TMR realisiert werden können. Die Verfahren mit Weidegang erweisen sich unter Berücksichtigung der RAUS-Beiträge gegenüber dem Verfahren ohne Weidegang als vorteilhaft.

Vergleich mit der Literatur

Im FAT-Bericht 624 sind die Ergebnisse mit anderen Autoren verglichen. Alle ausländischen Untersuchungen wurden mit geringeren TS-Verzehrwerten durchgeführt. Sie stimmen im Bezug auf den Laktationsverlauf mit dem FAT-Versuch überein. Weiter zeigen sie, dass eine Gruppenbildung bei TMR von Vorteil ist, jedoch erst mit Herdengrössen ab zirka 60 Kühen sinnvoll ist.

Schlussfolgerungen

Verschiedenen Autoren machen auf die Gefahr von Verfettung und Stoffwechselproblemen beim Eintritt in die nächste Laktation aufmerksam. Als Lösung wird die Bildung von Leistungsgruppen vorgeschlagen. Der Versuch an der FAT mit einer Herde mit einem durchschnittlichen Leistungsniveau ohne Leistungsgruppen, aber mit einer Ration mit hohem Grundfutteranteil sollte die in Bezug auf das Leistungsniveau untere Einsatzgrenze ausloten.

Die TMR wurde bewusst vorsichtig auf ein relativ tiefes Niveau ausgelegt, um einer Verfettung nicht zum vornherein Vorschub zu leisten.

Die höheren BCS-Werte gegen Ende der Laktation bei der TMR-Gruppe im ersten Jahr zeigen, dass selbst unter diesen Bedingungen eine Verfettung nicht ganz ausgeschlossen werden kann.

Trotz der eher restriktiven Fütterung (Ergänzungsfutter) konnte die TMR-Gruppe im ersten Versuchsjahr dieselbe Milchleistung wie die Referenzgruppe erbringen. Dank der leicht besseren Persistenz konnten die etwas tieferen Leistungen bei Laktationsbeginn gegen Ende der Laktation ausgeglichen werden. Das zweite Ver-

suchsjahr zeigte aber, dass einzelne Kühe mit gutem Leistungspotenzial in der Referenzgruppe, das heisst im herkömmlichen Verfahren mit individuellen Kraftfuttergaben eine Leistungssteigerung bewirkten, mit der die TMR-Gruppe nicht ganz mithalten konnte.

Die Kennwerte für die Fruchtbarkeit, Serviceperiode und Zwischenkalbezeit fielen ebenfalls zu Gunsten des herkömmlichen Verfahrens aus.

Ob die Fütterung des Milchviehbestandes mit TMR oder über Futtermischwagen und Kraftfutterstation erfolgt, ist unter vergleichbaren Bedingungen aus der Sicht der Arbeitswirtschaft von geringer Bedeutung. Die wesentlichen Einflussgrössen auf den Zeitbedarf sind die Bestandesgrösse, die Anzahl der Futterkomponenten, die Art der Futterlagerung und der Mechanisierungsgrad der eingesetzten Verfahren. Im Vergleich zu anderen Fütterungsverfahren mit hohen Anteilen an Handarbeit stellt die Fütterung mit Futtermischwagen bei den untersuchten Bestandesgrössen sowohl ein Arbeit sparendes als auch ein Arbeit erleichterndes Verfahren dar.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht können mit dem Verfahren TMR Investitionen und Kosten eingespart werden. Die Unterschiede sind vor allem durch den Verzicht auf die Kraftfutterstation und die tieferen Ergänzungsfuttergaben beim Verfahren TMR zurückzuführen. Steht auf dem Betrieb bereits eine Kraftfutterstation zur Verfügung oder wird Wert auf eine optimale Ausfütterung der Kühe gelegt, reduzieren sich diese Unterschiede.

Wie aus einer Erhebung auf Betrieben hervorgeht (FAT-Bericht Nr. 614), stellt ein grosser Teil der Betriebe mit Futtermischwagen eine aufgewertete Mischration her. Diese Rationen weisen in der Regel ein Milchproduktionspotenzial auf, das deutlich über 20 kg liegt, zudem können sie nach Energie und Eiweiss ausgleichbar werden. Dadurch wird der Bedarf an zusätzlichem individuell zugeteiltem Leistungsfutter reduziert.

Abschliessend können wir festhalten, dass das Verfahren TMR bei konsequenter Einhaltung kostenmässige Vorteile aufweist. Es lässt sich unter schweizerischen Rahmenbedingungen ohne allzu grosse Nachteile auch bei einer Herde im durchschnittlichen Leistungssegment anwenden. Wie die Versuche von Scheidemann gezeigt haben, wären mit TMR mit Leistungsgruppen die besten Leistungen zu erzielen. Eine Aufteilung in verschiedene Leistungsgruppen dürfte aber selbst für grössere Betriebe kaum in Frage kommen,

da das Umgruppieren mit zusätzlichem Aufwand und mit Stress für die Herde verbunden ist.

Eine Automatisierung der Gruppeneinteilung zum Beispiel mit Zutrittsoren zu den Gruppen dürfte den Kostenvorteil des TMR-Verfahrens aufheben. Die Kostenvorteile des Verfahrens TMR müssen unter schweizerischen Bedingungen als zu gering eingestuft werden, als dass sie die Unsicherheiten im Bezug auf die individuelle Versorgung der Kühe aufwiegen könnten.

Kostenbewusste Betriebsleiter werden sich aber bei Neuinvestitionen überlegen, ob eine Kraftfutterstation neben dem Futtermischwagen notwendig ist oder ob die individuelle Zuteilung anderweitig erfolgen soll.