FAT-Berichte Nr. 632 | 2005

Was bringt das Mischen der Grundration für Milchkühe?

Unterschiede beim Arbeitszeitbedarf und den Kosten, nicht aber bei der Leistung

Franz Nydegger, Helmut Ammann, Christoph Moriz und Reto Rutishauser, Agroscope FAT Tänikon, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, CH-8356 Ettenhausen
E-Mail: franz.nydegger@fat.admin.ch

Abb. 1: Soll die Ration gemischt (links) oder ungemischt (rechts) vorgelegt werden? Hat die Vorlageart einen Einfluss auf den Verzehr und die Milchleistung?

In einem dreimonatigen Versuch mit zwei Gruppen zu 15 Milchkühen wurde untersucht, ob sich das Mischen der Grundrationskomponenten im Vergleich zur ungemischten Vorlage auf den Verzehr und die Leistung auswirkt. Die Grundration, bestehend aus Gras-, Mais-, Zuckerrüben-Schnitzelsilagen und Belüftungsheu wurde im Verfahren «Gemischt» mit dem Futtermischwagen und im Verfahren «Ungemischt» mit einer Verteilschaufel am Hoflader vorgelegt.
Die Ergebnisse zeigen, dass allein durch das Mischen der aus guten bis sehr guten Futterkomponenten bestehenden Grundration keine relevanten Unterschiede beim Verzehr an Grundration, bei der energiekorrigierten Milchleistung und bei den Milchinhaltsstoffen auftreten.

Der Vergleich von mehreren Vorlageverfahren zeigt, dass sowohl für Verfahren mit als auch ohne Mischen arbeitswirtschaftlich interessante Geräte erhältlich sind.

Das stark verbreitete Verfahren mit Hochsiloentnahme und Futtermischwagen erweist sich als das teuerste, auch bezogen auf die Kosten je eingesparte Arbeitskraftstunde (AKh). Einfachere Verfahren wie das Entnahme-, Transport- und Verteilgerät (ETV) oder die Verteilschaufel, sind demgegenüber günstiger bezogen auf die Akh. Auch diese Geräte bringen eine wesentliche körperliche Minderbelastung, besonders – wie das ETV-Gerät – in Kombination mit dem Flachsilo. Es zeigt sich überdies erneut, wie wichtig es für den wirtschaftlichen Einsatz ist, alle Möglichkeiten der überbetrieblichen Nutzung auszuloten.

Inhalt	Seite
Problemstellung	2
Versuchsaufbau	2
Resultate	3
Einsatz der Verteilschaufel	4
Verfahrensvergleich	5
Arbeitswirtschaftliche Beurteilung	5
Wirtschaftliche Beurteilung	6
Schlussfolgerungen	6
Literatur	8

agroscope
FAT TÄNIKON

Problemstellung

Seit rund 30 Jahren finden Futtermischwagen bei der Rindviehfütterung Verwendung. Waren es zuerst vor allem Mastbetriebe, die diese arbeitssparende Technik einsetzten, so ist in den letzten Jahren ein starker Trend in der Milchviehhaltung hin zum Futtermischwagen festzustellen.
In mehreren Versuchen der FAT wurden Futtervorlagetechniken wie Selbstfütterung, Siloblockvorlage mit Futtervorschieber und Totalmischration mit der Vorlage einer Grundmischration verglichen. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob der Futtermischwagen nebst arbeitswirtschaftlichen und ernährungsphysiologischen Vorteilen auch einen höheren Verzehr der Grundration bewirken kann. Deshalb sollte geklärt werden, ob sich das Mischen der Futterkomponenten auf den Verzehr, die Milchleistung und die Milchinhaltsstoffe auswirkt.

Versuchsaufbau

In einem dreimonatigen Versuch erfolgte der Vergleich zwischen ungemischter Vorlage aller Grundkomponenten der Ration und der Vorlage einer Grundmischration. Der Versuch mit zwei Tiergruppen zu je 15 Milchkühen umfasste jeweils eine Eingewöhnungswoche und zwei Versuchswochen im entsprechenden Verfahren mit anschliessendem Gruppenwechsel und einer Wiederholung. Das Leistungsniveau der Herde lag bei 7400 kg für die Kühe ab der zweiten Laktation und bei 6300 kg bei den Kühen der ersten Laktation.
Die Kraftfutterzuteilung erfolgte tierindividuell gemäss Laktationsabschnitt und Leistung an der Kraftfutterstation. Der Futterverzehr wurde gruppenweise, alle anderen Parameter wie Kraftfutterverzehr, Milchleistung und Milchinhaltsstoffe (letztere jeweils in der zweiten Versuchswoche) tierindividuell erfasst. Beide Gruppen erhielten dieselbe Ration vorgelegt. Bei der Futtervorlage «Ungemischt» kam für die Silagekomponenten eine Verteilschaufel mit Entnahmefräse, angebaut

Abb. 4: Entnahme der Zuckerrübenschnitzelsilage aus dem Schlauchsilo mit der Entnahmefräse der Verteilschaufel am Hoflader.

am Hoflader Schäffer 4042, zum Einsatz (Abb. 2). Für die Heuentnahme stand der Greifer zur Verfügung. Er beschickte den Futtermischwagen (Verfahren Gemischt)

Abb. 2: Vorlage der Zuckerrübenschnitzelsilage über die Grassilage im Verfahren «Ungemischt». Rund eine Stunde später folgt die Vorlage der Maissilage, das Heu wird nach dem Melken von Hand zugeteilt.

Abb. 3: Vorlage der Grundration (Gras-, Mais-, Zuckerrübenschnitzelsilage und Heu) mit dem Futtermischwagen im Verfahren «Gemischt».

Abb. 5: Regelmässiges Nachschieben mit dem Radschieber (viermal pro Tag) gewährleistet einen guten Futterverzehr.

oder den Transportwagen (Verfahren Ungemischt). Die Grassilage (Silierladewagenschnitt) stammte aus dem Flachsilo, die Zuckerrübenschnitzelsilage aus dem Schlauchsilo und die Maissilage aus dem Hochsilo mit Obenentnahmefräse.
Der Gruppe «Gemischt» wurde die Mischung aus Heu, Gras-, Mais- und Zuckerrübenschnitzelsilage einmal täglich (09.30 Uhr) vorgelegt (Abb. 3). Die Gruppe «Ungemischt» erhielt morgens nach dem Melken zirka 1 kg Trockensubstanz (TS) pro Kuh und Tag (KT), Heu von Hand vorgelegt.

Ab 09.00 Uhr erfolgten die Entnahme (Abb. 4) und die Vorlage von Gras- und Zuckerrübenschnitzelsilage und zirka um 11.00 Uhr von Maissilage.
Dabei wurden die Komponenten auf das bereits vorhandene Futter abgelegt. Die zweite Portion Heu erhielt die Gruppe «Ungemischt» nachmittags nach dem Melken. Nach der Vorlage wurde das Futter viermal pro Tag mit dem Radschieber mechanisch nachgeschoben (Abb. 5). Zur Sicherstellung eines optimalen Futterverzehrs erfolgte eine regelmässige Anpassung der Vorlagemenge. Als Richtwert galten Futterreste zwischen 5 und 10 % der Vorlage. Für die Kraftfutterzuteilung wurden die Kühe der beiden Gruppen in vier Leistungsklassen eingeteilt und entsprechend in Abhängigkeit vom Laktationsabschnitt mit Kraftfutter über die Kraftfutterstation versorgt.

Resultate

Futterverzehr

Beide Versuchsgruppen unterschieden sich nicht im Verzehr an Grundration. Der Mittelwert über die ganze Versuchsperiode betrug 15,7 kg TS/KT bei der Gruppe «Ungemischt» mit einer Standardabweichung von 0,8 kg/KT und bei der Gruppe «Gemischt» mit einer Standardabweichung von 0,7 kg/KT (Abb. 6). Diese Unterschiede sind statistisch nicht gesichert.
Der Kraftfutterverzehr lag bei der Gruppe «Ungemischt» bei 3,3 kg/KT und setzte sich aus 1,8 kg/KT Proteinausgleichsfutter (PAF) und 1,5 kg/KT Energieausgleichsfutter (EAF) zusammen (Abb. 7). Bei der Gruppe «Gemischt» betrug der Kraftfutterverzehr 3,4 kg/KT zusammengesetzt aus 1,9 kg/KT PAF und 1,5 kg/KT EAF.

Milchleistung

Zum Vergleich wurden die Milchleistungen in kg energiekorrigierte Milch (ECM) umgerechnet. Die Unterschiede der Mittelwerte zwischen den Verfahren «Ungemischt» mit 28,2 kg ECM/KT und

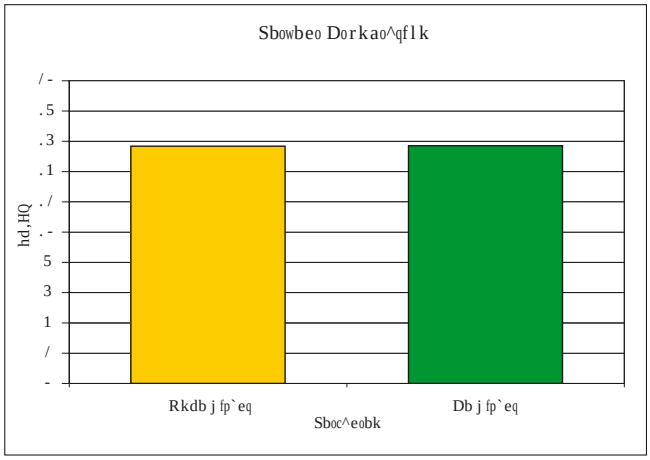

Abb. 6: Beide Kuhgruppen verzehrten in beiden Verfahren im Durchschnitt dieselben Mengen der Grundration (Silagen und Belüftungsheu).

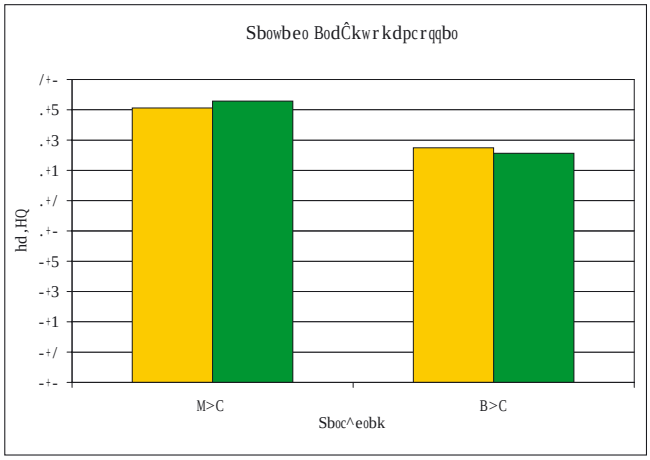

Abb. 7: Die vom Laktationsabschnitt und der Milchleistung abhängige Aufteilung der Ergänzungsfutter bewirkte kleine Unterschiede. Der Mittelwert pro Kuh und Tag für die Gesamtkraftfuttermenge lag aber bei beiden Gruppen mit 3,3 und 3,5 kg sehr nahe.

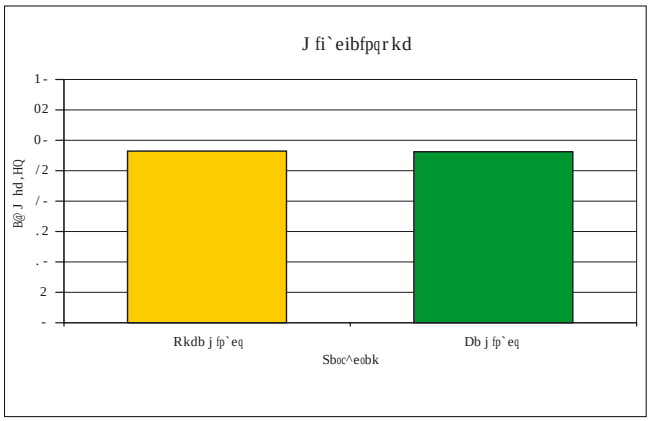

Abb. 8: Das Vorlageverfahren wirkte sich nicht auf die durchschnittliche Milchleistung (kg ECM/KT) aus.

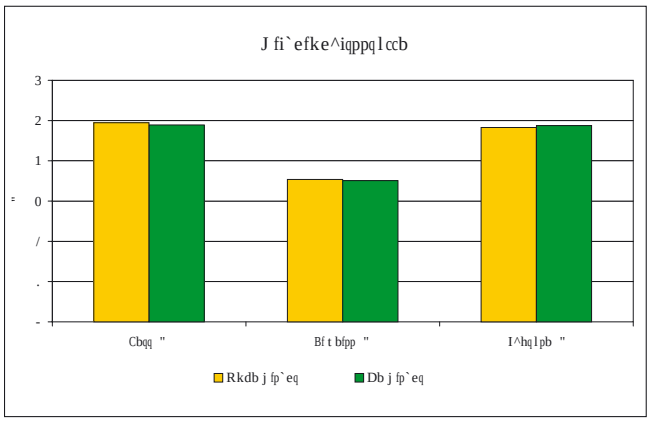

Abb. 10: Die Mittelwerte der Milchinhaltsstoffe Fett, Eiweiss und Laktose zeigten keine Reaktion auf die unterschiedlichen Futtervorlagearten.

«Gemischt» mit 28,1 kg ECM/KT sind zu vernachlässigen und statistisch nicht signifikant (Abb. 8). Dasselbe gilt für die Streuung der Werte mit Standardabweichungen von 7,3 bzw. 7,2 kg ECM/KT. Selbst die Analyse der Milchleistung nach Leistungsklassen (Abb. 9) ergibt keine Vorteile für eines der Verfahren.

Milchinhaltsstoffe

Der Einfluss der Vorlageart auf die Milchinhaltsstoffe erweist sich selbst unter Berücksichtigung der Leistungsklassen als gering. Keine Unterschiede sind beim Eiweiss- und Fettgehalt auszumachen (Abb. 10).

Geringe Unterschiede finden sich beim Laktose- und Harnstoffgehalt der Milch. Das Verfahren «Gemischt» führt mit 4,87 % gegenüber 4,83 % zu einem leicht höheren statistisch gesicherten Laktosegehalt. Das Verfahren «Ungemischt» verursacht mit 26,3 mg/dl gegenüber 24,6 mg/dl einen etwas höheren Mittelwert des Harnstoffgehalts und zwar in allen Leistungsklassen (Abb. 11).

Einsatz der Verteilschaufel

Der Arbeitszeitbedarf und die Leistungen bei der Entnahme während des Versuchs an der FAT sind in Tab. 1 aufgeführt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Wegstrecken im Versuchsbetrieb überdurchschnittlich lang sind und relativ viel Zeit für das Nacharbeiten (Putzen) nach der Entnahme anfällt. Die Verteilschaufel mit Entnahmefräse eignet sich gut für die Entnahme von kurz gehäckseltem Futter, was sich bei der Entnahme von Zuckerrübenschnitzeln am Schlauchsilo zeigte. Die Vorlage von Zuckerrübenschnitzel- und Maissilage geht ebenfalls sehr gut vonstatten. Die Entnahme und Vorlage von mit dem Silierladewagen geschnittener Grassilage erweisen sich als schwierig. Die Entnahmefräse verfügt über zu wenig Kraft und Durchzugsvermögen und bleibt somit häufig stehen. Zudem ist die Wurfleistung für eine gute Befüllung des Behälters zu gering. Bei der Vorlage wird das Futter schlecht ausgetragen. Der Kettenförderer muss alternierend vor- und rückwärts bewegt werden.

Bei der verwendeten Ration reicht das Volumen des Behälters für rund 5 kg TS/KT bei 15 Kühen gerade für eine Komponente. Es sind also drei Fahrten notwendig.

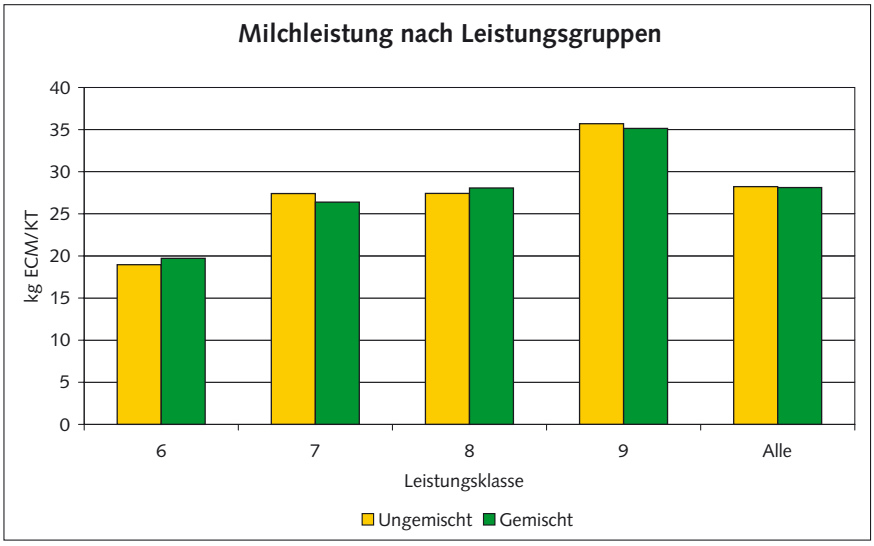

Abb. 9: Die Aufteilung der Kühe in vier verschiedene Leistungsklassen zeigt, dass auch so keine Unterschiede in der Milchleistung zwischen den Verfahren hervortreten.

Verfahrensvergleich

Die Berechnungen erfolgen für fünf Verfahren mit einer einheitlichen Herdengrösse und nur für die Winterfütterung. Der Vergleich umfasst die Lagerung der Silagen sowie die Entnahme und Vorlage des gesamten Raufutters.

Annahmen:

Tägliche Futterentnahme und -vorlage für 30 Milchkühe,165 Winterfütterungstage,

Ration bestehend aus:

Belüftungsheu	4 kg TS/KT
Grassilage	5 kg TS/KT
Maissilage	5 kg TS/KT
Zuckerrübenschnitzelsilage	2 kg TS/KT

Leistungsniveau 7000 kg/Laktation

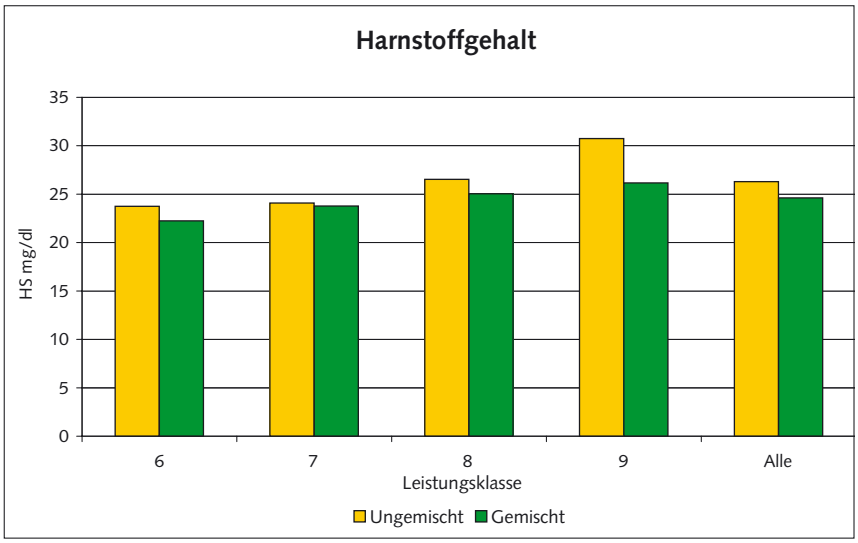

Abb. 11: Der Vergleich der Harnstoffgehalte der Milch ergibt einen leichten Unterschied bei allen Leistungsklassen. Bei gemischter Vorlage fallen die Harnstoffwerte etwas tiefer aus als bei ungemischter Vorlage.

Der Vergleich geht von der Handentnahme von gehäckselter Silage aus Hochsilos für die Verfahren 1 (Hand), 2 (Verteilschaufel), 3 (Futtermischwagen HS) aus. Zum weiteren Vergleich sind zwei Varianten mit mechanischer Flachsiloentnahme 4 (Futtermischwagen FS) und 5 (Entnahme-Transport- und Verteilgerät) mit einbezogen. Aufgrund der Erfahrungen bei der Entnahme mit der Verteilschaufel mit Entnahmefräse (Kap. Einsatz der Verteilschaufel) wird auf die Berechnung mit der Entnahme von Grassilage ab Flachsilo mit diesem Gerät verzichtet.
Der Bestand von 30 Kühen wird einmal täglich gefüttert. Bei allen Verfahren wird von einer deckenlastigen Heulagerung und einer manuellen Entnahme ausgegangen.
Bei den ungemischten Verfahren (1, 2 und 4) wird das Heu von Hand vorgelegt, während bei den gemischten Verfahren (3 und 5) der Abwurf direkt in den Futtermischwagen erfolgen und das Heu anschliessend mit der Mischration maschinell vorgelegt werden kann.
Weiter ist zum Verfahrensvergleich anzumerken, dass die Sommerfütterung nicht berücksichtigt wurde. Sollte in der Sommerfütterung z. B. Maissilage zugefüttert werden, ist zusätzlicher Siloraum notwendig, bei den Hochsiloverfahren in Form von zusätzlichen Silos, bei den Flachsiloverfahren in Form eines Schlauchsilos oder Siloballen. Wichtig ist dabei, dass die gleiche Technik eingesetzt werden kann.
Ein umfassender Verfahrensvergleich mit Einbezug der Einlagerungskette wird im FAT-Bericht 627 (Silierverfahren im Vergleich) dargestellt.

Tab. 1: Arbeitszeitbedarf Futterentnahme und -vorlage Versuch FAT

Ungemischt mit Hoflader und Verteilschaufel mit Entnahmefräse
Gemischt mit Futtermischwagen
Tagesration für eine Gruppe ohne Heu, Kraftfutter und Mineralfutter

		Versuch FAT je 15 Kühe	
	Einh.	Ungemischt	Gemischt
Rüstzeit	AKmin	**7.3**	**7.0**
Wegstrecken	m	933	305
Fahrt Hofareal	m/cmin	1.65	1.1
Wegezeiten	AKmin	**5.7**	**2.8**
Entnahme			
Grassilage, Silierschnitt aus Flachsilo	kg	280	280
Leistung	kg/cmin	0.255	1.11
Zeitbedarf	AKmin	**11.0**	**2.5**
Maissilage aus Hochsilo	kg	225	225
Leistung	kg/cmin	1.1	1.1
Zeitbedarf	AKmin	**2.1**	**2.1**
Zuckerrübenschnitzel aus Schlauchsilo	kg	160	160
Leistung	kg/cmin	0.69	1.4
Zeitbedarf	AKmin	**2.3**	**1.1**
Nacharbeiten Entnahme	AKmin	**7.9**	**4.5**
Mischzeit zusätzlich	AKmin		**4.4**
Vorlage	AKmin		**2.6**
Grassilage	AKmin	**1.9**	
Maissilage	AKmin	**0.9**	
Zuckerrübenschnitzel	AKmin	**1.0**	
Summe Arbeitszeiten	AKmin	**40.0**	**26.9**

Arbeitswirtschaftliche Beurteilung

Bei der Berechnung des täglichen Arbeitszeitbedarfs wurden lediglich die Entnahme, der Transport und die Vorlage der Grundfutterkomponenten berücksichtigt. Der Zeitbedarf für das Reinigen der Futterkrippe sowie das Futternachschieben ist nicht enthalten. Ebenso wurde das Kraftfutter nicht mit in die Kalkulation einbezogen. Der Handabwurf des Heus benötigt bei allen Verfahren 18,4 AKmin/Tag.
Die Ergebnisse für den täglichen Arbeitszeitbedarf sind in Abb. 12 dargestellt, wobei in Bezug auf die Entnahme zum einen die Verfahren 1 bis 3 sowie zum anderen die Verfahren 4 und 5 miteinander zu vergleichen sind. Die verschiedenen Fütterungsverfahren unterscheiden sich weiter in ungemischte und gemischte (FMW) Vorlagetechniken. Der Arbeitszeitbedarf für die ersten drei Verfahren liegt zwischen rund 62 und 93 AKmin je Bestand und Tag. Die Entnahme nimmt mit fast 42 AKmin den grössten Anteil ein. Die deutlichsten Unterschiede weisen die Werte für die Vorlage auf. Die manuelle Vorlage aller Futtermittel verursacht einen wesentlich höheren Arbeitszeitbedarf. Beim Verfahren mit der Verteilschaufel fällt im Vergleich zum Futtermischwagen die Heuvorlage besonders ins Gewicht. Auch bei den erforderlich Wegezeiten schneidet der

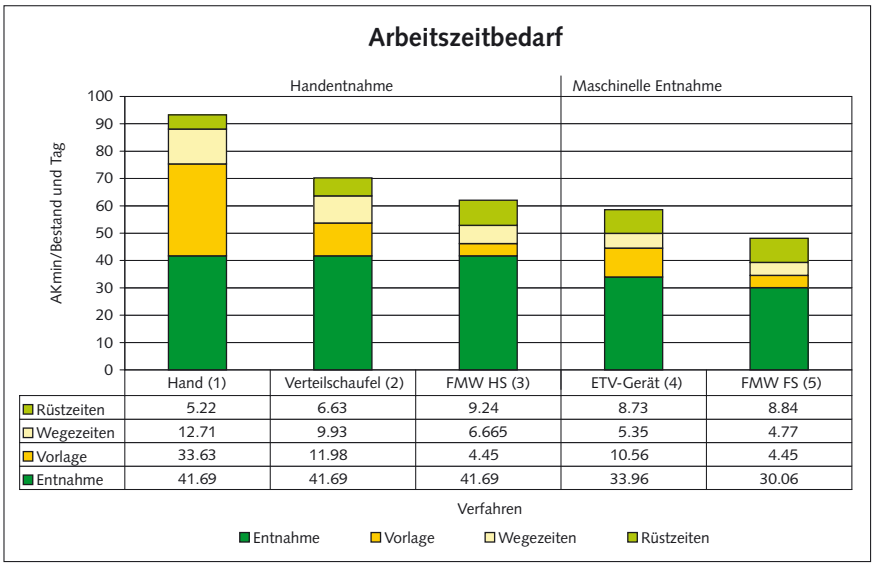

Abb. 12: Der tägliche Arbeitszeitbedarf für die gemischten Verfahren unterscheidet sich im wesentlichen aufgrund der kürzeren Vorlagezeit von den ungemischten Verfahren.

Futtermischwagen am günstigsten ab, da aufgrund seines Fassungsvermögens die Wegstrecke zu den Hochsilos nur einmal zurückgelegt werden muss. Die anderen Verfahren erfordern für jede Futterkomponente eine Fahrt zum jeweiligen Hochsilo. Auch bei den Verfahren 4 und 5 verursacht die Entnahme den höchsten Zeitbedarf. Hier muss allerdings berücksichtigt werden, dass der manuelle Heuabwurf über 60 % der Entnahmezeit ausmacht. Der Gesamtarbeitszeitbedarf für die Verfahren mit maschineller Entnahme aus dem Flachsilo liegt zwischen rund 48 und 59 AKmin je Bestand und Tag. Wiederum deutlich unterscheidet sich der Zeitbedarf für die Futtervorlage. Dies ist auf die manuelle Vorlage des Heus in der Verfahrensvariante 4 zurückzuführen. Die Wegezeiten und die Rüstzeiten beider Verfahren liegen in etwa auf gleicher Höhe. Dagegen erfordern die Verfahren 1 und 2 geringere Rüstzeiten.

Wirtschaftliche Beurteilung

Der wirtschaftliche Vergleich der fünf Verfahren bezieht sich auf die zuteilbaren Investitionen und Kosten sowie auf die Mehrkosten je eingesparte Arbeitsstunde (Tab. 2). Es werden nur die Fremdkosten berücksichtigt, so dass der wirtschaftliche Einfluss auf das landwirtschaftliche Einkommen des Betriebes dargestellt wird. Bei den Maschinen und Geräten sind die Gebäude- und Wartungskosten nicht eingerechnet. Es wird vorausgesetzt, dass auf dem Betrieb genügend Einstellflächen vorhanden sind und diese auch nicht an Dritte vermietet werden können. Bei den Wartungsarbeiten gehen wir davon aus, dass sie durch betriebseigene Arbeitskräfte vorgenommen werden und dadurch keine zusätzlichen Fremdkosten anfallen. Zudem setzen wir voraus, dass die Ernte und Einlagerung der Silagen in allen fünf Verfahren zu gleichen Kosten erledigt werden.

Beim Mischwagen (Verfahren 3) und beim Fräsmischwagen (Verfahren 5) wird vorausgesetzt, dass sie zu 50 Prozent im Miteigentum sind. Dadurch ist für die Investition nur die Hälfte des Anschaffungspreises bereitzustellen. Die fixen Kosten fallen im Vergleich zu einer alleinigen Anschaffung ebenfalls um 50 Prozent günstiger aus (Abb. 13).

Die zuteilbaren Investitionen bewegen sich im Bereich von Fr. 58 000.- (Verfahren 4) bis Fr. 109 000.- (Verfahren 3). Die Investitionen und Kosten werden einerseits durch die ausgewählten Maschinen und Geräte und andererseits durch die Wahl der Silolager bestimmt. Für die Lagerung der Silagemengen werden in den Hochsilos (Verfahren 1 bis 3) um Fr. 33 000.- höhere Investitionen, als in den Varianten mit Flachsilos (Verfahren 4 und 5) benötigt. Bei den Maschinen und Geräten fallen bei den Investitionen und Kosten vor allem die Futtermischwagen und Fräsmischwagen ins Gewicht.

Die geringsten zuteilbaren Kosten je Jahr mit Fr. 5836.- weist die Silagelagerung in Hochsilos mit Handentnahme (Verfahren 1) aus. Die höchsten Kosten fallen bei der Lagerung in Hochsilos und der mechanischen Vorlage mit einem zu 50 Prozent im Miteigentum stehenden Futtermischwagen (Verfahren 3) an, Fr. 10 533.-. Zu diesen hohen Kosten trägt neben dem Mischwagen ein zu dessen Befüllung vorgesehenes Förderband bei.

Der grösste Arbeitszeitbedarf für die Entnahme und Vorlage der Silagen wird mit 256 Arbeitsstunden in Verfahren 1 benötigt. Zwischen 63 und 124 Arbeitsstunden weniger beanspruchen die anderen Verfahren 2 bis 5, die zudem körperlich weniger belastend sind. Während aus den Hochsilos die Silagen von Hand entnommen werden, erfolgt dies bei den Flachsilos mechanisch. Ausser in Verfahren 1 werden die Silagen mechanisch vorgelegt. Im Vergleich zu Verfahren 1 sind die Mehrkosten je eingesparte Arbeitsstunde unterschiedlich. Sie bewegen sich im Bereich von Fr. 9.- bis Fr. 55.-. Beim Verfahren 2 mit Siloverteilgerät sind es Fr. 26.-, beim Verfahren 3 mit Futtermischwagen und Förderband sind es Fr. 55.-, beim Verfahren 4 mit einem ETV-Gerät sind es Fr. 9.- und beim Verfahren 5 mit Fräsmischwagen sind es Fr. 21.-. Im konkreten Fall gilt es abzuklären, ob die mit einer körperlichen Minderbelastung verbundene Mechanisierung wirtschaftlich tragbar ist oder nicht. Zudem ist zu beachten, ob die frei werdende Arbeitszeit anderweitig eingesetzt werden kann, oder ob es vor allem darum geht, die körperliche Belastung zu reduzieren.

Schlussfolgerungen

Der dreimonatige Versuch mit zwei Gruppen zu 15 Milchkühen, in dem untersucht wurde, ob sich das Mischen der Grundrationskomponenten (Gras-, Mais-, Zuckerrüben-Schnitzelsilagen und Belüftungsheu) im Vergleich zur ungemischten Vorlage auf den Verzehr und die Leistung auswirkt, hat keine grossen Unterschiede zwischen den Verfahren zum Vorschein gebracht.

Es zeigten sich keine relevanten Unterschiede beim Verzehr an Grundration bei der energiekorrigierten Milchleistung und bei den Milchinhaltsstoffen.

Die Ergebnisse zeigen, dass allein durch das Mischen der aus guten bis sehr guten Futterkomponenten bestehenden Grundration keine Mehrleistung erreicht wird. Je nach betrieblichen Voraussetzungen können allerdings ein Aufwerten und ein

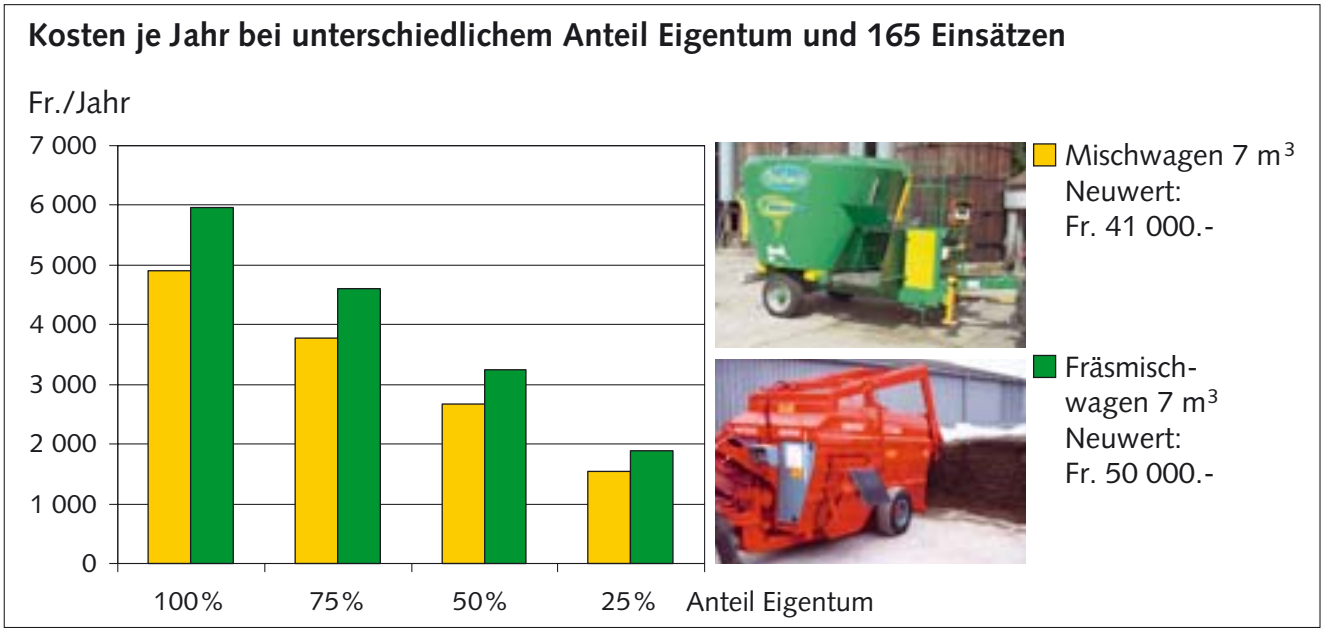

Abb. 13: Durch den überbetrieblichen Einsatz können die Kosten des Mischwagens pro Miteigentümer ganz wesentlich gesenkt werden. Im Verfahrensvergleich wird deshalb mit 50 % Anteil Eigentum gerechnet. 100 % Eigentum lassen die Kosten pro Jahr von rund Fr. 2700.- auf Fr. 4900.- steigen.

Tab. 2: Ausgewählte Verfahren, zuteilbare Investitionen, Kosten sowie Arbeitszeitbedarf für Entnahme und Vorlage.

	Besitzart	Neuwert	Verfahren 1	Verfahren 2	Verfahren 3	Verfahren 4	Verfahren 5
Art der Silagelagerung Baumaterial			Hochsilos GFK	Hochsilos GFK	Hochsilos GFK	Flachsilo Beton	Flachsilo Beton
Bedarf an Lagerraum, brutto Gewählte Baulösung			290 m³ 2 x 115 m³ 1 x 60 m³	290 m³ 2 x 115 m³ 1 x 60 m³	290 m³ 2 x 115 m³ 1 x 60 m³	270 m³ 1 x 270 m³	270 m³ 1 x 270 m³
Massgebende Mechanisierung mit Einsatz- und Besitzart							
Zugkräfte							
Kompaktlader, 20 kW (28 PS)	Eigentum	42 000		variabel			
Traktor, 4-Radantrieb, 50 kW (68 PS)	Eigentum	63 000			variabel	variabel	variabel
Entnehmen und vorlegen							
Silowagen	Eigentum	1 400	fix + variabel				
Siloverteilgerät	Eigentum	10 000		fix + variabel			
Förderband, 6 m	Eigentum	10 000			fix + variabel		
Futtermischwagen, 7 m³	Anteil 50%	20 500			fix + variabel		
Entnahme- und Verteilgerät	Eigentum	13 000				fix + variabel	
Fräsmischwagen, 7 m³	Anteil 50%	25 000					fix + variabel
Zuteilbare Investitionen							
Maschinen und Geräte	Fr.		1 400	10 000	30 500	13 000	25 000
Silos	Fr.		78 870	78 870	78 870	45 214	45 214
Total	**Fr.**		**80 270**	**88 870**	**109 370**	**58 214**	**70 214**
Differenz zu Verfahren 1	Fr.			8 600	29 100	-22 056	-10 056
Kosten je Jahr							
Maschinen	Fr.		181	1 827	4 878	2 682	4 350
Silos	Fr.		5 655	5 655	5 655	4 052	4 052
Total	**Fr.**		**5 836**	**7 482**	**10 533**	**6 734**	**8 402**
Differenz zu Verfahren 1	Fr.			1 646	4 697	898	2 566
Arbeitszeitbedarf							
Entnahme und Vorlage	**AKh**		**256.4**	**193.1**	**170.6**	**161.0**	**132.2**
Differenz zu Verfahren 1	AKh			-63.3	-85.8	-95.4	-124.2
Mehrkosten je eingesparte Arbeitsstunde Vergleich zu Verfahren 1	**Fr.**			**26**	**55**	**9**	**21**

verwendete Kosten

GFK: Glasfaserverstärkter Kunststoff

nährstoffmässiger Ausgleich der Ration oder der Einsatz von speziellen Futterkomponenten (zum Beispiel Futterharnstoff, Salze, Nebenprodukte, usw.) das Mischen der Ration erfordern. In einer Erhebung auf 31 Betrieben (FAT-Berichte 614) wiesen allerdings nur 10 % den Einsatz von Nebenprodukten in der Ration aus.

Im Vergleich mit mehreren Vorlageverfahren erweist sich das Verfahren «Gemischt», das heisst die Vorlage mit Futtermischwagen, als arbeitswirtschaftlich am interessantesten.

Die Vorteile des Futtermischwagens liegen also klar auf der arbeitswirtschaftlichen Ebene. Der Futtermischwagen erlaubt das Sammeln der Komponenten an den verschiedenen Futter-Lagerorten des Betriebs und den Transport zum Futtertenn mit anschliessender direkter Vorlage. Dabei erfolgen Transport und Vorlage mühelos. Weiter lassen sich auch für Galtkühe und Jungvieh spezielle bedarfsgerechte Mischungen zusammenstellen und vorlegen. Zudem erlauben die elektronischen Waagen das genaue Zusammenstellen der Ration und somit eine konstante Fütterung.

All dies hat allerdings auch seinen Preis, wie die betriebswirtschaftliche Beurteilung zeigt.

Das sehr häufig anzutreffende Verfahren 3 liegt trotz nur hälftiger Anrechnung der Kosten (50 % Eigentum) mit Fr. 55.- pro gesparte Arbeitsstunde in «Führung». Das einfachere Verfahren 2, mit Siloverteilgerät erlaubt bei vollem Eigentum die Halbierung der Kosten pro AKh. Am günstigsten sind die Arbeitzeiteinsparungen in den Flachsilo-Verfahren 4 und 5 mit ETV-Gerät und Fräsmischwagen zu erreichen, die auch eine wesentliche körperliche Minderbelastung bringen. Diese Berechnungen zeigen erneut auf, wie wichtig es für den wirtschaftlichen Einsatz ist, alle Möglichkeiten der überbetrieblichen Nutzung auszuloten.

Literatur

In einem Versuch mit gemischter und ungemischter Vorlage von Mais- und Grassilage stellten Kirchgessner et al. (1981) einen Mehrverzehr von 0,5 kg TS/KT sowie eine höhere durchschnittliche Milchleistung von 0,9 kg ECM/KT fest. Da jedoch bei der ungemischten Variante am Morgen Grassilage und am Abend Maissilage vorgelegt wurde, erklärten sich die Autoren den Unterschied zu einem gewissen Teil durch die bessere Nährstoffverwertung bei der gemischten Variante. Andere Autoren wie Greenhalgh et al. (1979) konnten keinen Einfluss des Mischens auf die Milchleistung feststellen. Kunz et al. (1995) stellte in einem 14-tägigen Versuch mit zwei Kuhgruppen fest, dass beim Einsatz von sehr gutem Raufutter keine gesicherten Unterschiede im Verzehr auftraten und dass die Gruppe mit ungemischter Ration sogar zu höherer Milchleistung tendierte.

Ammann H. und Frick R., 2005. Silierverfahren. FAT-Berichte 627.

Kunz P., Bucher F. und Brülisauer F., 1995. Einfluss des Futtermischwagens auf Verzehr und Leistung von Milchkühen. UFA-Revue 3, 36-37.

Kirchgessner M. et al., 1981. Feed Consumption and Performance of Dairy Cows with Alternate Feedings of Grass Silage and Maize Silage. Animal Feed Science and Technology 6, 337-346.

Van der Maas J. et al., 1998. Mobile Fütterungssysteme. FAT-Berichte 522.