

Futternvorschieber bei Milchkühen

Rechtfertigen Arbeitseinsparung und -erleichterung die Mehrkosten?

Franz Nydegger, Matthias Schick und Helmut Ammann, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), Tänikon, CH-8356 Ettenhausen

Lars Schrader, ETH Zürich, Institut für Nutztierwissenschaften, Physiologie und Tierhaltung, Schorenstrasse 16, CH-8603 Schwerzenbach

Nina Keil, Bundesamt für Veterinärwesen, Zentrum für tiergerechte Haltung: Wiederkäuer und Schweine, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen

Seit kurzem sind Futternvorschieber für den Einsatz bei Milchkühen auf dem Schweizer Markt anzutreffen. Die Käufer versprechen sich von diesen Geräten arbeitswirtschaftliche Vorteile sowie Kosteneinsparungen bei der Futterachse. Eine Untersuchung im Versuchsbetrieb der FAT zeigt die Vor- und Nachteile dieses Verfahrens auf. Der Futternvorschieber ersetzt schwere Handarbeit beim Futter vorlegen und nachschieben. Der Arbeitszeitbe-

darf für die Winterfütterung kann dadurch gegenüber der Siloblockentnahme mit Handvorlage, aber auch gegenüber der Vorlage mit dem Futtermischwagen praktisch halbiert werden. Andererseits weist die Vorratsfütterung mit dem Futternvorschieber aber auch gewisse Nachteile auf: Die Gefahr von Nachgärungen in den Siloblöcken auf dem Futtertisch ist erhöht.

Bei mehreren Tieren pro Fressplatz nehmen allerdings die Verdrängungen am Fressgitter markant zu. Der Futternvorschieber beeinflusst die Milchleistung der Kühe nicht. Dagegen zeigten die Tiere beim Vorlegen von Siloblöcken einen leicht höheren Futternverzehr. Ein kostengünstiger Betrieb des Futternvorschiebers setzt entweder einen Besatz von 2 bis 2,5 Tieren pro Fressplatz oder einen zweiseitigen Futtertisch voraus. Ein Vergleich auf der Basis von 40 Milchkühen zeigt auf, dass der Futternvorschieber gegenüber der Handvorlage jährliche Mehrkosten von Fr. 2280.– bis Fr. 4600.– verursacht. Diese sind dem jährlich eingesparten Arbeitszeitbedarf von rund 180 Akh und der Entlastung von schwerer Handarbeit gegenüberzustellen.



Abb. 1: Der Futternvorschieber bewegt die Siloblöcke per Knopfdruck den Kühen entgegen. So kann er bis 2,5 Kühe pro Fressplatz versorgen.

Inhalt	Seite
Problemstellung	2
Versuchsaufbau und Methoden	2
Resultate	4
Verfahrensvergleich	7
Schlussfolgerungen	11
Literatur	11

Versuchsaufbau und Methoden

Verfahren Futtermischer (FVS)

Futtermischer werden auf dem Futtertisch installiert. Sie bestehen aus einer starren Rahmenkonstruktion, je nach Fabrikat von unterschiedlicher Höhe (Abb. 1).

Mit Hilfe von Zugbändern oder -ketten, angetrieben durch einen Getriebemotor oder ein Hydraulikaggregat, lässt sich der FVS vorwärts Richtung Fressgitter und danach wieder zurück bewegen. Das Futter wird in Form von Siloblöcken (Abb. 2), Grossballen oder lose zwischen dem Fressgitter und dem FVS abgelegt. Damit dies möglich ist, muss für das Transportgerät (Traktor, Hoflader usw.) genügend Freiraum zwischen Fressgitter und FVS in Parkposition vorhanden sein. Danach schiebt der FVS das Futter entweder auf Knopfdruck oder zeitgesteuert in Richtung Fressgitter (Abb. 3).

Je nach Einsatzart und räumlichen Voraussetzungen kann ein FVS 1 bis 2,5 Tiere je Fressplatz bedienen. Die im Bewilligungsverfahren des BVET erhobenen Auflagen untersagen einen Einsatz des Futtermischers bei der Grünfütterung mit mehr als einem Tier pro Fressplatz.

Der an der FAT eingesetzte FVS der Firma Wölfleder wies die in Tabelle 1 aufgeführten technischen Daten auf. Der



Abb. 2: Der Siloblocksneider am Traktor sorgt für eine saubere Entnahme am Flachsilo. Der Transport ohne Verluste und die Haltbarkeit der Blöcke auf dem Futtertisch bedingen gut verdichtete Blöcke.

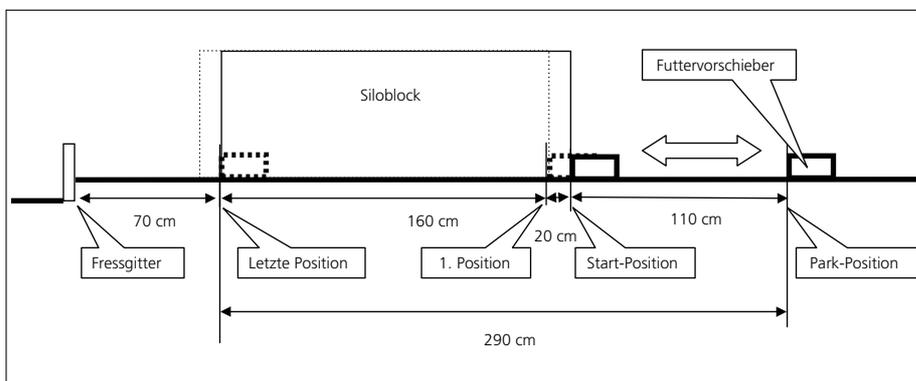


Abb. 3: Schematische Darstellung der verschiedenen Positionen des Futtermischers vor und während der Futtervorlage.

Problemstellung

Bei der Futtervorlage für Milchkühe müssen insbesondere auf Betrieben mit Silageproduktion grosse Massen von Hand oder mit Geräten bewegt werden. Futtermischer übernehmen das Futterzuschieben und erlauben zudem eine ad libitum-Fütterung rund um die Uhr mit bis 2,5 Tieren pro Fressplatz. Eine Untersuchung soll die technische Eignung, den Einfluss auf das Tierverhalten, die Futteraufnahme und die Leistung der Kühe klären. Ein anschliessender Vergleich soll zeigen, ob und unter welchen Voraussetzungen das Verfahren Futtermischer Vorteile in arbeits- und betriebswirtschaftlicher Hinsicht ergibt.

Tab. 1: Futtermischer – Technische Daten

Hub und Hubgeschwindigkeiten (v)			Leistungsaufnahme	
Hub total	cm	290	Nennleistung	2,2
v vorwärts	cm/s	2,76	Vorwärts leer	0,9
v rückwärts	cm/s	4,39	Rückwärts leer	1,7
			Vorwärts Last	1,4
			Anschlag	2,8

Antrieb erfolgte bei diesem Gerät über ein Hydraulikaggregat und Stahlketten. Ein im FVS-Rahmen eingebauter Hydraulikzylinder sorgte über einen Kettenzug für den Antrieb des Geräts.

Das Hydraulikaggregat konnte an der Scheunenkonstruktion montiert werden. Die Verbindung erfolgte über flexible Hydraulikschläuche mit Schnellkupplungen. Ein Überdruckventil verhinderte die Überlastung des Geräts bei Erreichen der Endposition.

Das Gerät war mit einer elektrischen Zeitsteuerung ausgerüstet. Diese regelte die Dauer der Vor- und Rückwärtsbewegung und der Pausen zwischen den Vorschubbewegungen.

Versuchsaufbau

Die FAT verglich in einem Versuch die drei Futtervorlage-Verfahren Futtermischer mit einem Tier pro Fressplatz, Futter-

vorschieber mit Futtermischwagen und 2,5 Tieren pro Fressplatz sowie Futtervorschieber mit Siloblöcken und 2,5 Tieren pro Fressplatz.

Verfahren

- Futtermischwagen, ein Tier pro Fressplatz, Vorlage einer Mischung (FMW 1:1 M)
- Futtervorschieber, 2,5 Tiere pro Fressplatz, Vorlage einer Mischung (FVS 2,5:1 M)
- Futtervorschieber, 2,5 Tiere pro Fressplatz, Vorlage von Siloblöcken (FVS 2,5:1 SB)



Abb. 4: Als Vergleichsvariante kam die Entnahme und Vorlage mit dem Fräsmischwagen zum Einsatz.



Abb. 5: In den FAT-Versuchen stand den Kühen beider Gruppen Belüftungsheu in Raufen ad libitum zur Verfügung.

Bei den Verfahren FVS 2,5:1 M und FMW 1:1 M (Abb. 4) bestand die tägliche Ration aus einer Mischung von je 5 kg TS Mais- und Grassilage sowie 2 kg TS Zuckerrübenschnitzel. In allen Verfahren stand den Kühen Belüftungsheu in einer Raufe im Laufhof ad libitum zur Verfügung (Abb. 5). Beim Verfahren FMW 1:1 M fand die tägliche Vorlage um zirka 8 Uhr statt. Danach schob der Melker das Futter innerhalb von 24 Stunden viermal von Hand nach. Im Verfahren FVS 2,5:1 M schob der Futtervorschieber ab Fütterungsstart (8 Uhr) das Futter alle 45 Minuten um zirka 7 cm vor, sodass er zirka um 2 Uhr nachts die Endposition erreichte.

Beim Verfahren FVS 2,5:1 SB wurden Mais- und Grassilageblöcke mit der schmalen Seite (80 cm) gegen das Fressgitter gerichtet so versetzt abgelegt, dass sich die Futterkomponenten an den Fressplätzen überschneiden (Abb. 6). Dadurch standen an jedem Fressplatz zwei Futterkomponenten ad libitum zur Verfügung.

Das Futter wurde mit dem FVS zweimal täglich auf eine Distanz von zirka 50–60 cm ans Fressgitter herangeschoben. Die Entnahme resp. Vorlageintervalle lagen bei drei bis fünf Tagen.

Ursprünglich war geplant, die Zuckerrübenschnitzel-Rundballen mit dem Siloblocksneider zu halbieren und zwischen die Gras- und Maissilageblöcke zu stellen. Dies erwies sich als unmöglich, da die Ballen zerfielen. Deshalb erfolgte der Transport der Zuckerrübenschnitzel mit der Hofladerschaukel mit anschliessendem Abkippen zwischen zwei Siloblöcken. Die Gras- und Maissilage stammte für alle Versuchsvarianten aus Flachsilos.



Abb. 6: Damit eine ad libitum-Fütterung gewährleistet ist, muss immer an allen Fressplätzen genügend Futter verfügbar sein.

Jeder Versuchsabschnitt umfasste eine Eingewöhnungswoche und darauf folgend elf Versuchstage. Anschliessend fand ein Gruppenwechsel mit einer Wiederholung statt.

Die Gruppengrösse betrug beim Verfahren FMW 1:1 M zwischen 20 und 23 Kühe, bei den Verfahren mit Futtervorschieber 15 Kühe. Der Anteil Tiere in der ersten Laktation und Rinder in Anfüterung betrug im Verfahren FMW 1:1 M zwischen 30 und 36 %, bei den Verfahren FVS 20 %.

Die Gruppenzuteilung erfolgte nach den Kriterien Alter, Laktationstage und Milchleistung.

Datenerfassung

Die Erfassung der Milchmengen und des Kraftfuttermittels erfolgte täglich über das Herdenmanagementprogramm, jene der Milchinhaltstoffe jeweils am Versuchsanfang und -ende. Alle Futtermassen und TS-Gehalte wurden bei der Vorlage erfasst und die Krippenreste bestimmt. Für die ethologische Beurteilung wurden Verhaltensbeobachtungen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Nutztierwissenschaften der ETH durchgeführt und die Aufenthaltsorte der Kühe mit dem elektronischen Ortungssystem der FAT erfasst.

Resultate

Verfahrenstechnik

Milchleistung und Milchinhaltstoffe

Der Einfluss der Verfahren auf die Milchleistung und die Inhaltsstoffe wurde anhand von 15 Kuh-Paaren beurteilt. Jedes Tier verbrachte jeweils drei Wochen in den Verfahren FMW 1:1, FVS 2,5:1 M und FVS 2,5:1 SB.

In allen Versuchsabschnitten wiesen die Kühe in allen Verfahren gleich hohe durchschnittliche Leistungen von 26,5 kg energiekorrigierte Milch (ECM) auf (Abb. 7). Die Art der Vorlage spielte bei den Verfahren FVS 2,5:1 M und FVS 2,5:1 SB ebenfalls keine Rolle. Es traten auch keine individuellen Leistungsschwankungen auf, die sich einem Verfahren zuordnen liessen.

Die Mittelwerte der analysierten Milchinhaltstoffe Fett, Laktose, Eiweiss und der Harnstoffgehalt veränderten sich jeweils während eines Versuchsdurchgangs nur ganz geringfügig und ohne jegliche Tendenz. Die grössten Schwankungen (17–24 mg/dl) wies der Harnstoffgehalt auf. Das mittlere Verhältnis Fett/Eiweiss lag bei 1,25 mit Schwankungen zwischen 1,19 und 1,28.

Körpergewicht

In allen Versuchsabschnitten nahm das mittlere Körpergewicht der Kühe leicht zu, im Abschnitt FVS 2,5:1 M mit Vorlage einer Mischung um Ø 8,6 kg, bei Vorlage von Silageblöcken um Ø 7,3 kg. Beim Vergleichsverfahren FMW 1:1 M stieg das mittlere Körpergewicht um 10,1 kg im ersten und 4,9 kg im zweiten Abschnitt (Abb. 8).

Auch eine Analyse der Gewichte der Erst-Laktierenden ergab keine Unterschiede zwischen den Verfahren.

Futterverzehr

Sowohl bei den Verfahren FVS 2,5:1 M als auch beim Verfahren FVS 2,5:1 SB lag der Futterverzehr höher als beim Verfahren FMW 1:1 M. In den Versuchsabschnitten mit Mischvorlage nahmen die Vergleichsgruppe FMW 1:1 M mit 15,7 und 16,5 kg 0,5 bis 0,7 kg weniger Trockensubstanz pro Tier und Tag (TS/T und T) auf (Abb. 9). Die Siloblockvorlage (FVS 2,5:1 SB) erhöhte diesen Unterschied sogar auf 1,0–2,1 kg TS/T und T. Eine Differenz von 0,5 kg/T und T zwischen den beiden Verfahren kann durch die etwas unterschiedliche Gruppen-

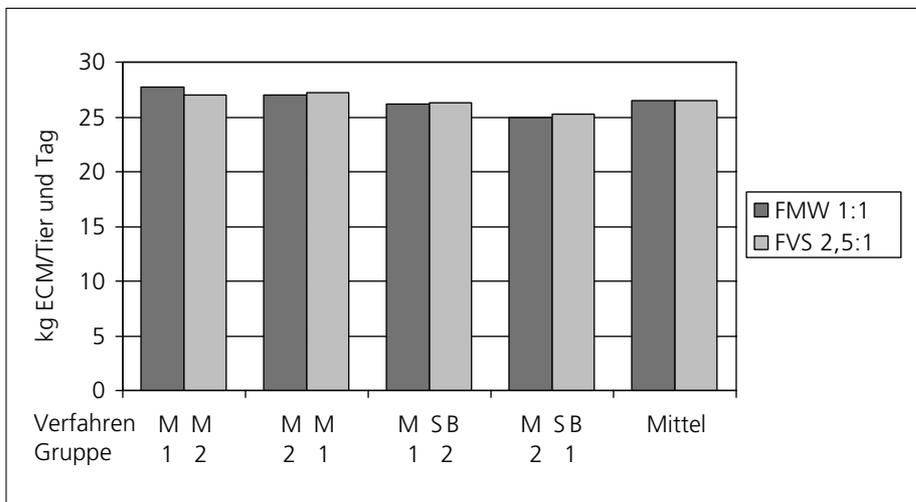


Abb. 7: Durchschnittliche Milchleistung (kg ECM) je Versuchsabschnitt bei den Verfahren Futtermischwagen FMW 1:1 M, Futtervorschieber FVS 2,5:1 M mit der Vorlageart Mischung und FVS 2,5:1 SB und der Vorlage von Siloblöcken.

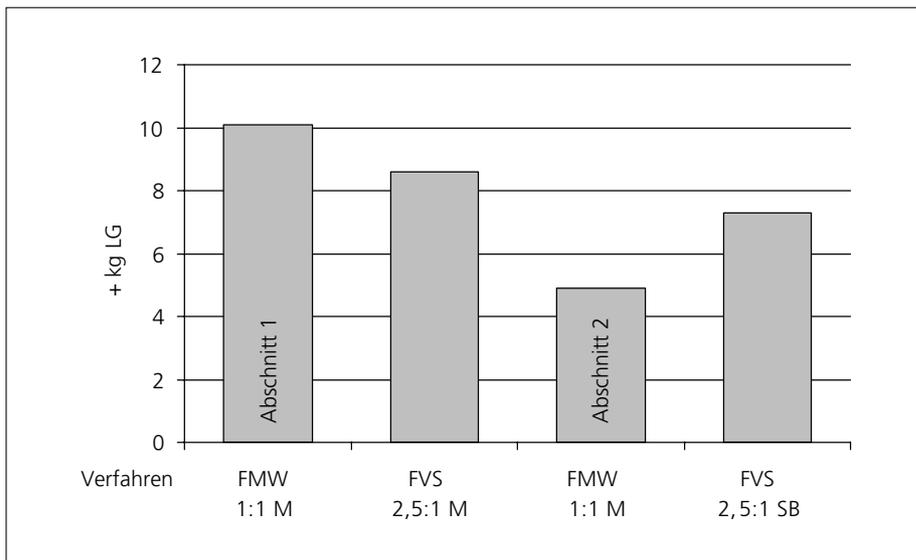


Abb. 8: Durchschnittliche Gewichtszunahme (kg LG) der Versuchskühe bei den Verfahren Futtermischwagen und Futtervorschieber.

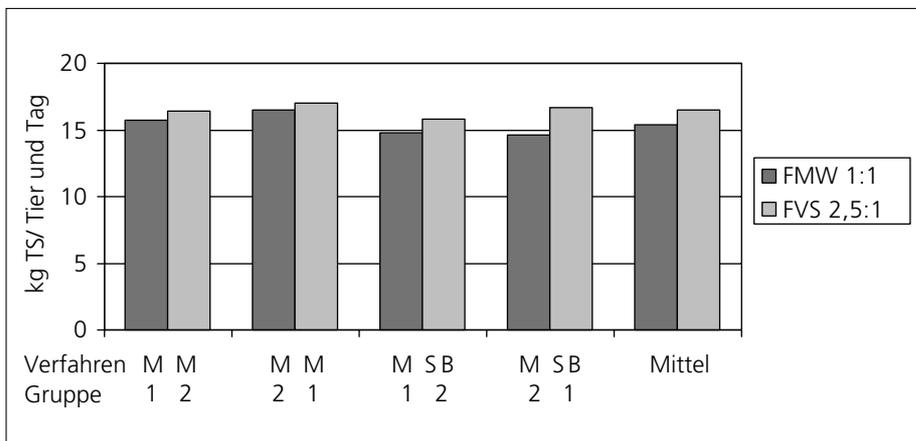


Abb. 9: Durchschnittlicher Grundfutterverzehr (kg TS/Tier und Tag) je Versuchsperiode bei den Verfahren Futtermischwagen FMW 1:1 M, Futtervorschieber FVS 2,5:1 M mit der Vorlageart Mischung und FVS 2,5:1 SB und der Vorlage von Siloblöcken.

struktur der Versuchsgruppen erklärt werden. Der Minderverzehr im Verfahren FMW verteilte sich auf den Heu- und Silageanteil in der Ration. Die Krippenreste lagen in diesem Versuchsabschnitt zwischen 7 und 14 %.

Da sowohl bei der Milchleistung als auch beim Körpergewicht und bei den Milch-inhaltsstoffen keine Unterschiede zwischen den Verfahren feststellbar waren, kommen für die Erklärung der Unterschiede beim Futterverzehr nur noch die Selektionsmöglichkeit beim FVS mit SB-Vorlage sowie die teilweise erhöhte Aktivität der Kühe am FVS in Frage.

Handhabung

Die Handhabung des FVS ist einfach. Bei einseitigem Futtertisch wird das Gerät vor der Futtervorlage in die vom Fressgitter entfernteste Parkposition gebracht. Für das Abstellen der Silageblöcke müssen je nach Traktor zirka 2,2–2,5 m Durchfahrtsbreite zwischen dem FVS in Parkposition und dem Fressgitter vorhanden sein. Bei Silageblöcken mit mehreren Futterkomponenten muss das Staffeln so vorgenommen werden, dass möglichst von jedem Fressplatz aus mehrere Futterkomponenten für die Tiere erreichbar sind.

Bei der Siloblockvorlage besteht ein Zielkonflikt zwischen der höchsten Arbeitszeiteinsparung und der Wahrung der Silagequalität auf dem Futtertisch. Große (hohe und tiefe) Blöcke führen zu großen Entnahmeintervallen. Große Entnahmeintervalle können aber zur Erwärmung (Nachgärung) der Silage führen. Nebst den Energie- und Qualitätsverlusten hat dies auch ein Verschmähen der Silage durch die Tiere zur Folge, was höhere Futterreste bewirkt



Abb. 10: Grünfütterung mit dem Futtervorschieber ist nur mit einem Tier pro Fressplatz erlaubt. Vorteilhaft ist in diesem Falle aus Kostengründen ein zweiseitiger Futtertisch.

und somit zu Mehrarbeit führt. Besonders kritisch wird die Blockvorlage, wenn die Silage zu wenig verdichtet ist und die Blöcke bei der Entnahme und beim Transport auseinanderbrechen oder abbröckeln.

Beim eingesetzten Gerät gut bewährt hat sich die automatische Vorschubschaltung für das tägliche Vorlegen einer Mischung. Die Vorschubzeiten kann der Anwender über Zeitrelais programmieren. Danach schiebt der FVS das Futter in regelmäßigen Abständen vor, was eine ad libitum-Fütterung sicherstellt.

Die niedrige Bauweise des Geräts ermöglicht je nach Maschinenmassen (Bodenfreiheit) ein Überfahren rittlings des Futtervorschiebers. Dies ist besonders bei zweiseitiger Nutzung in der Grünfütte-

rung (ein Tier pro Fressplatz) interessant (Abb. 10). Die Hydraulikschläuche können mit Hilfe von Schnellkupplungen (wie am Traktor) entfernt werden (Abb. 11).

Arbeitszeitbedarf im Versuch

Durch das Nachschieben der Mischsilage mit dem Futtervorschieber beschränkten sich die täglichen Arbeiten auf die Entnahme und die Vorlage des Futters. Als zusätzlicher Arbeitsabschnitt fiel aber die mehrmalige Kontrolle der Futteraufnahme mit täglich 2,1 AKmin für die Versuchsgruppe an. Der gesamte Zeitbedarf für die Fütterungs- und Kontrollarbeiten lag nunmehr bei 55 AKmin je Tag. Durch den Verzicht auf die tägliche Futterentnahme sowie die Entnahme der Silage-

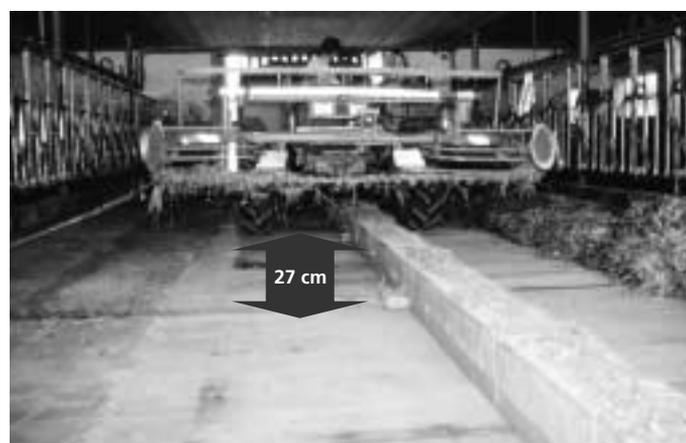


Abb. 11: Bei genügender Bodenfreiheit (mindestens 27 cm) wird das Gerät mit Traktor und Ladewagen rittlings überfahren (links). Der Schieber kann dadurch auch das Trennen des Futters übernehmen (rechts). Dank Schnellkupplungen sind die Hydraulikschläuche abnehmbar.

komponenten mit dem Blockschneider konnte der Arbeitszeitbedarf weiter reduziert werden. Die Silageblöcke wurden auf den Futtertisch gestellt und mit dem Futtermvorschieber immer in die optimale Reichweite der Milchkühe geschoben. Auch hier fiel wiederum ein zusätzlicher Arbeitsabschnitt «Kontrolle Futteraufnahme» an. Der gesamte Zeitbedarf lag jetzt bei 30 AKmin für die 15 Milchkühe.

Ethologie

Ethologische Parameter

- **Gesamtaktivität (24 h):**
Summe aus Aufenthaltshäufigkeit im Fressgitter, im Laufbereich, im Laufhof oder in den Liegeboxen (Erfassung alle 5 Min. über den gesamten 24-Stunden-Tag, exklusive Melkzeiten).
- **Belegung des Fressgitters:**
Anzahl Tiere im Fressgitter bezogen auf die Anzahl verfügbarer Fressplätze.
- **Verdrängungen am Fressgitter:**
Anzahl Auseinandersetzungen (Erfassung kontinuierlich, über drei Stunden nach Fütterungsbeginn morgens, 10-Min.-Blöcken zugeordnet).
- **Rangordnung der Kühe:**
Verhältnis von Anzahl gewonnener Auseinandersetzungen zur Gesamtzahl an Auseinandersetzungen einer Kuh.

Tagesaktivität

Die Tiere im Verfahren FVS 2,5:1 M hielten sich im Vergleich zum Verfahren FMW 1:1 M signifikant weniger häufig im Fressgitter auf. Die Tiere im Verfahren FVS 2,5:1 SB reduzierten ihren Aufenthalt im Fressgitter jedoch nicht (Abb. 13 a) und hielten sich zudem signifikant länger im Laufbereich des Stalles auf, das heisst vor dem Fressgitter und in den Laufgängen, als die Tiere im Verfahren FMW 1:1 M und FVS 2,5:1 M (Abb. 13 b). Sie waren auch signifikant weniger oft in den Liegeboxen anzutreffen als im Verfahren FMW 1:1 M (Abb. 13 c). Die Kühe im Verfahren FVS 2,5:1 M befanden sich dagegen im Vergleich zu den Verfahren FMW 1:1 M und FVS 2,5:1 SB signifikant häufiger im Laufhof (Abb. 13 d).

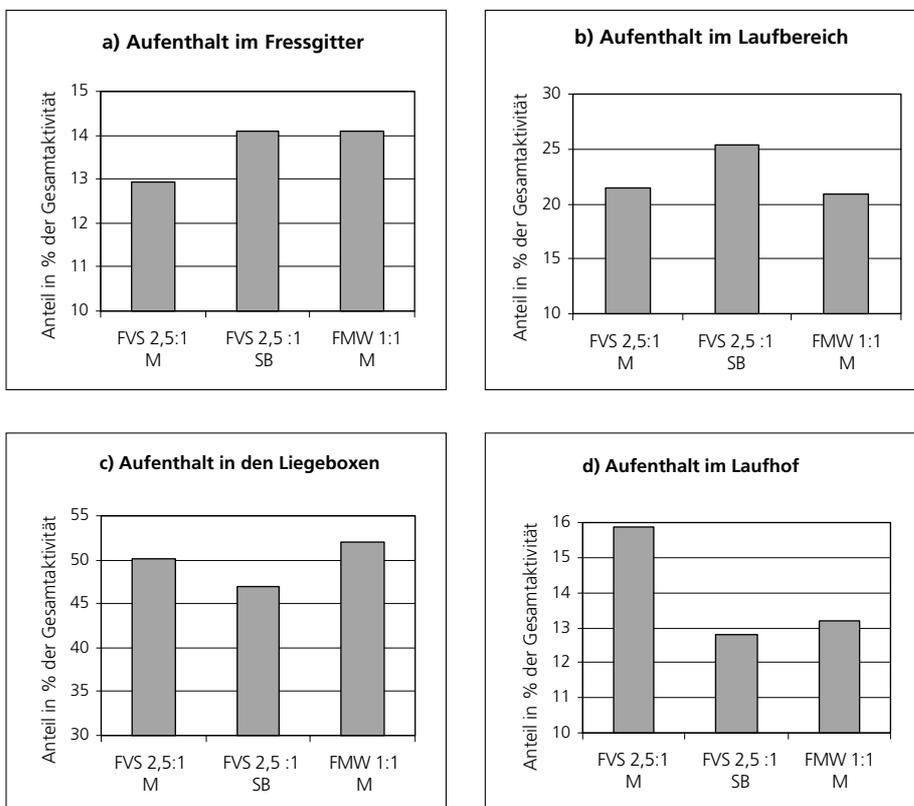


Abb. 13: Verteilung der Gesamtaktivität der Tiere auf den Aufenthalt im Fressgitter, im Laufbereich, in den Liegeboxen und im Laufhof in den verschiedenen Verfahren.

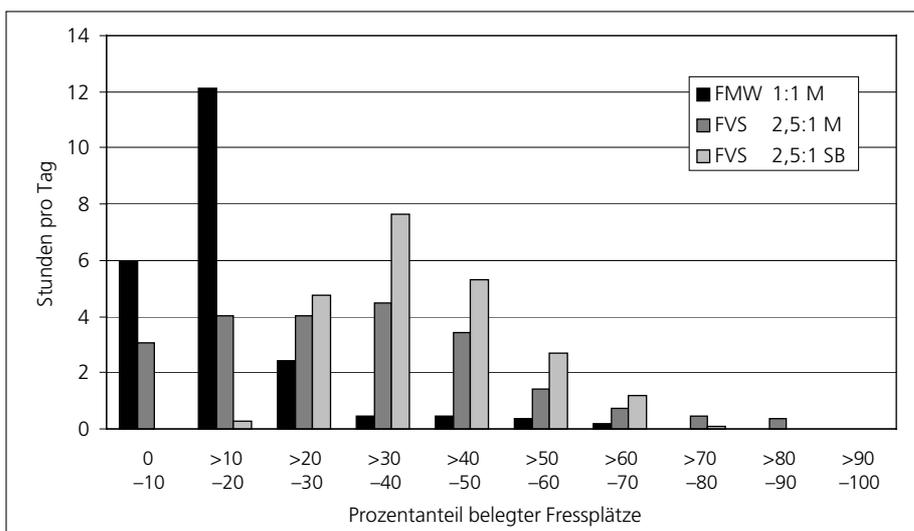


Abb. 14: Belegung des Fressgitters bezogen auf die Anzahl vorhandener Fressplätze.

Ein Einfluss der Rangposition eines Tieres in der Herde auf die Gesamtaktivität bzw. den Aufenthalt in den einzelnen Bereichen des Stalles war nicht nachweisbar.

Belegung des Fressgitters

In Abbildung 14 ist die Belegung des Fressgitters anteilig über den 24-Stunden-Tag (exklusiv Melkzeiten) dargestellt. Für eine bessere Vergleichbarkeit wurde die Anzahl Tiere am Fressgitter auf die

Anzahl vorhandener Fressplätze bezogen. Eine Belegung von 50 % entspricht somit zum Beispiel bei 15 Fressplätzen (Verfahren FMW 1:1 M) einem Mittel von 7,5 Tieren am Fressgitter und bei sechs Fressplätzen (Verfahren FVS 2,5:1 M und SB) drei Tieren am Fressgitter. Nach Georg et al. (2000) kommt es längerfristig zu einer Verzehrsminderung, wenn die Belegung des Fressgitters im Durchschnitt des Tages über 50 % liegt.

Beim Verfahren FMW 1:1 M war das Fressgitter über den ganzen Tag gesehen überwiegend mit bis zu drei Tieren (20 %) belegt. Eine Belegung des Fressgitters von 50 % und mehr kam nur selten vor, der Mittelwert lag bei 16 %. Beim Verfahren FVS 2,5:1 SB dagegen war die häufigste Belegdichte 40 % (das heisst 2,4 Tiere), Belegdichten von 50 % und mehr kamen sehr viel öfter vor. Im Mittel wurde jedoch mit einer Belegdichte von 40 % der kritische Wert von 50 % nicht überschritten. Das Verfahren FVS 2,5:1 M lag bezüglich der Belegdichte zwischen den Verfahren FMW 1:1 M und FVS 2,5:1 SB. Im Mittel waren 31 % der Fressplätze belegt. Sehr hohe Werte (80 und 90 %) kamen hier jedoch öfter vor als in den anderen Verfahren.

Verdrängungen

Am meisten Verdrängungen pro Tier am Fressgitter gab es beim Verfahren FVS 2,5:1 SB mit durchschnittlich 1,01 Verdrängungen pro zehn Minuten bezogen auf die Anzahl Tiere im Fressgitter. Dieser Wert liegt im selben Rahmen wie vergleichbare Untersuchungen mit erweitertem Tier-Fressplatz-Verhältnis. Stumpf et al. (1999) ermittelten bei der Fütterung am Fahrsilo mit einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 2,5:1 im Mittel 1,25 Verdrängungen pro zehn Minuten. Bei der Fütterung mit dem «Weelink»-Futternagelsystem konnte Beyer (2000) beim selben Tier-Fressplatz-Verhältnis 1,2 Verdrängungen pro zehn Minuten feststellen. Das Verfahren FVS 2,5:1 M lag mit durchschnittlich 0,46 Verdrängungen pro zehn Minuten deutlich tiefer. Am wenigsten Verdrängungen waren im Verfahren FMW 1:1 M ($\bar{x} = 0,22$) zu beobachten.

Betrachtet man die Anzahl Verdrängungen über den Verlauf von drei Stunden nach Beginn der Fütterung, so zeigen sich weitere Unterschiede zwischen den Verfahren. Im Verfahren FVS 2,5:1 M war die Anzahl Verdrängungen in den ersten 40 Minuten erhöht, nahm im weiteren Verlauf ab und pendelte sich dann nahezu auf dem Niveau des Verfahrens FMW 1:1 M ein. Im Verfahren FVS 2,5:1 SB blieb die Anzahl Verdrängungen hingegen über die gesamte Beobachtungszeit hinweg relativ konstant auf einem deutlich höheren Niveau (Abb. 15).

Beurteilung der verschiedenen Verfahren aus ethologischer Sicht

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass sich die Kühe bei einem Tier-Fressplatz-

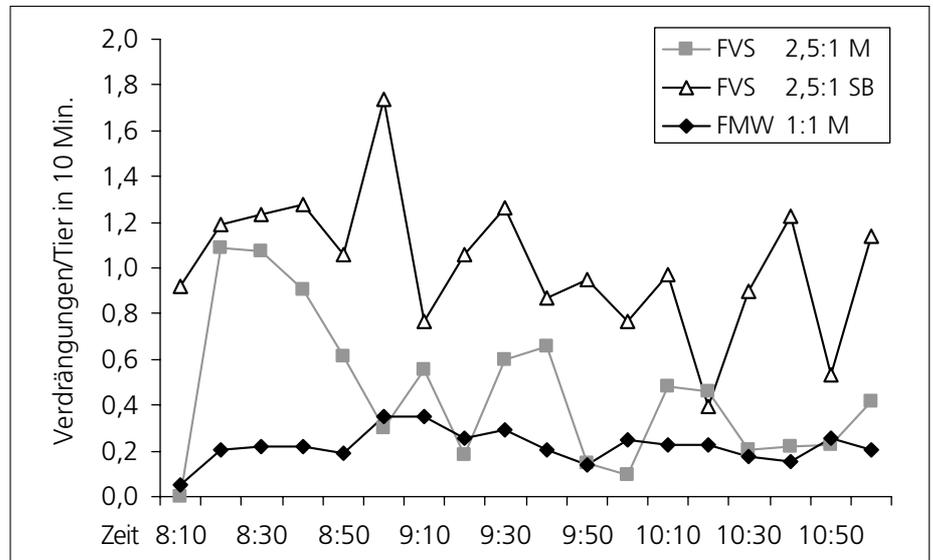


Abb. 15: Verlauf der Verdrängungen pro Tier am Fressgitter (über drei Stunden vom Beginn der Fütterung).

Verhältnis von 2,5:1 mit **heterogener Siloblock-Fütterung** (Verfahren FVS 2,5:1 SB) weniger in den Liegeboxen und vermehrt im Laufbereich des Stalles aufhalten, möglicherweise um an einen Fressplatz zu gelangen. Da die einzelnen Kühe jedoch nicht seltener im Fressgitter sind als im Verfahren FMW 1:1 M, dürften sich ihre Fressgitterbesuche wahrscheinlich über den ganzen Tag hinweg verteilen. Dies unterstreicht auch die relativ hohe Belegdichte des Fressgitters und das im Vergleich zu den anderen Verfahren deutlich höhere Niveau an Auseinandersetzungen am Fressgitter.

Das Verfahren FVS 2,5:1 M unterscheidet sich vom Verfahren FVS 2,5:1 SB durch die Art der Futternagelvorlage. Mit dem selben Tier-Fressplatz-Verhältnis von 2,5:1, aber mit einer **homogenen Mischration**, sind die Unterschiede beim Aufenthalt in den Liegeboxen und im Laufbereich des Stalles und bei der Belegung des Fressgitters im Vergleich zum Verfahren FMW 1:1 M weniger stark ausgeprägt. Auffällig ist hier, dass bezogen auf die Anzahl Tiere am Fressgitter deutlich weniger Auseinandersetzungen stattfanden als im Verfahren FVS 2,5:1 SB. Eine Erklärung könnte sein, dass die homogene Mischration weniger als die Ration mit Einzelkomponenten zu Fressplatzwechseln führt.

Viele Auseinandersetzungen am Fressgitter beim Verfahren FVS 2,5:1 M wurden vor allem unmittelbar nach der Futternagelvorlage beobachtet. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass die Vorlage von frischem Futter eine gewisse Attraktion auf die Tiere ausübt. Sofern rund um

die Uhr Futter zur Verfügung steht, ist aber sichergestellt, dass bei Vorlage von frischem Futter der Andrang nicht noch zusätzlich durch hungrige Tiere verstärkt wird. Das Aufstellen einer Heuraufe im Laufhof hilft ebenfalls, den Andrang am Fressplatz zu entschärfen.

Die Anzahl Tiere pro Fressplatz und die Art der Futternagelvorlage haben somit einen deutlichen Einfluss auf den Aufenthaltsort der Kühe, den Andrang am Fressgitter und das Niveau der Auseinandersetzungen am Fressgitter. Um negative Auswirkungen eines Tier-Fressplatz-Verhältnisses von grösser als 1:1 auf die Tiere zu vermeiden, ist daher dringend darauf zu achten, dass die Tiere erstens zu jeder Zeit Futter aufnehmen und zweitens von jedem Fressplatz aus Futter von gleicher Attraktivität erreichen können (BVET1998). Bei Futternagelrationen mit mehr als zwei Komponenten dürfte die zweite Anforderung ohne horizontale Schichtung nur schwer zu erfüllen sein.

Verfahrensvergleich

Vorgaben

Die Berechnungen erfolgen für sechs verschiedene Verfahren der Futternagelvorlage. In vier Fällen kommt der Futternagel zum Einsatz. Als Referenz gelten erstens das Verfahren mit Handvorlage bei geringem Maschineneinsatz und zweitens das Verfahren mit direkter Futternagelvorlage durch den Fräsmischwagen.

Tab. 2: Ausgewählte Verfahren, zugeteilte Maschinen, Besitz- und Einsatzart für 40 Milchkühe

Varianten		Hand 1:1 SB (2s)	FMW 1:1 M	FVS 1:1 SB (2s)	FVS 1:1 SB	FVS 2,5:1 SB	FVS 2,5:1 M
Kühe pro Fressplatz	St.	1	1	1	1	2,5	2,5
Futtermischer	Anordnung	2-seitig	1-seitig	2-seitig	1-seitig	1-seitig	1-seitig
Länge	m	15	29	15	29	12	12
Breite	m	5,5	4,15	5,5	4,15	4,15	4,15
Entnahme Silage aus Flachsilo		Block- schneider	Fräsmisch- wagen	Block- schneider	Block- schneider	Block- schneider	Fräsmisch- wagen
Vorlage Silage		Futtermischer	Futtermischer	FVS	FVS	FVS	FMW/FVS
Sommerfütterung Gras mit Futtermischer möglich		-	-	ja	ja	nein	nein
Arbeitsbereiche							
Zugeteilte Maschinen und Einrichtungen							
Transporte und Umschlag							
Traktor, 4-Radantrieb, 50 kW (68 PS)	Eigentum	variabel	variabel	variabel	variabel	variabel	variabel
Vorlage Dürrfutter in Rundballen-Raufe							
Frontlader mittel	Eigentum	variabel	variabel	variabel	variabel	variabel	variabel
Transportgabel für Grossballen	Eigentum	fix und var.					
Rundballen-Raufe	Eigentum	Jahreskosten	Jahreskosten	Jahreskosten	Jahreskosten	Jahreskosten	Jahreskosten
Entnahme und Vorlage Silage aus Flachsilo							
Blockschneider, 1-1,4 m ³	Anteil 50 %	fix und var.		fix und var.	fix und var.	fix und var.	
Fräsmischwagen, 9 m ³	Eigentum		fix und var.				fix und var.
Transport und Vorlage Zuckerrübenschnitzel							
Transportgabel 3-Pkt. für Grossballen	Eigentum	fix und var.					
Frontlader mittel mit Schaufel	Eigentum	variabel	variabel	variabel	variabel	variabel	variabel
Futtermischer	Eigentum			Jahreskosten	Jahreskosten	Jahreskosten	Jahreskosten

Berücksichtigte Kosten:

variabel
fix und var.

Vorlage FVS

1:1 = Blöcke B 180 cm T 80 cm H 60 cm Abstand zwischen Blöcken zirka 80 cm, Fressdauer fünf bis sechs Tage
 2,5:1 = Blöcke B 180 cm T 80 cm H 60 cm kein Abstand zwischen Blöcken, Fressdauer sieben Tage

Vorlage FMW 2,5:1 = Einmal täglich

Vorlage ZRS ZRS-Ballen Transport ab Lager zu Zwischenlager mit Transportgabel, ab gedecktem Zwischenlager
 offen mit Frontlader und Schaufel

Vorlage Grossballen mit Transportgabel

SB = Siloblockentnahme mit Blockschneider

2s = Zweiseitiger Futtermischer

Der Verfahrenvergleich basiert auf den folgenden verfahrenstechnischen Grundlagen und Annahmen (Tab. 2):

- Futterentnahme und Vorlage für 40 Milchkühe,
- 170 Winterfütterungstage,
- Entnahme der Mais- und Grassilage aus dem Flachsilo,
- Zuckerrübenschnitzelsilage aus Rundballen,
- Bei allen Varianten Vorlage Heu als Rundballen in Raufen.

Damit die komplette Futtermischer im Vergleich berücksichtigt ist, wurden in allen Fällen die Investitionen für eine Transportgabel für Grossballen sowie die Raufe für das Dürrfutter berücksichtigt, obschon dies keinen Einfluss auf die Ergebnisse hat. Bei allen Verfahren kommt dieselbe Ration zum Einsatz. Auf Grund der Richtlinien für die Haltung von Rindvieh (BVET 1998) gilt für die Verfahren mit mehreren Tieren pro Fressplatz (T/FP) ein Maximum von 2,5 T/FP.

Die Verfahren mit Futtermischer unterscheiden sich in der Anzahl Tiere pro Fressplatz, im Vorhandensein eines ein- oder zweiseitigen Futtermisches und

in der Art der Futtermischer (Siloblocke oder Futtermischer). Sie werden mit zwei Referenzverfahren verglichen.

Als Referenzverfahren dienen:

- Handvorlage, 1 Tier pro Fressplatz 2-seitig und Siloblockentnahme, = Hand 1:1 SB (2s)
- Fräsmischwagen mit einem Tier pro Fressplatz = FMW 1:1

Als Futtermischer-Verfahren dienen:

- Futtermischer mit 1 Tier pro Fressplatz 2-seitig, Siloblockentnahme = FVS 1:1 SB (2s)
- Futtermischer mit einem Tier pro Fressplatz, Siloblockentnahme = FVS 1:1 SB
- Futtermischer mit 2,5 Kühen pro Fressplatz und Silageblöcke = FVS 2,5:1 SB
- Futtermischer mit 2,5 Kühen pro Fressplatz und Fräsmischwagen = FVS 2,5:1 M

Tab. 3: Zuteilbare Investitionen und entscheidungswirksame Jahreskosten, ausgelegt auf 40 Milchkühe

Varianten		Hand 1:1 SB (2s)	FMW 1:1 M	FVS 1:1 SB (2s)	FVS 1:1 SB	FVS 2,5:1 SB	FVS 2,5:1 M
Entnahme Silage aus Flachsilo		Block- schneider von Hand	Fräsmisch- wagen Futtertisch	Block- schneider FVS	Block- schneider FVS	Block- schneider FVS	Fräsmisch- wagen FMW/FVS
Vorlage Silage							
Zuteilbare Investitionen							
Einrichtungen							
Futtervorschieber	Fr.			21 500	38 500	18 500	18 500
Elektro-Anschluss zu Futtervorschieber	Fr.			1500	1500	1500	1500
Futtervorschieber inkl. Elektro-Anschluss	Fr.			23000	40000	20000	20000
Raufe für Dürrfutter	Fr.	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Maschinen							
Transportgabel für Grossballen	Fr.	750	750	750	750	750	750
Blockschneider, Anteil 50 %	Fr.	5 750		5 750	5 750	5 750	
Fräsmischwagen	Fr.		60 000				60 000
Total	Fr.	8 300	62 550	31 300	48 300	28 300	82 550
Zusätzliche Investitionen zu Variante Hand 1:1 SB (2s)	Fr.		54 250	23 000	40 000	20 000	74 250
Jahreskosten							
Maschinen	Fr.	2 430	9 616	2 430	2 460	2 421	9 561
Futtervorschieber und Dürrfutterraufe	Fr.	309	309	2 939	4 884	2 596	2 596
Total	Fr.	2 739	9 925	5 369	7 344	5 017	12 157
Zusätzliche Investitionen zu Variante Hand 1:1 SB (2s)	Fr.		7 186	2 630	4 605	2 278	9 418
Kosten der eingesparten Arbeitszeit							
	Fr./AKh		322	14	26	12	83

Gebäude: Bei den Varianten mit 2,5 Tieren pro Fressplatz besteht ein Einsparpotenzial bei Neu- und Umbauten durch einen um 60 % reduzierten Futtertisch (inkl. Überdachung).

Kosten für Transportgabel, Blockschneider und Fräsmischwagen gemäss FAT-Berichte Nr. 554, Maschinenkosten 2001

Kostenansätze für Futtervorschieber und Dürrfutterraufe

Kostenbereiche	Futter- vorschieber	Dürrfutter- raufe
Abschreibung	6,67%	10,00%
Mittlerer Zins	2,67%	2,64%
Reparaturen	2,00%	4,30%
Feuerversicherung	0,10%	0,20%
Total	11,44%	17,14%

Tab. 4: Arbeitszeitbedarf und Traktoreinsatz pro Winter (170 Tage) für Entnahme und Fütterung für 40 Milchkühe

Varianten		Hand 1:1 SB (2s)	FMW 1:1 M	FVS 1:1 SB (2s)	FVS 1:1 SB	FVS 2,5:1 SB	FVS 2,5:1 M
Entnahme Silage aus Flachsilo		Block- schneider von Hand	Fräsmisch- wagen FMW/Hand	Block- schneider FVS	Block- schneider FVS	Block- schneider FVS	Fräsmisch- wagen FMW/FVS
Vorlage Silage / Nachschieben							
Arbeitszeitbedarf							
Vorlage Dürrfutter in Rundballen-Raufen	AKh	34,7	34,7	34,7	34,7	34,7	34,7
Entnahme und Vorlage Silage aus Flachsilo	AKh	302,6	280,3	118,4	124,2	116,8	188,7
Total Vorlage Dürrfutter und Silage	AKh	337,3	315	153,1	158,9	151,5	223,4
Eingesparte Akh im Vergleich zu Variante Hand 1:1 SB (2s)	AKh		-22,3	-184,2	-178,4	-185,8	-113,9
Total je Kuh und Winter (170 Tage)	AKh	8,4	7,9	3,8	4,0	3,8	5,6
Traktoreinsatz							
Vorlage Dürrfutter in Rundballen-Raufen	Th	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9
Entnahme und Vorlage Silage aus Flachsilo	Th	86,0	116,4	86,0	88,2	85,3	115,0
Total Vorlage Dürrfutter und Silage	Th	106,9	137,3	106,9	109,1	106,2	135,9
Mehreinsatz Traktor im Vergleich zu Variante Hand 1:1 SB (2s)	Th		30,4	0,0	2,2	-0,7	29,0
Total je Kuh und Winter (170 Tage)	Th	2,7	3,4	2,7	2,7	2,7	3,4

Der Vergleich geht davon aus, dass der Einbau von Futtervorschiebern in ein bestehendes Gebäude mit einem Fressplatz pro Tier erfolgt. Bei 2,5 T/FP wird nur ein Teil des Futtertisches mit einem Futtervorschieber versehen.

Die zu Grunde gelegten Siloblöcke weisen die folgenden Abmessungen auf:
B 180 cm T 80 cm H 60 cm

Bei den Verfahren mit Futtervorschieber mit einem Tier pro Fressplatz beträgt der

Abstand zwischen den Blöcken zirka 80 cm, die Fressdauer liegt somit bei fünf bis sechs Tagen. Bei einer engeren Anordnung und höheren Blöcken bestünde eine grosse Gefahr von Nachgärungen und somit des Verderbs der Silage.

Arbeitswirtschaft

Sollzustand und Beurteilung der Varianten

Durch den Einsatz eines Futtervorschiebers kann aus arbeitswirtschaftlicher Sichtweise sowohl der Zeitbedarf für die Futtervorlage als auch jener für das Futternachschieben verringert werden (Tab. 4). Gegenüber der herkömmlichen Futtervorlage mit Blockschneider oder Futtermischwagen kann der Arbeitszeitbedarf mehr als halbiert werden. Körperliche Schwerarbeit, wie zum Beispiel bei der Handvorlage beim Siloblockschneider, entfällt gänzlich. Durch die Vorratsfütterung und die damit verbundene, nur noch einmal wöchentlich erfolgende Blockentnahme aus dem Flachsilo sind grosse arbeitswirtschaftliche Einsparungen zu erreichen. Im Gegensatz dazu sind die Einsparungsmöglichkeiten beim Futtermischwagen – bedingt durch die tägliche Entnahme und Vorlage der Silage und die damit verbundenen Rüstzeiten (Siloabdeckung wegnehmen, Siloreste von Hand in den Futtermischwagen füllen) – geringer. Lediglich das Futternachschieben kann beim Verfahren mit Futtermischwagen durch den Futtervorschieber ersetzt werden. Die arbeitswirtschaftlichen Ergebnisse sind in Abbildung 16 dargestellt. Sie zeigen vergleichend für alle untersuchten Verfahren den Arbeitszeitbedarf je Bestand und Winterfütterungsperiode von 170 Tagen. Daneben lässt sich aber auch der tägliche Zeitbedarf erkennen, der für die Fütterungsarbeiten zu veranschlagen ist. Es

wird deutlich, dass alle untersuchten Verfahren mit weniger als 2 AKh (Arbeitskraftstunden) an täglicher Arbeit sehr rationell durchzuführen sind. Die Verfahren mit Blockschneider, Futtervorschieber und Vorratsfütterung stellen sich hier wiederum als besonders vorteilhaft heraus. Eine mehrmalige tägliche Futtervorlage von Hand erfolgt hierbei nicht mehr. Als tägliche Arbeiten fallen weitestgehend nur noch Kontrolltätigkeiten an. Diese muss jetzt der Tierbetreuer separat durchführen. Der zusätzliche Aufwand dafür liegt allerdings lediglich bei 0,05 AKmin je Tier und Tag.

Bei allen Verfahren wird die Heufütterung mittels Rundballen in Raufen auf dem Laufhof durchgeführt. Der Zeitbedarf hierfür ist ebenfalls in Abbildung 16 aufgeführt und liegt umgerechnet täglich bei 12 AKmin für den ganzen Bestand mit 40 Milchkühen.

Betriebswirtschaftliche Beurteilung mit Verfahrenvergleich

Investitionen variieren in Abhängigkeit von Mechanisierung und Besitztart

Die der Futtervorlage zuteilbaren Investitionen für Maschinen und Einrichtungen bewegen sich im vorgestellten Beispiel zwischen Fr. 8300.– und Fr. 83 000.– (vgl. Tab. 3).

Unter der Annahme, dass der Blockschneider zu 50 % im Miteigentum angeschafft und genutzt wird, beträgt sein Neuwert Fr. 5750.–. Der Neuwert des Fräsmischwagens liegt bei Fr. 60 000.–. Je nach Länge des Futtervorschiebers beträgt der Neuwert des Futtervorschiebers Fr. 20 000.– bis Fr. 40 000.–.

Bauliche Voraussetzungen beeinflussen die Jahreskosten

Die Jahreskosten der Maschinen werden aus den zuteilbaren fixen und variablen Kosten berechnet (Tab. 3), wobei bei diesem Ansatz Abschreibung, Zins und Versicherung in den fixen Kosten und Reparatur und Treibstoffe in den variablen Kosten enthalten sind. Bei Maschinen (zum Beispiel Traktor und Frontlader), die nicht ausschliesslich für die Futtervorlage genutzt werden, sondern auch noch anderweitig zum Einsatz kommen, werden keine fixen, sondern nur die variablen Kosten angerechnet.

Die Unterschiede der Jahreskosten resultieren vor allem aus dem gewählten Technischeinsatz (vgl. Tab. 2). Das Verfahren mit Blockschneider und Handvorlage ist unter schweizerischen Verhältnissen in der Praxis eine verbreitete Form der Futtervorlage. Im Folgenden soll die Frage gelöst werden, wann sich eine Investition in mechanische Verfahren der Futtervorlage im Vergleich zur manuellen Variante lohnt.

Die geringsten Jahreskosten fallen mit rund Fr. 2700.– je Jahr beim Verfahren mit Blockschneider und Vorlage von Hand an. Die Jahreskosten erhöhen sich bis um das Vierfache, wenn eine Mischung hergestellt und die menschliche Arbeitskraft nahezu vollständig durch Maschinen ersetzt wird. Im Verfahren mit kombiniertem Einsatz von Fräsmischwagen und Futtervorschieber kostet die Futtervorlage zirka Fr. 12 100.– je Jahr.

Die Abmessungen und damit die Jahreskosten der Futtervorschieber richten sich im Wesentlichen nach den baulichen Gegebenheiten des Betriebes. Der kürzeste und somit kostengünstigste Futtervorschieber kommt in den Verfahren mit einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 2,5:1 und einseitigem Vorschieben zum Einsatz. Im Vergleich zum Verfahren mit Blockschneider werden rund Fr. 2280.– Mehrkosten ausgewiesen. Geringfügig höhere Jahreskosten hat das Verfahren mit einem Fressplatzverhältnis von 1:1, in dem der Schieber beidseitig Futter vorschiebt. Die Mehrkosten im Vergleich zum Verfahren Hand 1:1 SB betragen hier Fr. 2630.–. Ist aus baulichen Gründen

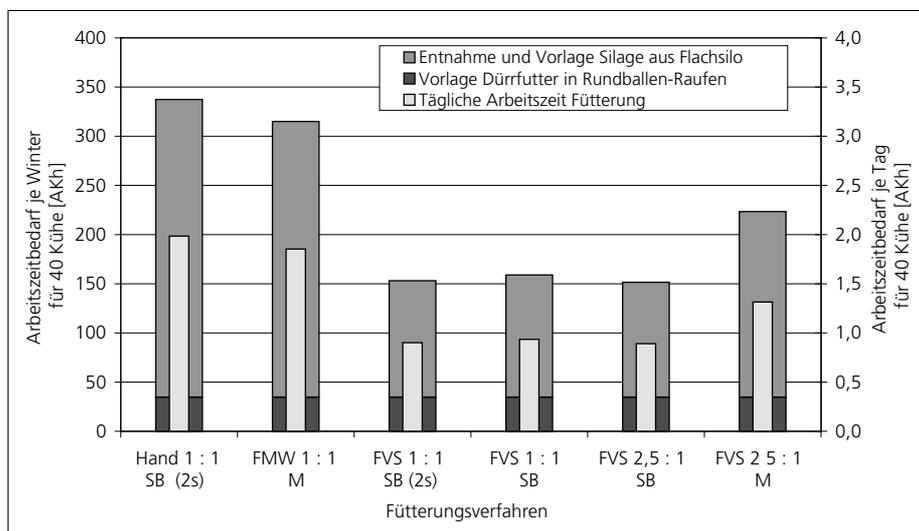


Abb. 16: Gegenüber herkömmlichen Fütterungsverfahren mit Blockschneider mit Siloblockvorlage (SB) oder Futtermischwagen (FMW) und Nachschieben des Futters von Hand kann mit einem Futtervorschieber die tägliche Arbeitszeit stark reduziert werden.

eine zweiseitige Nutzung des Futtervorschiebers nicht möglich, steigen die Kosten in diesem Fall auf zirka Fr. 4600.–. Wie bereits erwähnt, haben die Varianten mit Fräsmischwagen die höchsten Jahreskosten. Unter der Voraussetzung, dass der Wagen im alleinigen Eigentum angeschafft wird, sind die gesamten Fixkosten durch den einzelnen Betrieb zu decken und auch voll dem Verfahren Futtervorlage anzulasten. Somit fallen schon allein durch den Fräsmischwagen Kosten von rund Fr. 7600.– je Jahr an. Bei einer direkten Beschickung der Futterkrippe mit dem Fräsmischwagen und einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1:1 liegen die Jahreskosten dieses Verfahrens etwa Fr. 7190.– höher als bei der Blockschneider-Variante. Wird zusätzlich ein Futtervorschieber eingesetzt, beträgt die Differenz trotz einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 2,5:1, sogar Fr. 9420.– je Jahr.

Dieses Verfahren lässt sich nur dann rechtfertigen, wenn durch den Einsatz des Futtervorschiebers eine Gebäudeerweiterung vermieden werden kann. Organisatorische Änderungen, wie beispielsweise die Nutzung des Fräsmischwagens im überbetrieblichen Einsatz reduzieren die Kosten für den einzelnen Benutzer. Wird der Futtermischwagen im Miteigentum beschafft, verringern sich die fixen Kosten für den einzelnen Teilhaber. Die Kosteneinsparung beträgt im Falle eines Miteigentums von 50 % zirka Fr. 3400.– je Jahr. Für Betriebe mit knappem Arbeitsangebot kann der Futtervorschieber durchaus eine Alternative darstellen.

Bei den Verfahren mit Blockschneider und Futtervorschieber (FVS 1:1 SB 2s und FVS 2,5:1 SB) betragen die Einsparungen zwischen 178 und 186 Arbeitsstunden, während die Kosten zwischen Fr. 2278.– und Fr. 4605.– ansteigen. Je eingesparte Arbeitskraftstunde müssten zwischen Fr. 12.– und Fr. 26.– erwirtschaftet werden um die Mehrkosten der Vorschieber-Verfahren kompensieren zu können. Bei den Verfahren mit Fräsmischwagen entstehen Mehrkosten die zwischen Fr. 7186.– und Fr. 9418.– liegen, die Einsparung an Arbeitszeit ist geringer, zwischen 22 und 114 Stunden. Die Mindestentlohnung des alternativen Einsatzes der frei gewordenen Arbeitszeit müsste daher Fr. 83.– bzw. Fr. 322.– pro Arbeitsstunde betragen, um die Investitionen in mehr Mechanisierung zu rechtfertigen.

Während die Kosten der eingesparten Arbeitskraftstunden in den Varianten mit Blockschneider und Futtervorschieber

durchaus im Bereich einer durchschnittlichen Entlohnung liegen, ist das für die Varianten mit Fräsmischwagen nicht mehr der Fall. Unberücksichtigt bleibt bei dieser Rechnung jedoch der Wert der physischen Arbeiterleichterung.

Schlussfolgerungen

Die Versuche mit dem Futtervorschieber und der anschliessende Verfahrensvergleich haben gezeigt, dass es bei der Beurteilung dieser Art der Futtervorlage verschiedene Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen gilt. Im Verfahrensvergleich für einen Bestand mit 40 Kühen trat eine Differenz der Jahreskosten von Fr. 9400.– zwischen dem günstigsten Verfahren mit Handvorlage und dem teuersten mit Futtervorschieber und Fräsmischwagen zu Tage. Sollte dieser Aufwand durch Mehrleistung ausgeglichen werden, wären bei einem Milchpreis von Fr. -.78 je Kuh und Jahr rund 300 kg mehr Milch notwendig.

Der Futtervorschieber erlaubt, schwere körperliche Handarbeit bei der Futtervorlage auf ein Mindestmass zu reduzieren, deshalb stehen die Arbeiterleichterung und Arbeitszeiteinsparung im Vordergrund. Im Vergleich mit 40 Kühen werden täglich rund 1800 kg Silage vorgelegt. Diese physisch anstrengende Arbeit wird überfällig, wenn die mechanischen Verfahren mit dem Futtervorschieber oder dem Fräsmischwagen angewendet werden. Einerseits wird mit diesen Verfahren der Arbeitszeitbedarf reduziert, andererseits entstehen höhere Kosten. Nebst der monetären Gewichtung ist bei der Beurteilung der Verfahren die Arbeiterleichterung ebenso zu berücksichtigen. Im Extremfall wird nur noch einmal wöchentlich Silage aus dem Flachsilo entnommen. Dadurch bedingt fällt aber ein separater Arbeitszeitbedarf für die Kontrolle der Futteraufnahme an, da die gleichzeitige Futteraufnahme aller Tiere nicht mehr gewährleistet ist.

Voraussetzung für einen rationellen Einsatz des Futtervorschiebers ist allerdings, dass die Silagekomponenten im Flachsilo oder allenfalls als Rundballen vorliegen. Ein kostengünstiger Einsatz ist vor allem mit einer grösseren Anzahl Tiere je Fressplatz (max. 2,5) möglich. Mit Vorteil wird zusätzliches Dürrfutter in einer Raufe angeboten. Die Silage muss im Flachsilo sehr gut verdichtet sein, damit keine Verluste beim Transport auftreten und damit

die Blöcke kompakt bleiben (Verhinderung von Nachgärungen). Der Futtervorschieber eignet sich für Betriebe ohne speziellen Futterkomponenten. Besonders attraktive Futtermittel wie zum Beispiel Zuckerrübenschnitzel, Kartoffeln, Rüben usw. können zu erhöhten Verdrängungsraten am Fressgitter führen, was besonders bei mehreren Tieren pro Fressplatz zum Tragen kommt.

Eine Kombination von Futtervorschieber und Futtermischwagen könnte das Problem der Verdrängungen am Fressgitter und des selektiven Fressens vermindern bzw. vermeiden. Aus Kostengründen kommt sie aber nur in Betracht, wenn konsequent Baukosten bei der Futterachse eingespart werden können. Dies ist zum Beispiel bei einer massiven Bestandaufstockung mit einer Liegehalle und Beibehalt der vorhandenen Futterachse der Fall.

An einem zweiseitigen Futtertisch kann der Futterschieber bei einem Tier pro Fressplatz für zwei Tiere gleichzeitig genutzt werden, da er in der Lage ist, das Futter auf beide Seiten zu schieben. Dies kann vor allem für die Sommerfütterung von Gras interessant sein. Allerdings muss dabei die Bodenfreiheit von Traktor und Ladewagen genügend hoch sein, damit sich der Futtervorschieber rittlings überfahren lässt. Eine automatische Steuerung kann ohne menschliches Zutun für das Nachschieben des Futters rund um die Uhr sorgen.

Gesamthaft betrachtet kann der Futtervorschieber vor allem für Betriebe interessant sein, die eine einfache Ration vorlegen und entweder mit einem zweiseitigen Futtertisch oder mit bis zu 2,5 Tieren pro Fressplatz arbeiten können. Eine einfache Ration besteht zum Beispiel aus Gras- und Maissilage aus Flachsilo und Rundballenheu vorgelegt in einer Raufe.

Die Anzahl von mehr als einem Tier pro Fressplatz bedingt einen Verzicht auf das Eingrasen im Sommer zum Beispiel dank Vollweide. Wirtschaftlich gerechtfertigt ist der Futtervorschieber für Betriebe mit knappem Arbeitsangebot und bei der Möglichkeit von Kosteneinsparungen bei der Futterachse.

Literatur

Beyer S., 2000. Prüfbericht Weelink-«Economy-» und «SumoShift»-Futtervorlagesysteme. BVET, 1–32 (unveröffentlicht).

Bundesamt für Veterinärwesen (BVET), 1998. Richtlinien für die Haltung von Rindvieh 800.106.01(3).

Georg H. und Bockisch J., 2000. Auswirkungen eines Vorrückfressgitters auf das Fressverhalten von Milchkühen. Landtechnik 55 (4), 300–301.

Moosbauer P., 2001. Einfluss eines erhöhten Tier-Fressplatzverhältnisses auf Verhalten und physiologische Parameter bei Milchkühen. Semesterarbeit, Institut für Nutztierwissenschaften, ETH Zürich.

Nydegger F. et al., 1999. Selbstfütterung für Milchkühe am Flachsilo. Verfahrenstechnische und ethologische Ergebnisse, FAT-Berichte Nr. 537.

Stumpf S. et al., 1999. Verhalten von Milchkühen bei Selbstfütterung am Flachsilo. Agrarforschung 6 (11–12), 433–436.

Van der Maas J. et al., 1998. Mobile Fütterungssysteme. Der Einsatz des Futtermischwagens, FAT-Berichte Nr. 522.

Röllli D., 2001. Auswirkung erhöhter Tier-Fressplatz-Verhältnisse auf Nahrungsaufnahme, Sozialverhalten, Ruheverhalten und Herzfrequenz bei Milchkühen. Diplomarbeit, Institut für Nutztierwissenschaften, ETH Zürich.

Die FAT-Berichte erscheinen in zirka 20 Nummern pro Jahr. – Jahresabonnement Fr. 50.–. Bestellung von Abonnements und Einzelnummern: FAT, CH-8356 Tänikon. Tel. 052 368 31 31, Fax 052 365 11 90.

E-Mail: info@fat.admin.ch – Internet: <http://www.admin.ch/sar/fat> – Die FAT-Berichte sind auch in französischer Sprache als «Rapports FAT» erhältlich. – ISSN 1018-502X.