

Automatische Fütterung von Rindvieh

Ergebnisse einer Erhebung zum Stand der Technik

Franz Nydegger, Anne Grothmann, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, CH-8356 Ettenhausen, E-Mail: franz.nydegger@art.admin.ch

Die automatisierte Fütterung erleichtert die Arbeit, spart Zeit und bringt Flexibilität. Dies zeigt eine Erhebung bei 19 Betrieben in Dänemark, Deutschland, den Niederlanden und der Schweiz zur aktuellen Entwicklung in der Fütterungstechnik. Die erfassten Betriebe lagen bei einer Herdengrösse von 28 bis 390 Milchkühen mit 18 bis 640 Hektaren landwirtschaftlicher Nutzfläche und setzen die automatische Fütterung bereits in der Praxis ein.

Verschiedene Systeme erlauben die Automatisierung der Fütterungstechnik. In der Praxis sind zurzeit schienenge-

führte Futterwagen am stärksten verbreitet. Zum Einsatz kommen aber auch Futterbänder und Selbstfahrer. Neun der erfassten 19 Betriebe integrierten das automatische Fütterungssystem nachträglich in einen bestehenden Stall. Eine Ausnahme bilden Betriebe mit Totalmischration ohne zusätzliche individuelle Ergänzungsfütterung oder jene mit Leistungsgruppen. Grosse Unterschiede treten sowohl bei der Zahl der verwendeten Rationen wie bei der Anzahl Futterkomponenten auf. Bei automatischen Fütterungssystemen bedingen Entnahmetechnik, Entfernung zum Futterlager und Art des Futterla-

gers (Hochsilo, Flachsilo, Grossballen etc.) im Wesentlichen den Zeitbedarf. Das Futternachschieben entfällt bei einigen Systemen vollständig.

Automatische Fütterungssysteme nehmen im Stall weniger Fläche in Anspruch denn befahrbare Futtertische. Somit kann der Futtertisch deutlich schmaler dimensioniert werden. Einige Landwirtinnen und Landwirte nutzen den Platzgewinn und erweitern Liege- und Laufflächen.



Abb. 1: Automatische Fütterungssysteme versorgen mehrere Tiergruppen rund um die Uhr mit frisch gemischtem Futter.

Inhalt	Seite
Problemstellung	2
Funktionsweisen – eine aktuelle Marktübersicht	2
Vorgehensweise bei der Praxiserhebung	5
Ergebnisse der Erhebung	5
Diskussion der Ergebnisse	6
Erste Schlussfolgerungen für die Schweiz	7
Literatur	7



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschafts-
departement EVD

Forschungsanstalt
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

Problemstellung

Die Fütterung beansprucht – neben dem Melkvorgang – am meisten Zeit in der Milchviehhaltung und betrifft 15 bis 20 Prozent des gesamten Arbeitszeitbedarfs. Zudem werden täglich grosse Massen bewegt. Seit einiger Zeit ist es jedoch möglich, die Grundfütterration automatisch vorzulegen. Die automatische Fütterung soll eine deutliche Arbeitsentlastung, bessere Futterhygien, aber auch weniger Futterverluste erreichen. Eine Erhebung auf Betrieben, die bereits eine automatische Fütterung in der Praxis einsetzen, soll zeigen, welche Systeme auf dem Markt vorhanden sind und ob sie die (in sie gesetzten) Erwartungen erfüllen.

Funktionsweisen – eine aktuelle Marktübersicht

Bei der automatischen Fütterung gibt es verschiedene technische Ansätze. Dazu zählen Futterbänder, selbstfahrende und schienengeführte Futterwagen. Wichtig ist das lückenlose Zusammenspiel einzelner Elemente vom Futterlager bis zum Futtertisch. Verfahren mit Flachsiloanlagen bedürfen in der Regel eines Zwischenlagers von mindestens einem Tagesbedarf. Bei automatischer Hochsiloenahme kann darauf verzichtet werden. In Abbildung 2 sind die Verfahren systematisch dargestellt.

Futterbänder

Zu einer stationären und schon länger in der Praxis genutzten Lösung gehören Futterbänder (Abb. 3, links). Ein pflugartiger,

diagonal angeordneter Abstreifer schiebt das Futter vom Förderband oberhalb des Futtertisches ab (Abb. 3, Mitte). Hochsilofräsen, Untenentnahmefräsen mit nachgeschaltetem Förderband oder Ballenauflöser beschicken das Förderband automatisch. Über zwischengeschaltete Mischbehälter ist auch bei Flachsiloanlagen ein hoher Automatisierungsgrad möglich. Bandfütterungssysteme werden beispielsweise von den Firmen Pellon, Rovibec und Cormall angeboten. Ein Elektromotor treibt das Förderband bei allen drei Systemen an. Der Kettentisch ist ein weiteres stationäres System (Abb. 3, rechts). Es besteht aus einem schmalen Futtertisch mit einer Kette von Mitnehmern. Ein Futterband fördert das Futter von den Vorrats- oder Mischbehältern auf den Futtertisch. Die Mitnehmer verteilen dann das Futter auf dem Futtertisch auf einer Länge von bis zu 90 Metern.

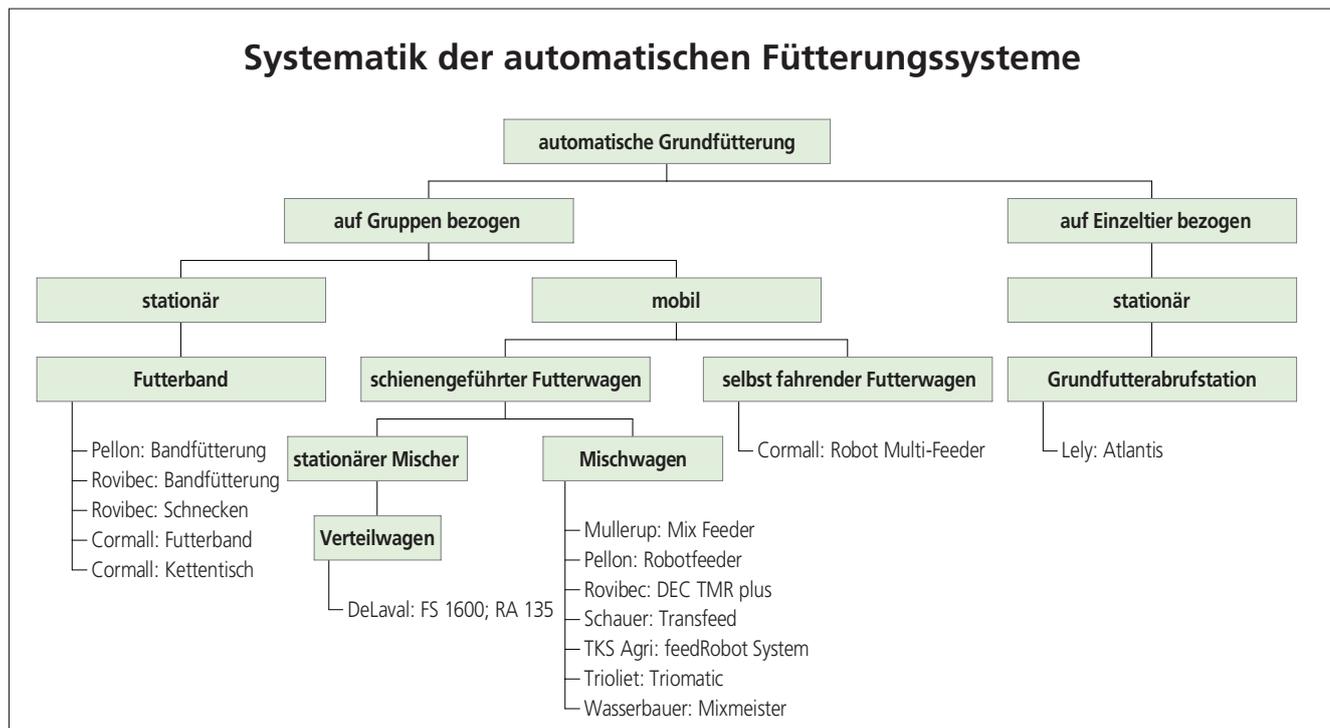


Abb. 2: Systematische Darstellung der automatischen Fütterungssysteme nach Funktionsweise und Hersteller.



Abb. 3: Futterbänder legen einzelne Futterkomponenten oder Mischungen vor. Sie sind entweder über Kopfhöhe (links und Mitte) oder in der Krippe (rechts) angebracht. Sie sind entweder bei Neuerung direkt einbau- (links und Mitte) oder nachrüstbar.



Abb. 4: Der automatische Futterwagen (Cormall) lädt die Ration beim stationären Mischer und fährt anschliessend selbstständig zur Futtervorlage. Der Antrieb erfolgt mit einem Dieselmotor. Mit den Radialbürsten kann er das Futter jederzeit wieder nachschieben.



Abb. 5: Der schienengeführte Futterwagen (DeLaval) übernimmt das gemischte Futter vom stationären Mischer. Er kann beidseitig ausdosieren. Der Fütterungsrechner lässt sich ans System Alpro anbinden.



Abb. 6: Der RobotFeeder (Pellon) holt die Futterkomponenten bei den Futterbehältern ab und mischt sie bereits während der Beschickung mittels eines Mischketten-systems und einer horizontalen Schnecke. Über die zentrale Schnecke und ein Förderband erfolgt dann der Futterauswurf zur rechten oder linken Seite des Roboters.

Ein solches Fütterungssystem bietet die Firma Cormall an.

Selbstfahrer

Zu den mobilen Systemen der automatischen Fütterungstechnik zählen die selbst fahrenden Futterwagen. Der Robot Multi Feeder der Firma Cormall fährt und füttert vollautomatisch (Abb. 4). Der Roboter wird über einen zwei bis drei Zentimeter in den Boden eingelassenen Induktionsdraht und einen Sensor gesteuert. Mehrere stationäre Mischbehälter beschicken automatisch den Verteilwagen über Dosierwalzen. Der Dieselmotor betriebene Multi Feeder wirft das Futter wahlweise rechts oder links aus. Sein Fassungsvermögen beträgt 2,2 oder 3 Kubikmeter. Mit zwei Radialbürsten kann das Futter jederzeit nachgeschoben werden. Die Breite beträgt 1,3 Meter, die Länge 4,6 Meter, wobei es beim Futtertisch einer Mindestbreite von 2,5 Meter bedarf.

Schiengeführte Futterwagen

Schiengeführte Fütterungswagen stellen den Mittelweg zwischen stationären Futterbändern und Kettentischen sowie mobilen Selbstfahrern dar. Es handelt sich um einen Futterbehälter mit Wiegeeinrichtung, der an einer Schiene hängt. Die Stromversorgung ist über Akkus, Schleppkabel oder eine Versorgungsschiene mit Schleppkontakten sichergestellt. Die Steuerung (Häufigkeit der Futtervorlage, Rationszusammensetzung etc.) erfolgt meist über einen Prozessrechner direkt am Futterbehälter. Die Beschickung findet hier an stationären Vorrats- oder Mischbehältern in der Nähe des Futtertischs statt. Im Allgemeinen sind bei schienengeführten Systemen Verteil- und Futtermischwagen zu unterscheiden. Der FS 1600 von DeLaval ist den Futterverteilwagen zuzuordnen (Abb. 5). Ein stationärer Mischbehälter befüllt ihn mit der fertig gemischten Ration (Abb. 9). Die Steuerung des FS 1600 erfolgt über das Alpro-Kontrollsystem, die Stromversorgung mittels Akkus. Das Fassungsvermögen liegt bei 1,6 Kubikmeter. Damit sind insgesamt zehn automatische Futterfahrten möglich. Wiegestäbe erfassen die Ausgabemenge und steuern damit die Geschwindigkeit des Futterwagens. Er wird automatisch über Lichtschranken gesteuert wieder beschickt. Mit einer Breite von 1,08 Metern und einer Länge von 2,57 Meter benötigt der FS 1600 eine minimale Futtertischbreite von zwei Metern. Der erforderliche Freiraum unter dem Futterverteilwagen liegt bei 30 Zentimeter. Dies führt zu einer Installationshöhe (Unterkante Schiene) zwischen rund 2,1 bis 2,8 Meter.



Abb. 7: Im DEC TMR plus (Rovibec) mischen zwei Mischpaddel das Futter während der Beschickung. Erhältlich sind acht Grössen mit Fassungsvermögen von 1,75 bis 8,06 Kubikmeter.



Abb. 8: Der schienengeführte Vertikalmischer (Triomatic) verfügt über zwei Mischschnecken und 3 Kubikmeter Fassungsvermögen. Aufgrund seiner Breite von 1,35 Meter und einer Länge von 3,13 Meter benötigt er eine genügende Futtertischbreite.



Abb. 9: Ein stationäre Mischer (DeLaval) erstellt die Mischration. Anschliessend beschickt die Beschickanlage den Futterverteilwagen. Sensoren überwachen die korrekte Dosierung.



Abb. 10: Der Futtervorbereitungsraum (Mullerup) enthält mehrere Dosierbehälter für die einzelnen Komponenten. Es sind Behälter für Silagen sowie für Mineralstoffe und teigförmige oder flüssige Komponenten erhältlich.

Die Systeme von Mullerup, Pellon, Rovibec und Trioliet vereinen das Futtermischen und -verteilen. Die Fütterungsroboter von Mullerup, Pellon (Abb. 6) und Rovibec werden über Vorrats- oder Mischbehälter aufgefüllt (Abb. 10), während Trioliet Zufuhrböden mit Schneidesystem für Ballen und Blöcke verwendet (Abb. 11, rechts).

Der MixFeeder plus von Mullerup (Abb. 1) mischt die Komponenten nach dem Beschicken an einer separaten Mischstation mit Hilfe einer horizontalen Schnecke. Die Mischzeit richtet sich nach der Futtermenge, und diese wird durch eine zentrale Schnecke und einen Auslasschieber (60 x 40 cm) reguliert. Die Stromversorgung erfolgt über Akkus oder eine elektrische Versorgungsschiene zur Ladung der Akkus während der Fahrt. Ausserdem verfügt der MixFeeder

über einen Futterschieber unter dem Fütterungsroboter, um das manuelle Nachschieben des Futters zu ersetzen. Es ist möglich, 15 Fütterungsgruppen zu versorgen und maximal neun verschiedene Futtermittel zu verwenden. Auch hier muss der Futtertisch mindestens eine Breite von 1,9 Meter aufweisen.

Die Stromversorgung des RobotFeeder von Pellon ist über eine separate Versorgungsschiene gesichert. Dieses System mischt das Futter bereits während der Beschickung mittels Mischketten und einer zentralen horizontalen Schnecke. Mit der Mischkette und einer Abwurfwalze gelangt das Futter auf beiden Seiten zum Auswurf des Roboters. Dieses Fütterungssystem erlaubt die Versorgung einer unbegrenzten Anzahl (99) von Tiergruppen. Der Futtertisch soll

die Breite von 2,0 Meter und die Höhe von 2,4 Meter nicht unterschreiten. Der Roboter selbst ist 1,33 Meter breit und 3,02 Meter lang.

Zwei Mischpaddel vermengen das Futter beim DEC TMR plus der Firma Rovibec (Abb. 7) während des Beschickens und werfen es mittels Schnecke einseitig aus. Die Stromzufuhr ist wahlweise über Akkus oder eine Versorgungsschiene gewährleistet. Er ist in acht Grössen mit einem Fassungsvermögen von 1,75 bis 8,06 Kubikmeter erhältlich. Der DEC TMR plus kann maximal zehn Fütterungsgruppen mit 21 Futterkomponenten versorgen. Die Masse des Roboters und des Futtertischs hängen vom Modell ab. So besitzt das Modell mit 1,75 Kubikmeter Fassungsvermögen eine Breite von 0,91 und eine Länge von 2,94 Meter. Das grösste Modell mit 8,06 Kubikmeter ist 2,03 Meter breit und 3,25 Meter lang.

Der Triomatic der Firma Trioliet (Abb. 8) ist ebenfalls ein schienengeführter Futtermischwagen. Er lagert, im Vergleich zu den anderen Systemen, die Futterkomponenten nicht lose im Vorrats- oder Mischbehälter, sondern auf separaten Zufuhrböden in Blöcken oder Ballen. Das Futter wird durch das Schneidesystem mit zwei entgegengesetzt laufenden Messern in variablen Partikelgröße abgeschnitten und über eine Walze auf das Futterband gebracht (Abb. 11). Das Querförderband ist zusätzlich mit vier Wiegestäben ausgestattet, mittels derer der Fütterungsroboter die Futtermenge berechnet und reguliert. Der Triomatic ist ein Vertikalmischer mit zwei Mischschnecken und drei Kubikmetern Fassungsvermögen. Die



Abb. 11: Das Dosiersystem von Triomatic besteht aus einem Schneidrahmen (links) einem Wiege- und Förderband und mehreren Vorrats- und Zuführtischen für die Futterkomponenten (rechts). Der Schneidrahmen kann Siloblöcke und Grossballen verarbeiten und dabei das Futter auf die gewünschte Länge schneiden.

Beschickung erfolgt auch hier im Futtevvorbereitungsraum automatisch. Die Stromversorgung ist mit einer separaten Schiene und Schleppkontakten sichergestellt. Der Roboter wird über einen Touchscreen bedient, der sich im Futtevvorbereitungsraum befindet oder direkt am Futterbehälter. Das Futter wird über ein Förderband wahlweise zu beiden Seiten des Roboters ausgeworfen. Der Triomatic eignet sich ausserdem zum Einstreuen von Liegeboxen. Mit einer Breite von 1,35 Meter und einer Länge von 3,13 Meter empfiehlt Trioliet für den Triomatic eine Futtertischbreite von 2,80 Meter. Die Schienen sollten auf 2,80 Meter über dem Boden montiert werden.

Vorgehensweise bei der Praxiserhebung

Die Betriebe (Anzahl in Klammer) mit automatischen Fütterungssystemen wurden in Zusammenarbeit mit den Firmen Cormall (3), DeLaval (2), Mullerup (5), Pellon (1), Rovibec (4) und Trioliet (4) ausgewählt. Bei Trioliet befand sich unter den vier Betrieben ein Milchziegenbetrieb mit 2500 Tieren der Niederlanden. Dieser Betrieb blieb aus Gründen der Vergleichbarkeit unberücksichtigt. Die Datenerhebung fand auf allen 19 ausgewählten Milchviehbetrieben, die automatische Fütterungssysteme in unterschiedlichen Ausführungen einsetzten, statt. Dies erforderte Betriebsbesuche in Dänemark, Deutschland, den Niederlanden und der Schweiz. Anhand eines Fragebogens erfolgte die Befragung der Landwirtinnen und Landwirte. Er enthielt Fragen zu verschiedenen Bereichen der Betriebsstruktur und zur Mechanisierung. Zudem wurden Daten zu den folgenden Bereichen erhoben:

- Fütterung und Futterlagerung
- Mechanisierung der Fütterung
- Eingliederung ins Gebäude
- Motivation für den Einsatz eines automatischen Fütterungssystems
- Erfahrungen und Auswirkungen des automatischen Fütterungssystems

Ergebnisse der Erhebung

Betriebsstrukturen

Die Herdengrösse der besuchten Betriebe liegt bei 28 bis 390 Milchkühen (Tab. 1), wobei der grösste Betrieb in Dänemark ein Milchkontingent von 3,6 Mio. Kilogramm

Tab 1: Struktur der Betriebe

Landwirtschaftliche Nutzfläche LN in ha							
Aufteilung der LN	10-29	30-49	50-69	70-89	90-109	110-129	>130
Anzahl Betriebe	2	3	5	4	1	0	5
Milchviehbestand Anzahl Kühe							
	10-29	30-49	50-69	70-89	90-109	110-129	>130
Anzahl Betriebe	1	2	2	3	2	3	5
Milchkontingent in 1000 kg							
	100-299	300-499	500-699	700-899	900-999	1000-1500	>1500
Anzahl Betriebe	2	2	3	1	2	4	4
Herdendurchschnitt Milchleistung in kg							
	5000-6999	7000-7999	8000-8999	9000-9999	10000-10999	11000-11999	
Anzahl Betriebe	2	0	9	4	2	1	

Milch besitzt. Die landwirtschaftliche Nutzfläche liegt zwischen 18 und 640 Hektaren. Auch hier ist der grösste Betrieb dänisch. Zwei Schweizer Betriebe mit automatischer Fütterungstechnik halten ihre Kühe in Anbindeställen. Die durchschnittliche Milchleistung liegt zwischen 8000 und 9000 Kilogramm pro Jahr. Auf den meisten Betrieben (16 Betriebe) ist die Rasse Holstein Friesian dominierend, gefolgt von Red Holstein, Brown Swiss und Braunvieh.

Fütterung und Futterlagerung

Die Betriebe füttern bis zu zehn Futterkomponenten automatisch (Tab. 2). Am

häufigsten werden Gras- und Maissilage, gefolgt von Heu und Soja, in den Rationen eingesetzt. Insgesamt vier Betriebe teilten ihre laktierenden Milchkühe in Fütterungsgruppen ein. Dabei unterscheiden sie meist nach Milchleistung und Laktationsstadium. Meist wurden zugleich auch Jungtiere und Trockensteher mit dem Roboter versorgt. Die Anzahl automatisch vorgelegter Rationen lag zwischen einer und fünf (Tab. 3). In Tabelle 4 ist ein Rationenbeispiel eines Betriebs zum Zeitpunkt der Erhebung dargestellt. Insgesamt werden fünf verschiedene Rationen mit dem System vorgelegt.

Tabelle 2: Futterkomponenten pro Ration, Futtevorlage und Reinigung

Anzahl Futterkomponenten/Ration				
Komponenten	≤ 4	5-7	8-10	
Anzahl Betriebe	8	10	2	
Anzahl Futtevorlagen				
Vorlagen	≤ 3	4-6	7-9	≥ 10
Anzahl Betriebe	2	6	7	5
Reinigung Futtertisch				
Reinigung	täglich	2-3 x pro Woche	1 x pro Woche	≥ alle 3 Wochen
Anzahl Betriebe	8	6	2	2

Tab. 3: Rationen je Betrieb

Anzahl Rationen					
Rationen	1	2	3	4	5
Anzahl Betriebe	5	7	0	3	3

Tab. 4: Rationen eines Betriebes

Komponente [kg pro Tier und Tag]	Hochleistende Milchkühe	Niedrigleistende Milchkühe	Trockensteher	Transitkühe	Frischlaktierende Milchkühe
Grassilage	26.5	28	17	22	20
CCM	4	3	1	2	3.5
Möhren	8	8	8	6	8
Treber	4	4	2	4	4
Stroh	0.3	0.3			0.3
Kraftfutter	4	2			4
Mineralfutter, Salz, Kreide	0.3	120			0.31
Energie/Eiweissausgleichsfutter	3.5	2.5	1	2	3
Melasse	0.04	0.04			

Die maximale Anzahl der Futtevorlagen liegt bei 13 pro Tag. Im Mittel der Betriebe wird das Futter 7,2-mal am Tag neu vorgelegt (Tab. 2). Individuelle Kraftfuttermengen für die Kühe fanden auf 16 Betrieben statt. Davon fütterten die Landwirte in sechs Fällen das Kraftfutter am Kraftfütterautomaten, auf sieben Betrieben im automatischen Melksystem, bei zwei Landwirten per Hand und einmal über einen zusätzlichen Kraftfuttermbehälter am Fütterungsroboter. In 16 Fällen lagerte das Futter im Flachsilo (Gras- und Maissilage). Heu und Stroh lagerten überwiegend als Quaderballen. Nur drei Betriebe legten ihr Heu lose auf dem Heustock ab.

Mechanisierung

Sieben Betriebe legten bereits vor dem Einbau einer automatischen Fütterungsanlage eine Total-Misch-Ration mit Fräsmisch- oder Futtermischwagen vor. Auf drei Betrieben erfolgte die Futtevorlage per Hand. Die restlichen Betriebe füttern mit Siloblockschneidern, Greif- oder Schneidschaufeln. 50 Prozent der Betriebe bauten ihr automatisches Fütterungssystem in bestehende Ställe ein. Je nach System wird das Futter ein- bis zweimal pro Tag oder zwei- bis dreimal pro Woche (Trioliet) entnommen. Auf einem Betrieb mit Anbindehaltung und Hochsilolagerung entnimmt eine Fräse für jede Futtevorlage das Futter direkt dem Hochsilo.

Im Mittel bezifferten die Landwirtinnen und Landwirte den Zeitaufwand für die automatische Fütterung auf 30 Minuten pro Tag. Hinzu kommen rund sechs Minuten für jede Reinigung des Futtertischs. Wie Tabelle 2 zeigt, findet die manuelle Reinigung des Futtertischs meist mindestens

einmal täglich statt. Der manuelle Futternachschub hingegen ist bei 16 Betrieben vollständig durch das Fütterungssystem ersetzt. Darüber hinaus gaben insgesamt 16 Landwirte an, keine regelmäßige Reinigung des Fütterungssystems vorzunehmen. Dies ergibt nach ihrer eigenen Einschätzung eine Zeitersparnis von einer halben bis zu drei Stunden pro Tag, je nachdem, welcher Mechanisierungsgrad im Vorfeld bestand.

Motivation und Erfahrungen

Als Hauptgrund für ein automatisches Fütterungssystem gaben 14 der 19 Betriebe die Arbeitsentlastung und die Zeitersparnis an. Des Weiteren führten stallbauliche Gründe zum Einbau eines automatischen Fütterungssystems. Indem der Futtertisch bei Neubauten schmaler gestaltbar ist – bis unter zwei Meter – werden Baukosten gespart. Bei Altbauten dient der gewonnene Platz zusammen mit einer Umgestaltung oft einer erweiterten Lauf- oder Liegefläche. Auch die gesteigerte Flexibilität der Arbeitsplanung und die präzisere Fütterung der Herde, indem Rationen gruppenspezifisch zusammensetzbar sind, werden genannt.

Zuverlässigkeit und Funktionalität wird bei allen Befragten mit gut bis sehr gut bewertet. Sie benoten die Bedienbarkeit überwiegend mit gut bis sehr gut. Mängel fanden sich teilweise bei zu kleinen Displays an den Fütterungsrobotern und bei der langen Einarbeitungsphase. Die Übersichtlichkeit des Steuerrechners stuften die Landwirtinnen und Landwirte als gut bis durchschnittlich ein. Bei Systemen ohne Messer im Mischer (Mullerup, Pellon, Rovibec) kann es zu Schwierigkeiten bei zu langem Futter kommen. So rät Pellon von einer Futter-

länge über 10 Zentimeter ab, da längeres Futter zu Störungen und zu mangelhafter Vermengung der Komponenten führen kann.

Nach der notwendigen Einarbeitungszeit haben sich auf allen Betrieben die Erwartungen an das Fütterungssystem vor allem in Bezug auf die Arbeitszeitreduktion und Flexibilität erfüllt. Alle befragten Landwirte würden einem Berufskollegen ihr Fütterungssystem weiterempfehlen.

Diskussion der Ergebnisse

Die Erhebung zeigt, dass viele Betriebe dank automatischer Fütterungssysteme eine deutlich geringere Arbeitsbelastung erreichen. Sie wirken sich positiv auf die Flexibilität aus und bewährten sich besonders in Zeiten mit Arbeitsspitzen. Der Zeitbedarf für ein automatisches Fütterungssystem hängt zusätzlich von der Entnahmetechnik, der Entfernung zum Futterlager sowie der Art des Futterlagers (Hochsilo/Flachsilo/Grossballen) ab.

Viele Betriebsleitende stellten fest, dass bei den Tieren deutlich weniger Stress auftritt. Rangniedere Tiere können ihrer Einschätzung nach dank des täglich mehrmaligen Fütterns auch bei mehr als einem Tier pro Fressplatz mehr und besseres Futter aufnehmen. Dies sehen einige Landwirtinnen und Landwirte als Grund für höhere Milchleistung und insbesondere bei Erstlaktierenden für ein besseres Fett-Protein-Verhältnis in der Milch. Auf einigen Betrieben mit automatischen Melksystemen ist eine steigende Anzahl Melkungen pro Tag auszumachen. Als Grund wird die höhere Aktivität der Herde durch das mehrmalige Füttern am Tag vermutet. Es fiel auf, dass die Kraftfuttevorlage oft immer noch mittels Kraftfütterautomaten erfolgte, obwohl die Möglichkeit, mehrere Leistungsgruppen mit Totalmischration zu füttern, bestand.

Die Zufriedenheit der Landwirtinnen und Landwirte mit ihren Fütterungssystemen ist durchgängig sehr hoch, ungeachtet einiger Schwierigkeiten zu Beginn. Einige Bedenken wurden allein zur Sicherheit geäußert. Die automatisch anlaufenden Maschinen, können speziell im Hinblick auf Kinder gefährlich sein, trotz vorhandener Notstopp- und Abschaltfunktionen.

Dass die automatische Fütterung nicht nur für Rindviehbetriebe in Frage kommt, zeigte sich auf einem niederländischen Betrieb mit 2500 Milchziegen. Nach der Umstellung

von Kühen auf Ziegen wurde unter anderem zur Arbeitserleichterung und aus gesundheitlichen Gründen ein automatisches Fütterungssystem integriert. Die Zeitersparnis liegt bei diesem Betrieb bei bis zu 4,5 Stunden am Tag.

Nicht zu vernachlässigen sind die Investitionen für eine automatische Fütterung. Die Anschaffungskosten liegen je nach System und Ausstattung in der EU zwischen 70 000 und 170 000 Euro. Futterbänder sind zwar mit zirka 40 000 bis 60 000 Euro billiger, bieten jedoch meist einen geringeren Automatisierungsgrad an. Bei diesen Aufwendungen bleibt unberücksichtigt, dass bei konsequenter Umsetzung ein Verzicht auf Futterdurchfahrten möglich wird.

Der technische Fortschritt bei der automatischen Fütterung geht kontinuierlich weiter. Zurzeit ist ein System in der Testphase, das nicht nur das Mischen und Ausfüttern automatisiert, sondern direkt am Flachsilo selbstständig beschickt wird. Weitere Bestrebungen gehen dahin, den Tieren auch in Laufställen das Grundfutter tierindividuell vorzulegen.

Erste Schlussfolgerungen für die Schweiz

Für den Einsatz von automatischen Fütterungssystemen auf Schweizer Betrieben können folgende erste Schlüsse gezogen werden:

- Auch auf Schweizer Betrieben macht das Füttern einen beträchtlichen Anteil des täglichen Arbeitszeitbedarfes aus. Automatische Fütterungssysteme können diesen wesentlich reduzieren, wenn alle Grundfutter verzehrenden Tiere mit demselben System automatisch gefüttert werden. Systeme, die mehrere Rationen aufgeteilt über 24 Stunden an mehrere Tiergruppen zuteilen können, stehen deshalb im Vordergrund.
- Automatische Fütterungssysteme sind verhältnismässig teuer und verlangen eine hohe Erstinvestition. Dies ist mit ein Grund, dass sämtliche Tiere damit gefüttert werden sollten. Die Vorratsbehälter für die verschiedenen Futterkomponenten, insbesondere Raufutter, machen einen wesentlichen Anteil der Investition aus. Eine breite Palette von Grundfutterkomponenten, die gleichzeitig eingesetzt werden, verteuern die Anlagen entsprechend. Heu lässt sich auch mit automatischen Fütterungssystemen in die Ration einmischen, Bedingung ist allerdings bei den meisten

Systemen ein vorgängiges Schneiden auf rund 10 Zentimeter Länge.

- Der Einsatz von Maissilage in Vorratsbehältern, die keine Trennung zwischen den verschiedenen Beschickungen zulassen (Vermischung mit Futter des Vortages) ist speziell mit Blick auf die Sommerfütterung kritisch zu betrachten. Die Kombination von automatischer Hochsilobehälterentnahme und automatischer Fütterung kann diese Problematik entschärfen.
- Die erwähnten sicherheitstechnischen Bedenken einzelner Betriebsleitenden sind Hinweis genug, dass auch diesem Aspekt auf Familienbetrieben und Betrieben mit Publikumsverkehr besondere Beachtung zu schenken ist.
- Automatische Fütterungssysteme können vor allem bei neu zu erstellenden Betriebsgebäuden für grössere Bestände wesentlich zur rationellen und leistungsgerechten Fütterung der Rindviehherde beitragen. Sie erhöhen die Arbeitsentlastung und Flexibilität wesentlich, da die Beschickung des Vorrats weniger an eine feste Tageszeit gebunden ist als bei herkömmlicher Futtervorlage.

Literatur

Nydegger F., Schick M. u. Ammann H., 2005: Futternachschieben im Rindviehstall, FAT-Berichte 648 (heute ART-Berichte), Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.

Bisaglia C. et al, 2008: A simulated comparison between investment and labour requirements for a conventional mixer feeder wagon and an automated total mixed ration system, CRA-Unità di ricerca per l'ingegneria agraria, via Milano 43, 24047 Treviglio.

Gjødesen M. U., 2007: Automatische foderanlæg, Landskonsulent Kjeld Vodder Nielsen, AgroTech A/S.

Anfragen über andere landtechnische Probleme sind an die unten aufgeführten Berater für Landtechnik zu richten.
Weitere Publikationen und Prüfberichte können direkt bei der ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen angefordert werden,
Tel. 052 368 31 31, Fax 052 365 11 90, E-Mail: doku@art.admin.ch, Internet: www.art.admin.ch

ZH	Mayer Gerd, Strickhof, 8315 Lindau, Telefon 052 354 99 16 Blum Walter, Strickhof, 8315 Lindau, Telefon 052 354 98 24	SO	Ziörjen Fritz, Landw. Bildungszentrum Wallierhof, 4533 Riedholz, Telefon 061 552 21 21
BE	Marti Fritz, Inforama Rütli und Waldhof, Zollikofen, Telefon 031 910 52 10 Hofmann Hans Ueli, Inforama Rütli und Waldhof, 3052 Zollikofen, Telefon 031 910 51 54	BL	Ziörjen Fritz, Landw. Zentrum Ebenrain, 4450 Sissach, Telefon 061 552 21 21
LU	Moser Anton, LBBZ Schüpfheim, 6170 Schüpfheim, Telefon 041 485 88 00 Widmer Norbert, LBBZ, Sennweidstrasse, 6276 Hohenrain, Telefon 041 914 30 77	SH	Hauser Peter, LBZ Charlottenfels, 8212 Neuhausen, Telefon 052 674 05 20
UR	Landw. Beratungsdienst, Aprostr. 44, 6462 Seedorf, Telefon 041 871 05 66	AI	Landw. Beratungsdienst AI, Gaiserstrasse 8, 9050 Appenzell, Telefon 071 788 95 76
SZ	Landolt Hugo, Landw. Schule Pfäffikon, 8808 Pfäffikon, Telefon 055 415 79 22	AR	Vuilleumier Marc, Landwirtschaftsamt AR, 9102 Herisau, Telefon 071 353 67 56
OW	Müller Erwin, BWZ Obwalden, 6074 Giswil, Telefon 041 675 16 16 Landwirtschaftsamt, St.Antonistr. 4, 6061 Sarnen, Telefon 041 666 63 17	SG	Lehmann Ueli, Landw. Zentrum SG, 9465 Salez, Telefon 081 758 13 19 Steiner Gallus, Landw. Zentrum SG, 9230 Flawil, Telefon 071 394 53 94
NW	Scheuber Roland, Landwirtschaftsamt, Kreuzstr. 2, 6371 Stans, Telefon 041 618 40 01	GR	Merk Konrad, LBBZ Plantahof, 7302 Landquart, Telefon 081 307 45 35
GL	Amt für Landwirtschaft, Postgasse 29, 8750 Glarus, Telefon 055 646 66 40	AG	Astrid Böll, LBBZ Liebegg, 5722 Gränichen, Telefon 062 855 86 27
ZG	Gut Willi, LBBZ Schluechthof, 6330 Cham, Telefon 041 784 50 54 Villiger Albert, LBBZ Schluechthof, 6330 Cham, Telefon 041 784 50 59	TG	Baumgartner Christof, Fachstelle Beratung und Landtechnik, Amriswilerstr. 50, 8570 Weinfelden, Telefon 071 663 33 06
FR	Kilchherr Hansruedi, Landw. Schule Grangeneuve, 1725 Posieux, Telefon 026 305 58 50	TI	Müller Antonio, Ufficio consulenza agricola, 6501 Bellinzona, Telefon 091 814 35 53
		AGRIDEA	Abteilung Landtechnik, 8315 Lindau, Telefon 052 354 97 00

Impressum

Herausgeber: Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART,
Tänikon, CH-8356 Ettenhausen

Die ART-Berichte erscheinen in rund 20 Nummern pro Jahr. – Jahresabonnement
Fr. 60.–. Bestellung von Abonnements und Einzelnummern: ART, Bibliothek,
CH-8356 Ettenhausen. Telefon +41 (0)52 368 31 31, Fax +41 (0)52 365 11 90,
doku@art.admin.ch, <http://www.art.admin.ch>

Die ART-Berichte sind auch in französischer Sprache als «Rapport ART» erhältlich.
ISSN 1661-7568.

Die ART-Berichte sind im Volltext im Internet (www.art.admin.ch)