

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 83 (2021)
Heft: 9

Artikel: Arbeitsbelastung versus Automatisierung
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082237>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 04.02.2026

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



Die Erleichterung durch AFS liegt in der Automatisierung der Befüllung, des Mischens und der Futtervorlage. Bild: R. Hunger

Arbeitsbelastung versus Automatisierung

Nach den automatischen Melksystemen sind es die automatischen Fütterungssysteme, die vermehrt ins Interesse der viehhaltenden Betriebe rücken. Eine Anschaffung will gut überlegt sein, geht es doch um Kosten, welche die Hunderttausender-Grenze überschreiten.

Ruedi Hunger

Der Strukturwandel führt zu grösseren Tierbeständen. Grössere Tierbestände verursachen mehr Arbeitsbelastung. Mehr Arbeitsbelastung erhöht den Trend zu Automatisierung. Eine Folgeentwicklung, die zwar nachvollziehbar ist, die aber hohe Kosten verursacht, welche letztlich wieder irgendwie gedeckt werden müssen.

Entlastung mit AFS?

Automatische Fütterungssysteme AFS sollen die erwünschte Entlastung bringen. Doch was ist ein «automatisches Fütterungssystem»? Grundsätzlich versteht man darunter das automatische Mischen von Grund- und Kraftfutter. Darauf aufbauend erfolgt eine leistungsgerechte Zuteilung der Futtermischung an die Tiere (Gruppe). Bei den meisten AFS wird das Grundfutter aus sogenannten Vorratsbehältern entnommen und in den Fütterungsroboter eingefüllt. Letzterer mischt die Ration und verteilt sie entlang dem Futtertisch. Das Mischen übernehmen je nach Hersteller vertikale oder horizontale Mischschnecken bzw. Freifall- oder Paddelmischer. Der Austrag erfolgt jeweils über Auslass- und Dosierschieber oder Querförderband und Dosier- bzw. Auswurfwalzen. Das Volumen ist unterschiedlich. Es sind Roboter-Grössen ab 1,45 m³ bis 8 m³ erhältlich. Die Mehrzahl der eingesetzten Fütterungsroboter haben Volumen von 3 oder 3,5 m³.

Schienen und Sensoren

AFS bewegen sich hängend an Laufschielen oder entlang einer Führungsschiene. Selbstfahrer werden durch im Boden verlegte Kabel (Steuersignale) gesteuert. Andere verfügen über eine Routenführung durch Distanz- und Ultraschallsensoren. Schliesslich gibt es Selbstfahrer, die entlang von Sensoren, die im Boden verlegt sind, fahren und über Laserscanner mit einem Navigationssystem verfügen. Je nach Hersteller gibt es Ausführungsdetails wie ein aktives Sicherheitssystem oder eine manuelle Bedienung über Smartphone oder Laptop. Zum Teil hat die Software unbeschränkte Programmierbarkeit oder/und ist mit Smartphone, Tablet-PC, Laptop oder PC programmierbar. In einem Fall gibt's einen 4-Radantrieb für Steigungen bis 10 %. Optional oder serienmässig übernehmen AFS auch das Futternachschieben. Dies erfolgt mittels Schneepflugsystem, mit Paddel oder Rad, einem einfachen oder schwenkbaren Futterschieber oder Schild.

Unterschiedlicher Ausbaustandard

Automatische Fütterungssysteme gibt es in verschiedenen Ausbaustufen (siehe Tabelle 1).

- Stationäre Systeme sind ortsfest, das heisst, der Mischbehälter bewegt sich nicht zum Zielort. Zu den stationären Systemen zählen die Futterbänder. Neben Bandsystemen kommen auch schienengeführte Verteilwagen zur Anwendung. Die Befüllung des stationären Mixers ab Futterlager und Flachsilo erfordert ein mobiles Gerät und nach wie vor auch Zeit (Silofräse ab Hochsilo).
- Bei der Stufe II beschränkt sich die Arbeit auf das Befüllen der einzelnen Vorratsbehälter mit den vorgesehenen Grundfutterkomponenten. Dies muss nicht täglich erfolgen. Der Mischer wird ab Vorratsbehälter automatisch befüllt. Der Landwirt ist somit nicht mehr an feste Befüll- und Fütterungszeiten gebunden. Alle Leistungsgruppen können mehrmals am Tag gefüttert werden. Nicht zu vernachlässigen sind aber die nicht ganz billigen Vorratsbehälter.
- Erfolgen die Entnahme, der Transport, das Befüllen des Mixers, das Mischen und Verteilen (inkl. Nachschieben), spricht man von der vollautomatischen Fütterung (Stufe III). Die Futterentnahme erfolgt aber ausschliesslich ab Flach- und/oder Hochsilos. Andere Komponenten für die TMR müssen in einem Vorratsbehälter zum Abholen bereitgestellt werden. Der Automatisierungsgrad liegt je nach Rationengestaltung zwischen 80 und 100 %.

Einzel- oder Gruppenfütterung?

Während die einzeltierbezogene Fütterung in Form einer Mischfutterabrufstation im Prototypstadium (Lely) nicht mehr weiterentwickelt wurde, sind derzeit ausschliesslich gruppenbezogene Systeme im Einsatz. Mit diesen Verfahren ist es möglich, einer bestimmten (oder allen) Tiergruppe mehrmals täglich die gleiche Ration am Fressplatz vorzulegen. Gruppenbezogene Anlagen können in stationäre und mobile Systeme unterteilt werden. Der Unterschied liegt im Wesentlichen in der Bevorratung des Futters und im Mischsystem. Letzteres kann analog zum Futtermischwagen ein Horizontal-, Vertikal- oder Freifall-Mischer sein.

Erwartungen an AFS

Eine Betriebsleiterin oder ein Betriebsleiter entscheidet sich für ein automatisches

Automatisierungsstufen von Fütterungssystemen

Stufe I	Mischen – Verteilen – (Nachschieben)
Stufe II	Mischer befüllen – Verteilen – (Nachschieben)
Stufe III	Entnahme und Transport – Mischer befüllen – Verteilen – (Nachschieben)

Fütterungssystem, weil einerseits eine Arbeitserleichterung erwartet wird, andererseits begründete Hoffnung auf eine ebenso grosse Zeitersparnis besteht. Weil für das Stallpersonal feste Fütterungszeiten wegfallen, steigt die Flexibilität. Das

Automatische Fütterungssysteme stellen hohe Anforderungen an eine gute Silagequalität und an das Futtermanagement.

heisst, andere Arbeiten und Tätigkeiten können «ohne schlechtes Gewissen» ausgeführt werden. Schliesslich erwartet die Milchviehhalterin oder der Milchviehhalter eine genauere Fütterung und damit verbunden eine Leistungsoptimierung. Weitere Beweggründe zeigt die Grafik 2. Eine Erhebung in Österreich aus dem Jahre 2013 zeigt, dass die durchschnittliche Kuhzahl bei 43 Kühen je Betrieb lag. 80 % der milchviehhaltenden AFS-Betriebe hatten einen Melkstand. Die restlichen 20 % hatten ein automatisches Melksystem. Da diese Erhebung acht Jah-

re zurückliegt, kann davon ausgegangen werden, dass sich die Bestandesgrössen verändert haben und sich der Trend zum automatischen Melksystem bei Betrieben mit einem AFS fortgesetzt hat. Munimast-Betriebe mit AFS halten im Mittel 157 Muni. Praxiserhebungen (Munimast) von Agroscope zeigen die verschiedenen Gründe auf, welche entscheidend oder mitentscheidend sind für die Anschaffung eines AFS. Dabei fallen zwei gewichtige Argumente auf: Arbeitserleichterung und Zeiteinsparung. Auch die Steigerung der Flexibilität und eine genauere Fütterung sind neben den stallbaulichen Gründen Argumente für ein AFS (siehe Grafik).

Das Bilden von Fütterungsgruppen bei der Munimast wird in der Praxiserhebung von Agroscope ebenso erwähnt wie die Möglichkeit der täglich mehrmaligen Futtervorlage. Nicht zuletzt sind es auch gesundheitliche Überlegungen, welche für ein AFS sprechen, und die Tatsache, dass keine zusätzliche Arbeitskraft notwendig ist bzw. dass auf diese Arbeitskraft verzichtet werden kann.

Arbeitszeiteinsparung

Wie bereits mehrmals erwähnt, ist die Arbeitszeiteinsparung einer der Hauptgrün-



Bei diesem System bleibt das Futter am Fahrsilo und der Fütterungsroboter holt sich die Portionen automatisch an der Frässtation. Bild: Wasserbauer

Stabilität von Silagen und Einflussgrößen auf TMR

Problem: Nacherwärmung	Verderb von Silagen	Einflussgrößen auf Verderb
<ul style="list-style-type: none"> Trockenmasse- und Nährstoffverluste verringerte Futteraufnahme verminderte Leistung 	<ul style="list-style-type: none"> Durch Lufteinfluss vermehren sich Hefen. Wärmeentwicklung > Hefenwachstum > Schimmelpilze (aerobe Bakterien) Verderb der Silagen 	<ul style="list-style-type: none"> Grassilagequalität Ausgangsprodukte (Malz hat bereits höheren Hefegehalt, kürzere Stabilität) Zeit des aeroben Einflusses = Erhöhung des Hefegehalts und der Temperatur

de, warum die Mechanisierung der Futtervorlage seit den Achtziger- und Neunzigerjahren so rasant eingesetzt und weiterentwickelt wurde. Arbeitszeiteinsparung ist noch immer ein Hauptargument, wenn es darum geht, die Fütterung vom bisherigen Futtermischwagen auf ein automatisches Fütterungssystem (AFS) umzustellen. Trotz Futtermischwagen und Nachschiebegeräten bleibt die Fütterung, nach dem Melken, der arbeitsintensivste Arbeitsvorgang. Gegenüber dem Futtermischwagen kommt es allerdings erst bei grösseren Herden zu einer deutlichen Arbeitszeitreduktion. Bei kleineren und mittleren Betrieben ist ein AFS dann sinnvoll, «wenn Zeit und Flexibilität sehr hoch zu bewerten sind» (Grothmann, Agroscope). Mit anderen Worten, wenn die eingesparte Zeit anderweitig sinnvoll und gewinnbringend genutzt werden kann.

Vorteile für die Fütterung

Der Pansen unserer Wiederkäuer verlangt eine kontinuierliche Versorgung und eine möglichst gleichbleibende Zusammensetzung der Futterration. Aus pansenphysiologischer Sicht bietet daher der Fütte-

rungsroboter günstige Voraussetzungen. Dank täglich mehrmaliger frischer Futtervorlage haben viele Betriebsleiter daher die begründete Hoffnung auf eine Steigerung der Futteraufnahme. Untersuchungen der LfL (Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising-Weihenstephan) bestätigen, dass die Kühe sich länger am

Mit einem AFS können zahlreiche unterschiedliche Mischungen hergestellt werden. Diese werden programmiert, sodass vom Jungvieh über die Masttiere bis zu den Milchkühen jede Tiergruppe ihre spezifische Mischung bekommt.

Fressplatz aufhalten und ein höherer Anteil der Herde anwesend ist. Insgesamt kann sich ein AFS auch positiv auf die allgemeine Tiergesundheit auswirken. Auf die Gesamtliegedauer von Milchkühen

hatte die häufigere Futtervorlage keinen negativen Einfluss. Nach LfL nimmt die Anzahl der Liegephasen mit der Anzahl Fütterungen zu.

Mögliche «Gefahren»

Automatische Fütterungssysteme, übrigens auch der Mischwagen, sind mögliche Übertragungswege für Mikroorganismen, welche natürlicherweise in kleinen Mengen selbst in gutem Futter enthalten sind. AFS haben zwar keinen Einfluss auf die Futterqualität (Erntever Verschmutzung, Wettereinfluss, Futterlagerung, Lagerungsdauer), wohl aber auf die nachfolgende Futteraufbereitung. Insbesondere das Nicht-Entfernen von Futterresten und die vergessene Reinigung der Misch- und Austragsysteme können Keimbelastung und Übertragungswege negativ beeinflussen. Mit der nötigen Sorgfalt und der damit verbundenen Einhaltung von regelmässigen Hygienemassnahmen muss beim Einsatz von AFS nicht zwangsläufig mit nachteiligen Auswirkungen auf die bakteriologische Milchqualität gerechnet werden. Es ist aber unabdingbar, dass ein Teil der dank Technik eingesparten Arbeitszeit für Hygiene und Kontrollen aufgewendet wird.

Silagequalität muss top sein

Hohe Umgebungstemperaturen verbunden mit hohen Ausgangsgehaltgehalten wirken sich speziell in Vorratsbehältern oder Futtermischern negativ auf die aerobe Stabilität des Futters, insbesondere der Silage, aus. Speziell bei mangelhafter Silagequalität kommt es unter diesen Bedin-



Direkt vom Silo zur Kuh: Der Fahrweg wird durch Transponder und RTK-GPS bestimmt. Bild: Schuitemaker

Systematik der automatischen Fütterungstechnik AFS

Futterlagerung	Bevorratung	Füllen/Mischen	Futternvorlage
			
<ul style="list-style-type: none"> • Fahrsilo • Hochsilo • Ballen • loses Futter 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundfutter • Kraftfutter • Mineralstoffe 	<ul style="list-style-type: none"> • stationärer Mischer • Futterverteilwagen • Selbstfahrer 	<ul style="list-style-type: none"> • Förderband • schienengeführt • Selbstfahrer

Bilder: R. Hunger, Jeantil, Hetwin, DeLaval

gungen innerhalb 24 Stunden zu deutlichen Erwärmungen. Das ist Grund genug, über die warme Frühjahrs-/Sommerzeit die Futterkomponenten nicht länger als 24 Stunden im aeroben Zwischenlager zu lagern.

Arbeitssicherheit

Bei automatischen Systemen gilt es generell, die Sicherheitsbestimmungen einzuhalten. So zum Beispiel bei:

- Förderbänder: Die Unterseite muss durch Bleche geschlossen sein, sodass

kein leichter Zugang zu beweglichen Teilen besteht.

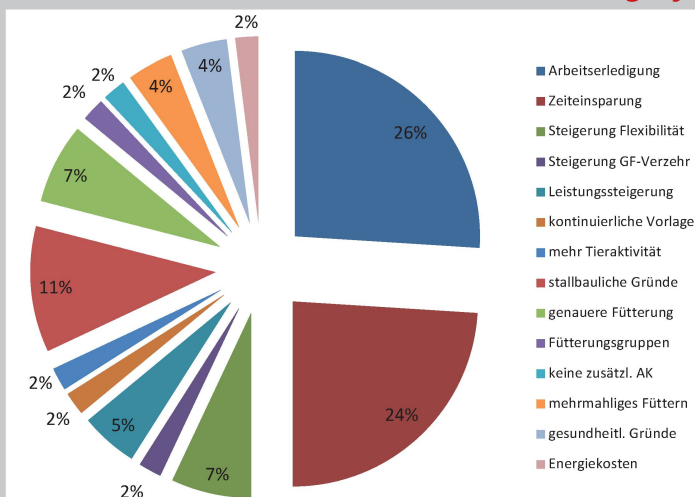
- Vorratsbehälter: Wegen umlaufender Ketten müssen die Unterseite und die Vorderseite geschlossen sein, um ein leichtes Hineingreifen zu verhindern.
- Vorratsbereich: Muss entsprechend gesichert sein, damit kein Zutritt besteht.
- Mischer: Bei stationären Mixern darf kein ebenerdiger Einbau erfolgen und es muss ein ausreichender Schutz gegen das Hineinfallen vorhanden sein.
- Futterverteiler/Roboter: Das Gerät muss

entsprechend ausgerüstet sein, dass es bei definierten Widerständen anhält bzw. müssen optische und/oder akustische Sicherungen vorhanden sein, welche die Fahrwege absichern.

- «Notfall»: Es müssen mehrere «Not-Aus»-Knöpfe an der Anlage und in der Futterhalle vorhanden sein.

Fazit

Ein Neubau ist heute konsequent auf einen hohen Automatisierungsgrad zu planen. Umfragen auf AFS-Betrieben in Österreich zeigen, dass vor einer Entscheidung für oder gegen ein AFS der Austausch mit Betrieben, die bereits ein System installiert haben, sehr wichtig ist. Es sollten möglichst unterschiedliche AFS in die Entscheidung miteinbezogen werden. Für Planung und Entscheidung muss genügend Zeit eingeplant werden. Betriebliche Besonderheiten wie Anzahl Futterkomponenten, Silosystem, Entfernung zwischen Silos und Vorratsbehälter und andere mehr sind massgebend für Aufwand, Zeiteinsparung und letztlich für den Erfolg eines AFS. Ein einmal installiertes System kann nicht einfach wieder ausgetauscht werden. Auch sollte der Stromverbrauch thematisiert werden, darüber wird nämlich im Vorfeld kaum gesprochen. Letztlich entscheidet aber jede Betriebsleiterin oder jeder Betriebsleiter selber, welches Fabrikat für ihren/seinen Betrieb das Beste ist.

Gründe für ein automatisches Fütterungssystem

Quelle: Agroscope, Grothmann/Nydegger