

# Automatisierte Fütterungstechnik

Umfrageergebnisse von Praxisbetrieben und fachliche Ergänzungen

[www.ooe.lko.at](http://www.ooe.lko.at)



MIT UNTERSTÜTZUNG VON



lebensministerium.at

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Automatisierte Fütterungssysteme</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Was können Fütterungsroboter?</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Fütterungsroboter in der Praxis</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Betriebswirtschaftlicher Vergleich von verschiedenen Futtervorlagesystemen</b> .....	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Aspekte in der Bauplanung</b> .....	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>Worauf ist vor oder bei der Anschaffung eines Fütterungsroboters noch zu achten?</b> .....	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>Impressum</b> .....	<b>24</b>

# Automatisierte Fütterungstechnik – Grundfutter



Die Milch- und Rinderproduktion haben für Österreich und im Besonderen für Oberösterreich einen sehr hohen Stellenwert. Sie tragen zusammen mit dem Wert für Kälber und Rinder einen großen Teil zum landwirtschaftlichen Produktionswert bei. Etwa ein Drittel der in Österreich erzeugten Milch stammt von Betrieben aus Oberösterreich.

Die Strukturen der Rinderhaltung ändern sich. Die durchschnittlichen Tierzahlen bzw. die Menge der erzeugten Milch je Betrieb steigt. Mit steigenden Bestandesgrößen geht auch die Vergrößerung der bewirtschafteten Fläche einher. Die Milchviehhaltung ist meist durch einen hohen Arbeitsaufwand und durch einen hohen Anteil an regelmäßig wiederkehrenden Arbeiten gekennzeichnet.

Neben dem Melken ist vor allem das Füttern oft sehr zeit- und arbeitsintensiv. Das Verabreichen von Kraftfutter über Abrufstationen in Laufställen oder mobile Zuteilwägen in Anbindeställen hat sich in den letzten Jahren stark verbreitet. Auch der Einsatz einer Aufgewerteten- (AGR) oder Totalmischration (TMR) kommt in der Praxis immer häufiger vor. Das für den Wiederkäuer so wichtige Grundfutter verursacht die Bewegung von z.T. sehr großen Futtermengen. Ergebnisse verschiedenster Auswertungen und Untersuchungen, u.a. aus den Arbeitskreisen, zeigen, dass sich die oftmalige Vorlage von Grundfutter sehr positiv in verschiedenen Parametern auswirkt. Allerdings ergeben sich bei einer Futteraufnahme von z.B. 50 Kilogramm Frischmasse pro Tag bei 30 Kühen, 1.500 Kilogramm Futter bzw. pro Jahr über

500 Tonnen, die zu bewegen sind.

Die Betriebe begegnen dieser Herausforderung mit verschiedenen Strategien. So setzen einige Betriebe auf intensive Weidesysteme, bei denen die Tiere das Futter sozusagen selber holen. Der Einsatz von Technik auf der anderen Seite ist für viele andere Betriebe eine Möglichkeit. Hier gibt es eine große Bandbreite von Varianten und hängt stark vom Fütterungsregime und der Fütterungsstrategie ab. Danach richtet sich entsprechend auch die Höhe der Investition.

Im Jahr 2010 wurde eine Broschüre verfasst, die sich dem Thema der (teilweisen) automatisierten Fütterung widmet. In den letzten Jahren wurden u.a. auch in Oberösterreich zahlreiche Anlagen installiert und stehen täglich im praktischen Einsatz.

Die mittlerweile dritte Auflage berücksichtigt daher v.a. auch die Erfahrungen aus der Praxis. Dazu wurden mittels Fragebogen Betriebe befragt und besucht. Auch die bisherigen Inhalte (Fabrikate, betriebswirtschaftliche Betrachtung, Bauanforderungen etc.) wurden aktualisiert.

Die Broschüre soll eine Hilfe sein, sich vor einer etwaigen Investition zu informieren und einen Beitrag zur Entscheidungsfindung liefern.

Die Ausgangssituation ist jeweils einzelbetrieblich zu hinterfragen. Darauf aufbauend können Ziele und Planungen formuliert werden. Die Beraterinnen und Berater der Landwirtschaftskammer unterstützen dabei und bieten ein umfangreiches Beratungsangebot.

Mag. Friedrich Pernkopf  
Kammerdirektor

ÖR Ing. Franz Reisecker  
Präsident

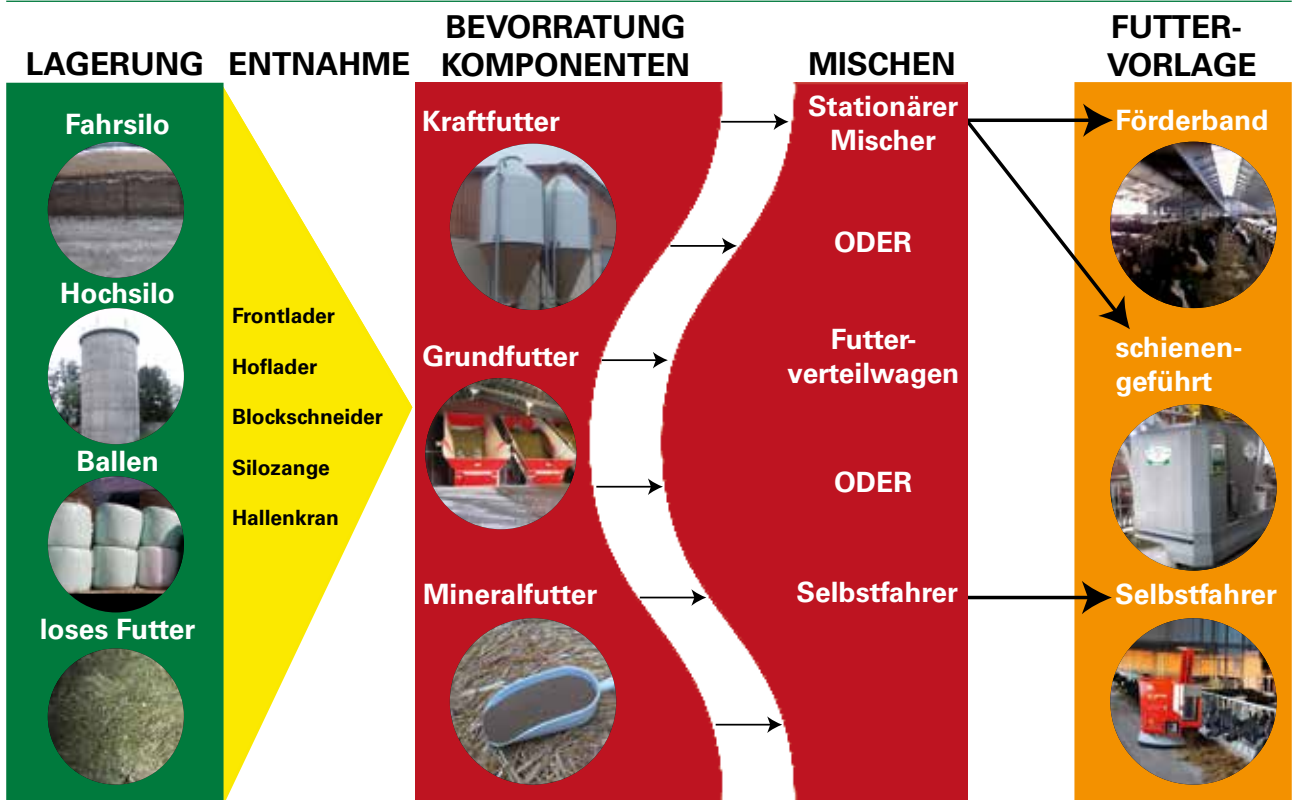
# Automatische Fütterungssysteme

In der Rinderhaltung gewinnt die Automatisierungstechnik zunehmend an Bedeutung. Nach den automatischen Melksystemen (AMS) rücken verstärkt automatische Fütterungssysteme (AFS) ins Interesse der Milchviehalter. Im Mai 2013 gab es in Oberösterreich zirka 140 Betriebe, die einen Melkroboter im Einsatz haben und etwa 30 rinderhaltende Betriebe, auf denen ein Roboter das Füttern der Tiere übernommen hat. Die Beweggründe solche Investitionen zu tätigen sind meist ähnlich: die Arbeitsbelastung senken und gleichzeitig die Produktivität im Stall erhöhen. Ständig steigende Betriebsgrößen gehen mit einer Erhöhung der täglichen Gesamtarbeitszeit einher. In vielen Fällen stehen jedoch nicht mehr Personen für die Arbeitserledigung zur Verfügung. Durch moderne Automatisierungstechnik kann Arbeitszeit eingespart werden. Arbeitserleichterung und flexiblere Arbeitszeiten sind weitere Beweggründe für die Umstellung auf die neue Technik. Ein gewisses Verständnis und Interesse an moderner Technik sollten jedoch die Grundvoraussetzung für die Umstellung sein. Die Broschüre „Automatisierte Fütterungstechnik“ gibt einen Überblick über die derzeit am Markt verfügbaren Fabrikate. Sie nimmt keine Wertung der Systeme vor, sondern will einen beschreibenden Überblick geben. Ergänzt wird sie durch bauliche und betriebswirtschaftliche Überlegungen in Zusammenhang mit der Anschaffung eines Fütterungsroboters. Außerdem wurden 28 oberösterreichische Betriebe hinsichtlich ihrer Beweggründe für die Anschaffung und deren Erfahrungen mit Fütterungsrobotern befragt. Das Besondere an der oberösterreichischen Fra-

gebogenerhebung ist, dass Betriebe mit vergleichbaren Produktionsstandorten bzw. Produktionsumfang befragt wurden. Früher durchgeführte Befragungen von Schweizer Kollegen mussten auf mehrere europäische Länder (Schweiz, Deutschland, Dänemark und Niederlande) ausgeweitet werden, um vergleichbare Ergebnisse zu bekommen. Das Resultat der oberösterreichischen Umfrage wird im Praxisteil beschrieben.

## Was bedeutet automatische Fütterung?

Unter automatischer Fütterung versteht man das automatische Mischen von Grund- und Kraftfutter zu einer Mischration und eine darauffolgende leistungsgerechte Zuteilung an die Tiere. Das Grundfutter wird bei den meisten Systemen aus sogenannten Vorratsbehältern entnommen und in den Fütterungsroboter (Misch- bzw. Verteilwagen) dosiert. Im Fütterungsroboter wird das Grund- und Kraftfutter gemischt und anschließend an die Tiere verfüttert. Es kann eine Vielzahl an verschiedenen Mischungen hergestellt werden. So kann jede Tiergruppe vom Jungvieh bis hin zu den hochleistenden Kühen mit einer individuellen, exakt berechneten Ration versorgt werden. Die größte Erleichterung durch AFS liegt in der Automatisierung des Mischens und der Futtervorlage. Die Arbeit begrenzt sich somit auf die Befüllung der einzelnen Vorratsbehälter mit verschiedenen Grundfutterkomponenten.










Systematik der „Automatisierten Fütterungstechnik“.







# Was können die Fütterungsroboter?

Die in nachfolgender Tabelle angeführten technischen Details sind Firmenangaben.

Technische Details	<b>One 2 Feed Agrox</b> 	<b>Mix Feeder Gea/ Mullerup</b> 	<b>Aramis Hetwin</b> 
Futternvorrat	horizontal verlagerte Futtermagazine (Vorratsbehälter) 13 bis 42 m <sup>3</sup>	Container bzw. Mischer mit 8 bis 45m <sup>3</sup>	Fräscontainer 10 bis 19 m <sup>3</sup> Dosiercontainer 10 bis 19m <sup>3</sup>
Befüllrichtungen (lose/Blöcke)	Blöcke und loses Futter	lose, für Blöcke und Ballen → stationäre Mischer notwendig	lose, Ballen, Blöcke
Mischerart	zwei Vertikalschnecken	Mischrotor bzw. Schnecke	horizontal
Futteraustragung	zwei Seitentüren oder Querförderband - beidseitige Fütterung möglich	Schnecke und Schieber oder Anschieberad - einseitig	bis 3 m Futtertischbreite direkt - darüber mit Querförderband
Leistungsbedarf – Antrieb	400 V E-Motor	9,2 kW E-Motor zum Mischen, Ausbringung mittels Akku	elektrisch Fahrantrieb: 1,1 kW Nebenantrieb: 0,75 kW Schneckenantrieb 11 kW
Volumen	3,5 m <sup>3</sup>	3 m <sup>3</sup>	3,5 m <sup>3</sup>
Dosierung	nach Gewicht	nach Gewicht bzw. Zeit	nach Gewicht
Mischungen – Gruppen	12 und mehr Gaben pro Tag	max. 15 Leistungsgruppen; max. 9 Komponenten/ Gruppe	99 Gruppen 20 Komponenten 20 Rezepte möglich
Abmessungen (m)	3,00 x 1,40 x 1,40	2,75 x 1,20 x 1,55	3,20 x 1,60
Führung – Bewegungsart	hängend auf Laufschielen	hängend auf Schienen	hängend auf Schienen
Ausführungsdetails	Futtermischer 100 % Edelstahl. Futtermagazine (Vorratsbehälter) Feuerverzinkt		ideal 2,8 m breiter Futtertisch
Wartung – Service	jährliche Wartung und Service	Montage und Reparaturarbeiten, jährliches Service	Fernwartung durch Hetwin-Techniker oder Servicetechniker vor Ort – SMS Alarmierung
Nachschieben möglich	mittels schwenkbarem Futterschieber	Anschieben mittels Paddel oder Rad	2 Stück Anschiebepflüge
Internetadresse	www.one2feed.dk	www.gea.com / www.westfalia.at	www.hetwin.at www.fuetterungsroboter.com
Weitere Anmerkungen, Besonderheiten, Details	vollautomatische PC-Steuerung, über das Internet kontrollierbar		gut geeignet für Ladewagensilage, doppelte Mischerwanne, der Roboter Aramis wiegt ein, schneidet bei Bedarf, mischt die Silage, füttert die Tiere und schiebt das Futter nach

Technische Details	<b>TMR-Roboter Pellon</b> 	<b>Transfeed DEC Schauer</b> 	<b>Triomatic T40 Trioliet</b> 	<b>Mix Meister 3000 Wasserbauer</b> 
Futtermaterial	Vorratscontainer	Vorratsbehälter von 6 bis 20m <sup>3</sup> wahlweise Schneidaufsatz oder Hochsilo	waagrechte Zuführböden mit Bodenkette von 21 – 30m <sup>3</sup>	Box 1 für Rundballen – 14m <sup>3</sup> Box 2 für Blöcke – 17m <sup>3</sup> Universalbox aus Kunststoffbehälter für Mais – ab 3,5m <sup>3</sup>
Befüllrichtungen (lose/Blöcke)	lose oder Blöcke (kürzer als 10 cm)	lose, Ballen, Blöcke, Fräse aus Hochsilo	Blöcke, Ballen	lose, Ballen, Blöcke
Mischerart	Freifallmischer	Paddel	vertikal	vertikal
Futteraustragung	mittels Mischkette und Auswurfwalze mit beidseitigem Querförderband	Dosierwalze mit Förderband – beidseitiger Auswurf Optional Krafftterdosierung zur Lockfütterung	beidseitiges Querförderband	Auslasschieber beidseitig möglich
Leistungsbedarf – Antrieb	2,2 kW Elektromotor	1 x 3 PS E-Motor für Hydraulikaggregat	Roboter durchschnittlich 3-4 kW Futterküche durchschnittlich 3-4 kW	Mischen und Verteilen: 11 kW E-Motor, Fahrantrieb: 0,5 kW E-Motor Frischmixbox: 7,5 kW E-Motor
Volumen	2 m <sup>3</sup>	1,45 – 8 m <sup>3</sup>	3 m <sup>3</sup>	3 m <sup>3</sup>
Dosierung	nach Gewicht	nach Gewicht (oder Zeit möglich)	nach Gewicht	nach Gewicht und Fahrtstrecke
Mischungen – Gruppen	keine Grenzen 24 Komponenten	24 Starts je Gruppe pro Tag 30 Futterkomponenten 30 Rezepte	Futterkomponenten, Rationen, Gruppen unbeschränkt	bis zu 20 Futtersorten 99 unterschiedliche Rezepte
Abmessungen (m)	2,75 x 1,35 x 2,40	1 Beispielmodell von 8 möglichen Größen: 3,00 x 1,51 x 1,25	3,16 x 1,35 x 1,66	2,40 x 2,20 x 2,00
Führung – Bewegungsart	hängend auf Schienen	hängend auf Schienen	hängend auf Schienen (oder am Boden)	Führung mit zwei Rädern + Führungsschiene über Fressgitter
Ausführungsdetails		Mit 4-Rad Antrieb bis zu 10 % Steigung, Hebe-System bis 140 cm Höhenausgleich	Die Siloblöcke bleiben bis zum Abschneiden fest verdichtet Software mit unbeschränkten Programmiermöglichkeiten, auch programmierbar mit Smartphone, Tablet PC, Laptop, PC, Kapazität 500-700 GVE	jede Futtersorte tauglich
Wartung – Service	regelmäßiges Abschmieren automatische Schmierung möglich	10 Schmiernippel alle 2 Jahre Ölwechsel	verschiedene Wartungsverträge möglich, Unterstützung vom Werk oder Händler möglich über Internet Störungsmeldung über SMS	4 Messer – einfach auszu-tauschen oder zu schleifen Mit SMS Benachrichtigungsbox ausgerüstet Fernwartungszugriff über Handy oder Laptop, PC möglich. Wartungsvertrag möglich
Nachschieben möglich	optional	mittels Schneeflugsystem	mittels Futterschieber	mittels Futterschieber (auch beidseitig)
Internetadresse	<a href="http://www.pellon.de">www.pellon.de</a>	<a href="http://www.schauer-agrotronic.com">www.schauer-agrotronic.com</a> <a href="http://www.rovibec.com">www.rovibec.com</a>	<a href="http://www.trioliet.com">www.trioliet.com</a> <a href="http://www.trioliet.de">www.trioliet.de</a>	<a href="http://www.wasserbauer.at">www.wasserbauer.at</a>
Weitere Anmerkungen, Besonderheiten, Details	Mischer auch als stationäre Variante in Verbindung mit Bandfütterung erhältlich	Futtertischbreiten ab 155cm bei einseitiger Fütterung (beidseitig ab 180 cm Breite), Futtertischschrauhöhe ab 222 cm Standard mit WLAN für Datenänderungen im Büro oder Fernwartung	Roboter kann mit zweitem Antrieb ausgestattet werden um Höhenunterschiede zu überwinden (bis zu 14% Steigung). Ausstattung mit einer Hebewinde möglich (Kettenzug), um Hindernisse zu überwinden oder Stroh einzustreuen	Vorratsbehälter sind verzinkt und mit Kunststoffwänden ausgestattet, Lockfütterung und 1 Mineralstoffzuteiler möglich, auch langes Futter wie Heu, Silage kann abgefräst werden

Technische Details	<b>RA 135 De Laval</b> 	<b>Multifeeder V4 Cormall</b> 	<b>Vector Lely</b> 	<b>Innovado Schuitemaker</b> 
<i>Futtermaterial</i>	horizontaler Stationär- mischer mit 12 bis 17 m <sup>3</sup> vertikaler Stationär- mischer (Rundballen) 8 bis 24 m <sup>3</sup>	stationärer Schrägmischer 10-50 m <sup>3</sup> , 1 Mischbehälter	offene/geschlossene Futter- vorratshalle, wo die Blöcke abgestellt werden (keine Container, Hindernisse)	Grundfutter in Fahrsilos
<i>Befüllvorrichtungen (lose/Blöcke)</i>	lose, etwas zerteilte Blöcke und Ballen	lose, Ballen, Blöcke	gerade geschnittene Blöcke maximale Tiefe (Greiferbreite: 105 cm) Schnittlänge zwischen 10 und 20 cm	lose, Blöcke, Ballen
<i>Mischerart</i>	Schneckenmischer	zwei Schneckenmischer (horizontal)	senkrechte Mischerschn- cke mit Gegenschn- eide	vertikal
<i>Futterabgabe</i>	beidseitiges Förderband	beidseitig	Auslasschieber beidseitig möglich + Futterhöhen- messer	Dosierschieber mit beidsei- tigem Querförderband
<i>Leistungsbedarf – Antrieb</i>	30 kW E-Motor mit Fre- quenzsteuerung	Dieselmotor mit hydrostati- schem Antrieb 19,8 kW	elektrischer Antrieb (Batte- riebetrieben) maximale Neigung: 5 %	65 PS Dieselmotor / hydrostatischer Antrieb
<i>Volumen</i>	von 1,6 m <sup>3</sup> (FS 1600) bis 3,7 m <sup>3</sup> (RA 135)	3 m <sup>3</sup>	2 m <sup>3</sup>	6 m <sup>3</sup>
<i>Dosierung</i>	nach Volumen/ Gewicht	nach Gewicht	nach Gewicht und Fahrt- strecke	nach Gewicht
<i>Mischungen – Gruppen</i>	15 Starts/ Tag 18 bis 99 Gruppen	14 Fütterungsbahnen mög- lich, 99 Gruppen möglich	16 verschiedene Gruppen, 250 – 300 Tiere	variable Anzahl
<i>Abmessungen (m)</i>	5,50 x 2,01 x 2,94	4,00 x 1,26 x 1,87	2,46 x 1,62 x 1,93	5,20 x 2,00 x 3,18
<i>Führung – Bewegungsart</i>	hängend auf Deckenlauf- schienen	Selbstfahrer gesteuert durch Kabel im Boden, welche Steuersignale geben	vollautomatischer elektri- scher Direktantrieb Routenführung durch Distanz- und Ultraschall- sensoren	Selbstfahrer durch Sensoren im Boden und Laserscan- nern mit einem Navigations- system
<i>Ausführungs- details</i>	FS 1600 Futtertischbreite von 2,3m ausreichend, RA 135 Futtertischbreite von 3m ausreichend	kann auch manuell gefahren werden, wird über Smart- phone oder Laptop gesteu- ert und bedient.	aktives Sicherheitssystem des Fütterungsroboters Die Lagerhalle ist nur bei deren Befüllung geöffnet	aktives Sicherheitssystem
<i>Wartung – Service</i>	derzeit keine Serviceverträ- ge, geringer Serviceaufwand nötig, welcher vom Landwirt durchzuführen ist	Service und Support mittels Laptop oder Smartphone möglich, Ölwechsel und Filterwechsel notwendig	SMS Alarmierung Prozesscomputer über Inter- net zugänglich	jährliche Wartung und Service
<i>Nachschieben möglich</i>	möglich einen Futterschie- ber anzubringen	mittels Schild	mittels Futteranschieber	mittels bedienbarem Futterschieber
<i>Internetadresse</i>	<a href="http://www.delaval.de">www.delaval.de</a>	<a href="http://www.cormall.dk">www.cormall.dk</a>	<a href="http://www.lely.com">www.lely.com</a>	<a href="http://www.sr-schuitemaker.nl">www.sr-schuitemaker.nl</a>
<i>Weitere Anmerkun- gen, Besonderheiten, Details</i>	RA 135 über Schleppka- bel oder Stromschiene betrieben, FS 1600 mittels Batterie, Befüllvorrichtun- gen mit Mixern kombiniert wer- den, Mineralstoffdosierer		Erforderliche Futtergang- breite: Fütterung beidseitig: 325 cm Fütterung einseitig: 310 cm Gang ohne Fütterung: 275 cm durch elektrischen Antrieb geräuschlos und emissi- onsfrei	

# Fütterungsroboter in der Praxis

Die ersten Fütterungsroboter gingen in Oberösterreich Anfang 2008 in Betrieb. Ähnlich wie bei der Melktechnik (AMS) ist auch teilweise bei der Fütterung ein Trend in Richtung Automatisierung erkennbar. Im Frühjahr 2013 führten die Mitarbeiter der Beratungsstelle Rinderproduktion eine Umfrage auf oberösterreichischen Betrieben hinsichtlich der Beweggründe zur Anschaffung von Fütterungsrobotern und deren Erfahrungen mit diesen durch. Die Ergebnisse werden im folgenden Kapitel dargestellt.

An der Befragung zur automatisierten Fütterungstechnik (AFT) nahmen insgesamt 28 oberösterreichische Betriebe teil, davon 20 Milchvieh- und 8 Stiermastbetriebe. Bei den Milchproduzenten handelt es sich größtenteils um spezialisierte Milchviehbetriebe mit eigener Aufzucht sowie hohem Grünlandanteil. Die durchschnittliche Kuhzahl liegt bei 43 Kühen je Betrieb mit einer produzierten Milchmenge von durchschnittlich 325.000 kg Milch pro Jahr. Die Stiermastbetriebe halten im Mittel 157 Stiere. Die Grundfutterfläche reicht von reiner Ackerfläche bis hin zu Betrieben mit hohem Grünlandanteil.

Die bevorzugte Melktechnik auf den befragten milchviehhaltenden Betrieben ist der Melkstand (80 Prozent). Bei den restlichen 20 Prozent der Betriebe hat ein AMS das Melken der Kühe übernommen. 70 Prozent der Betriebe, welche die Kühe im Melkstand melken, wollen nicht auf AMS umsteigen. 15 Prozent können sich vorstellen, innerhalb der nächsten 10 Jahre in einen Melkroboter zu investieren. Der Rest gab keine Angabe dazu ab.

## Fütterungsmanagement der Roboterbetriebe

Vor der Umstellung auf automatisierte Fütterungstechnik wurden von den befragten Betrieben verschiede-

ne Systeme der Grundfutturvorlage verwendet. Knapp die Hälfte der Betriebe (46 Prozent) verwendete einen Blockschneider oder einen Silokamm als Vorlagetechnik. Bei rund 20 Prozent wurde das Grundfutter in Form von Rundballensilage vorgelegt. Bei 11 Prozent der Betriebe war ein Futtermischwagen im Einsatz. Vereinzelt verwendeten die Betriebe umgebaute Ladewagen oder Miststreuer.

Nach der Umstellung auf Fütterungsroboter wird zum Befüllen der Vorratsbehälter mit Grundfutter (jeweils 35,7 Prozent) in erster Linie der Frontlader oder die Silozange verwendet. Dann folgen der Hoflader mit 21,4 Prozent und der Hallenkran mit 17,9 Prozent. Der Blockschneider und die Fräse werden ebenfalls von rund 10 Prozent der Betriebe zur Behälterbefüllung eingesetzt. Es ist zu beachten, dass es häufig Kombinationen gibt, d.h. die Silage wird mittels Silozange entnommen, gleichzeitig wird der Vorratsbehälter durch einen Kran mit Heu gefüllt.

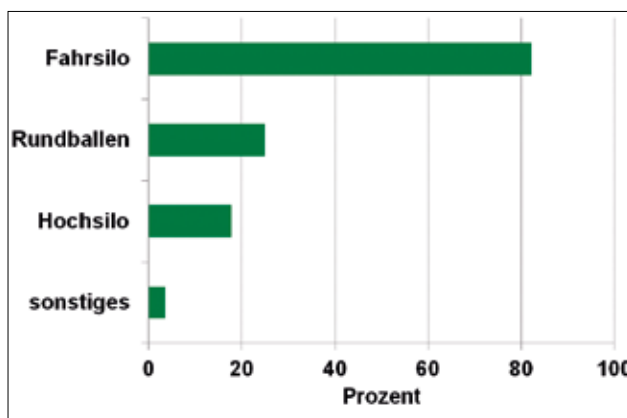


Abbildung 1: Silosysteme der befragten Betriebe.

Mit 82 Prozent ist der Fahrsilo das am weitesten verbreitetste Silosystem unter den Befragten (Abb. 1). 25 Prozent der Betriebe konservieren ihr Grundfutter



Verschiedene Techniken werden zum Befüllen der Vorratsbehälter verwendet.



mittels Rundballensilage und 18 Prozent in Hochsilos. Entsprechend den Silosystemen ergibt sich auch die Beschickungsform des Grundfutters in die Vorratsbehälter. Am häufigsten wird das Grundfutter in Form von Blöcken eingespeist (53,6 Prozent). Knapp 40 Prozent der Betriebe verwenden Rundballen, welche als Ganzes in die Vorratsbehälter befördert werden. Die Hälfte der Betriebe gibt zusätzlich loses Futter in die Vorratsbehälter (Heu und Stroh).



Der Fahrlo als bewährte Konservierungsform.



Ganze Siloblöcke, Rundballen oder loses Futter werden in die Vorratsbehälter eingespeist.

Bei den Milchviehbetrieben werden im Schnitt 1,65 verschiedene Rationen vorgelegt. D.h., die meisten Milchviehbetriebe haben 2 Rationen. Neben der Ration für die melkenden Kühe haben 70 Prozent der Befragten eine zusätzlich Trockensteherration. Den laktierenden Kühen wird eine aufgewertete Grundfütterration (AGR) vorgelegt, die auf durchschnittlich 23,5 kg Milch eingestellt ist. Diese wird je nach Betrieb auf bis zu 28 kg Milch aufgewertet. Eine weitere Unterteilung der Ration in hoch- bzw. niedriglaktierende Tiere wird nur von 10 Prozent durchgeführt. Die Trockensteherration setzt sich meist aus Gras- bzw. Maissilage zusammen und wird mit Heu bzw. Stroh bedarfsgerecht gestreckt. Im Bereich der Futtervorlage unterscheidet sich Österreich in Zusammenhang mit automatisierter Fütter-



Meist wird eine aufgewertete Grundfütterration (AGR) vorgelegt.

ungstechnik wesentlich von anderen Ländern mit großen Rinderbeständen. So wird hier zu Lande bei den Milchviehbetrieben zu 80 Prozent eine aufgewertete Grundfütterration und zu 20 Prozent eine reine Grundfütterration vorgelegt. Um eine bedarfsgerechte Kraftfutterzuteilung erzielen zu können, wird von 85 Prozent der Milchviehbetriebe ein Transponder eingesetzt bzw. im AMS Kraftfutter ergänzt. Aufgrund der Herdengrößen ist es in der Praxis schwierig, die laktierende Herde in Gruppen zu unterteilen.

Im Gegensatz dazu wird bei den Stiermastbetrieben häufig eine Totalmischung (50 Prozent) vorgelegt. Eine Aufwertung der Grundfütterration hat sich auch hier bei vielen Betrieben durchgesetzt – die bedarfsgerechte Kraftfutterzuteilung erfolgt jedoch häufig händisch.

Die Erhöhung der Futtervorlagehäufigkeit bzw. öfteres Nachschieben soll die Futteraufnahme der Tiere anregen. Im Durchschnitt der 28 befragten Betriebe wird der Roboter 5,9 mal täglich zur Futtervorlage gestartet. Hier gibt es eine Streuung von mindestens zwei Starts pro Tag bis hin zu 11 Durchgängen. Bei der Zusatzfrage, wie oft das Futter nachgeschoben wird, ergibt sich ein ähnliches Bild, da bei einem Großteil der Betriebe der Roboter das Nachschieben im Rahmen der Futtervorlage erledigt (85 Prozent). Beim Rest der Betriebe erfolgt das Nachschieben händisch.

Bei 60 Prozent der Betriebe können alle Tierkategorien



Der Roboter wird durchschnittlich 6 mal täglich gestartet.

(Kühe, Jungvieh, Masttiere) mit dem Fütterungsroboter erreicht werden. Bei den restlichen 40 Prozent muss bei einem Teil der Tiere, meist Jungvieh, auf die bisherige Grundfuttermittelverteilung mit Verteilung per Hand zurückgegriffen werden. Somit ist auch erklärbar, warum bei ca. der Hälfte der Milchviehbetriebe die Jungviehration separat vorgelegt wird, da sich die Tiere in einem anderen Stall befinden.

**Arbeitszeit für die Fütterung ab Silo (inkl. Entnahme) vor und nach der Umstellung auf automatisierte Fütterungstechnik (in Minuten pro Tag).**

	Mittelwert	Minimum	Maximum
<b>vorher</b>	94	30	180
<b>nachher</b>	30	10	60

Im Durchschnitt kam es bei den Betrieben durch die Automatisierung der Fütterung zu einer Arbeitszeiteinsparung von einer Stunde (64 Minuten) täglich. Der aktuelle Zeitaufwand für das Füttern liegt bei durchschnittlich 30 Minuten. Die größte Zeiteinsparung liegt darin, dass nur noch die Vorratsbehälter befüllt werden müssen. Auch der manuelle Futternachschub entfällt, da dies bei den meisten Fabrikaten die Technik übernimmt. Wie viel Zeit pro Betrieb eingespart werden kann, hängt natürlich vom vorherigen Mechanisierungsgrad ab.

**Futterlagerung – Unterschiede Winter- und Sommerfütterung**

Durch die hohen Temperaturen während der Sommermonate und der direkten Sonneneinstrahlung kann es zur Erwärmung des Futters in den Vorratsbehältern kommen. Ob es Unterschiede in der Grundfutterlagerung zwischen den Sommer- und Wintermonaten bei den einzelnen Betrieben gibt, wurde in einem eigenen Teil des Fragebogens erhoben.

Während im Winter 15,4 Prozent der Betriebe die Behälter täglich befüllen, kommt es hier in den Sommermonaten zu einer Steigerung des Anteils auf 23,1 Prozent (Abb. 2). Die meisten Betriebe füllen die Futterbehälter alle zwei Tage (Winter 46,2 Prozent, Som-

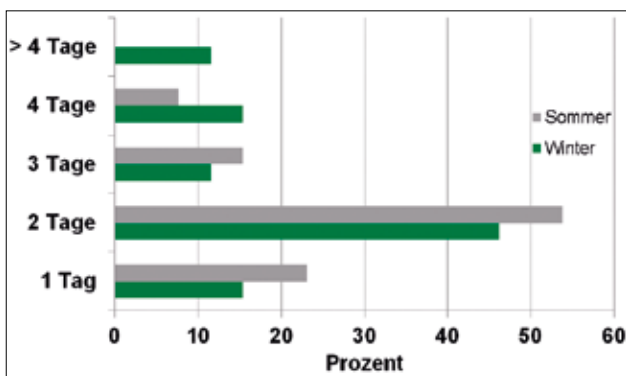


Abbildung 2: Wie lange befindet sich das Futter im Vorratsbehälter?

mer 53,9 Prozent). Ein Befüllungsintervall von drei, vier oder mehr Tagen praktizieren im Winter jeweils etwa 10 Prozent. In den heißen Monaten lässt kein Betrieb das Futter länger als vier Tage in den Vorratsbehältern. Generell kann gesagt werden, dass die Befüllung in den Sommermonaten häufiger erfolgt als im Winter. Durch die geringere Verweildauer des Grundfutters in den Behältern kann einer Nacherwärmung durch hohe Außentemperaturen entgegengewirkt werden. Einen weiteren positiven Effekt auf die Qualität bzw. Frische des vorgelegten Futters hat das Reinigen der Behälter. 27 Prozent der Betriebe gaben an, dies regelmäßig durchzuführen.

Im täglichen Arbeitsablauf der Betriebe konnte kein eindeutiger Trend des Befüllungszeitpunktes festgestellt werden. Zwei Drittel der Betriebe gaben an, die Befüllung nach Bedarf durchzuführen. 31 Prozent führen diese morgens und 4 Prozent abends durch. 58 Prozent der Befragten gab an, dass sie bei hohen Temperaturen keine Probleme mit Erwärmung haben. Wenn es zu Problemen kommt, dann hauptsächlich bei der Maissilage. Die Probleme sind meist auf ein schlechtes Silomanagement zurückzuführen. Als Gegenmaßnahme werden die Vorratsbehälter öfter (täglich) frisch gefüllt.

Wo befindet sich der Vorratsbehälter?	Prozent
Unter einer Überdachung	65,4
Gebäude	34,6
im Freien	0

Zwei Drittel der Betriebe haben ihre Vorratsbehälter unter einem Dach aufgestellt. Ein Drittel hat diese in einem eigenen Gebäude positioniert. Keiner der Befragten hat die Behälter im Freien. Bei keinem der Betriebe sind die Vorratsbehälter also direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt.

Die Reinigung der Futterbarren erfolgt bei 57 Prozent der Betriebe sowohl im Sommer als auch im Winter täglich (Abb. 3). Rund 10 Prozent reinigen den Barren zweimal täglich oder häufiger. Der Rest der Betriebe bevorzugt es, diese Arbeit alle 2 Tage oder in einem längeren Intervall zu erledigen. Ein eindeutiges Ergebnis brachte die Frage, wie der Barren gereinigt wird.

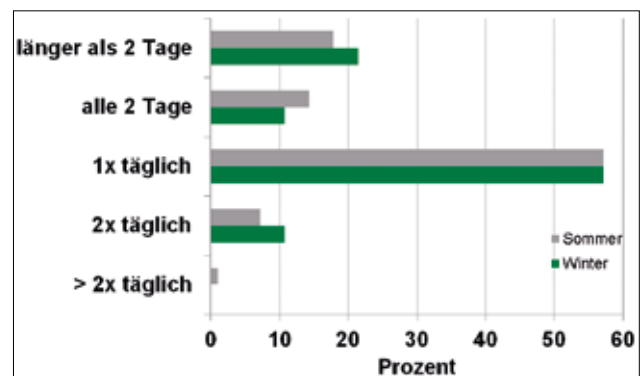


Abbildung 3: Wie oft wird der Barren durchschnittlich gereinigt?

Hier gaben über 96 Prozent an, dass dies händisch durchgeführt wird. Nur ein Betrieb macht die Barrenreinigung mit dem Traktor.

## Gründe für die Investition in einen Fütterungsroboter

Mittels Schulnotensystem wurde versucht die Beweggründe der Betriebe zu ermitteln, warum diese in automatisierte Fütterungstechnik investiert haben.

**Tabelle 3: Entscheidungsgrundlagen für die Anschaffung von automatisierter Fütterungstechnik – Reihung 1-5 (1 sehr wichtig, 5 nicht wichtig).**

Grund	Mittelwert
Arbeiterleichterung	1,42
Arbeitszeitersparnis	1,56
Lebensqualität	1,65
Steigerung der Grundfutteraufnahme	1,89
Wirtschaftlichkeit	2,04
Flexibilität	2,07
Stoffwechselstabilität	2,08
Im Zuge Neubau	2,17
Sonstiges	3,00
Interesse an der Technik	3,35

Am wichtigsten ist für die Betriebe die Arbeiterleichterung (Note 1,42) gefolgt von der Arbeitszeitersparnis (Note 1,56) und einer Steigerung der Lebensquali-

tät (Note 1,65). Die restliche Bewertung ist in Tabelle 3 ersichtlich. Alle Betriebe würden wieder in einen Fütterungsroboter investieren.

Die Ergebnisse der Befragung der 28 oberösterreichischen Betriebe stimmen weitgehend mit einer Erhebung von Grothmann und Nydegger, Forschungsanstalt Agroscope (Schweiz), überein. Auch hier wurden Arbeiterleichterung und Zeitersparnis als Hauptgründe für die Investition in AFT genannt (Abb. 4). Bei der Interpretation dieser Studie ist jedoch zu beachten, dass es sich hierbei um insgesamt 19 Milchviehbetriebe aus Dänemark, Deutschland, den Niederlanden und der Schweiz handelt und diese nicht direkt mit den österreichischen Strukturen in der Milchviehhaltung verglichen werden können.

Die befragten oberösterreichischen Landwirte gaben außerdem sehr unterschiedliche Gründe an, warum sie sich gerade für ihr Fabrikat entschieden haben. Besitzern der österreichischen Fabrikate war die Nähe zur Firma in Bezug auf Service und Ersatzteile wichtig. Weiters sind diese von der österreichischen Qualität und von der Erfahrung im Bereich der Fütterungstechnik einer österreichischen Firma überzeugt. Für die meisten Landwirte war aber auch das Preis-/Leistungsverhältnis sehr wichtig. Weitere individuelle Ausführungsdetails wie z.B. keine Schienenkonstruktion, um den Behälter mit dem Frontlader beladen zu können oder ein niedriger Stromverbrauch, waren ebenfalls ausschlaggebend. Im Endeffekt ist jeder Betrieb von seinem gewählten Fabrikat überzeugt und es obliegt jedem Betriebsleiter selbst zu entscheiden, welches Fabrikat das Beste für seinen eigenen Betrieb ist.

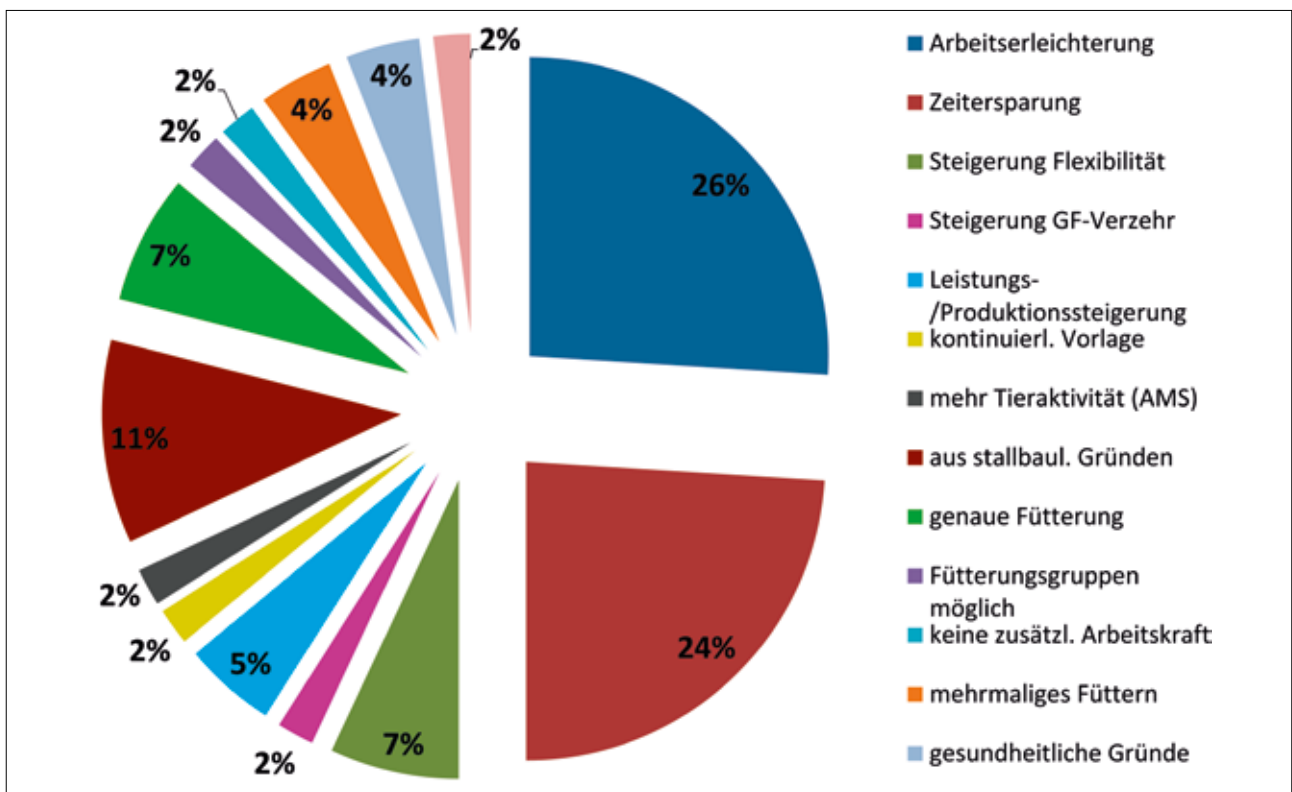


Abbildung 4: Ergebnisse einer Praxiserhebung aus der Schweiz, Forschungsanstalt Agroscope.



## Erfahrungen aus der Praxis

Des Weiteren wurden die Betriebsleiter im Rahmen der Befragung gebeten, zu den unten angeführten Fragen Stellung zu nehmen. Die dargestellten Meinungen und Erfahrungen sind rein subjektiv und in erster Linie abhängig von der einzelbetrieblichen Situation. Die Antworten sind nicht gewertet oder gewichtet.

### Was gefällt mir besonders am AFT – was läuft gut?

- fütterungstechnische Vorteile
  - höhere Grundfutteraufnahme durch mehrmalige frische Futtervorlage
  - viele verschiedene Rationen (melkende Kühe, Trockensteher, Jungvieh, Stiere) möglich
  - rasche Reaktion auf Milchleistungsdaten durch leichte und schnelle Umstellung der Ration möglich
  - Nachschieben des Futters
- Wegfall der körperlichen Arbeit
- Zeitersparnis
- Flexibilität in den Fütterungszeiten
  - Vorratsbehälter können zu jeder beliebigen Tageszeit befüllt werden
  - je nach Witterung möglich, die Vorratsbehälter für mehrere Tage zu füllen

### Was empfehle ich einem Betrieb, der AFT anschaffen will?

- viele verschiedene Fabrikate in der Praxis anschauen
- Stromverbrauch erfragen – gibt große Unterschiede zwischen Fabrikaten, mit Stromanbieter absprechen
- es muss jederzeit ein Servicetechniker zur Verfügung stehen – gerade am Anfang kann es zu einigen Störungen kommen
- bei Neubau muss es möglich sein, dass jedes Fabrikat einsetzbar ist
- nach Möglichkeit sollen alle Tiere am Betrieb mit dem Roboter gefüttert werden
- fütterungstechnische Überlegungen
  - wie viele Futterkomponenten sollen im Fütterungsroboter eingemischt werden – wirkt sich bei einigen Systemen auf die Anzahl der Vorratsbehälter aus und damit auf Preis und Kosten
  - was habe ich für ein Silosystem
  - wie ist die Entfernung zwischen Silos und Vorratsbehälter
  - welches Mischsystem (horizontal oder vertikal) wird eingesetzt
- es sollen mindestens 2 Personen am Betrieb sein, die den Roboter bedienen können
- Tierbeobachtung darf trotz Roboter nicht vernachlässigt werden

### Was waren die schlechten Erfahrungen bzw. wo gibt es Verbesserungsmöglichkeiten beim AFT (z.B. Konservierung, Ernte, Vorratsbehälter)?

- hoher Stromverbrauch
- Futternachschieben z.T. nicht möglich bzw. ineffizient
- schlecht zugängliche Schmiernippel
- wenn Futter zu trocken, ist das Mischergebnis nicht zufriedenstellend
- bei zu langem Futter kann es zu Verstopfungen kommen
- kleine Mischungen sind schwierig homogen zu mischen
- Siloblöcke fallen in schrägen Vorratsbehältern teilweise um – durch die Lockerung erwärmen diese schneller
- bei vielen keine nennenswerten Probleme

### Wenn ich noch mal vor der Entscheidung Anschaffung AFT stehen würde, würde ich etwas anders machen - wenn ja, was?

- mehr als die Hälfte der Befragten würde nichts anders machen und sind sehr zufrieden
- 1 Betrieb würde die Kraftfutterdosierschnecke kleiner wählen
- 2 Betriebe würden den Platz für die Vorratsbehälter optimaler gestalten (größer und bessere Erreichbarkeit).
- 1 Betrieb würde statt des Horizontalmischers einen Vertikalmischer nehmen, um Rundballen und Futterblöcke besser mischen zu können
- 1 Betrieb würde ein System wählen, wo mehr Stroh und Heu eingemischt werden kann
- 1 Betrieb würde ein System mit Wiegeeinrichtung nehmen.

## Anschaffungs- bzw. Wartungskosten

Im Hinblick auf die Anschaffung neuer Techniken spielen die anfallenden Kosten eine wesentliche Rolle für eine positive Entscheidung. Hierfür wurde im nachfolgenden Kapitel ein betriebswirtschaftlicher Vergleich von verschiedenen Futtervorlagesystemen angestellt.



Die Anschaffungskosten für die Roboter streuen weit.



Im Rahmen der Fragebogenerhebung wurden die gesamten Anschaffungskosten für die Fütterungstechnik abgefragt. Es ergab sich hier ein Durchschnittswert von rund 96.000,- Euro, wobei die Bandbreite von 30.000,- Euro bis 150.000,- Euro reicht.

Die große Spanne in den Anschaffungskosten ergibt sich durch die verschiedenen Systeme (Schienen usw.) und durch die unterschiedliche Anzahl der Vorratsbehälter auf den Betrieben, die einen maßgeblichen Einfluss auf die Kosten haben. Grundsätzlich sind die Kosten sehr betriebsindividuell – je nachdem, von welchen Voraussetzungen ausgegangen werden kann.

Bei den Wartungsarbeiten der Fütterungsroboter stellte sich heraus, dass ein Großteil der Betriebe die Wartung selbst durchführt (Schmieren, Kontrolle Batterie, Ölwechsel).

Die selbst durchgeführten Wartungsarbeiten werden meist monatlich gemacht. Einen Servicevertrag hat nur ein Teil der Betriebe. Häufig wird die Wartung Online bzw. nach Bedarf von den Firmen durchgeführt. Dementsprechend weit klaffen auch die Angaben der Kosten für die Wartung der Fütterungsroboter auseinander. Diese reichen von 20,- Euro (selbst durchgeführt) bis hin zu 720,- Euro (Wartungsvertrag) jährlich.



*Viele Betriebe führen die Wartung eigenständig durch.*

## Fazit

Die vorliegende Broschüre soll Betrieben die Entscheidung in die Investition in automatisierte Fütterungstechnik erleichtern. Es wurde versucht die Fütterungspraxis auf Roboterbetrieben möglichst genau darzustellen. Neben den allgemeinen Überlegungen (Kosten, Arbeitstechnik, usw.) kann auf die Erfahrung von Berufskollegen zurückgegriffen werden.

Nichts desto trotz muss jeder Betrieb für sich selbst entscheiden, ob er die Investition in einen Fütterungsroboter tätigt und welches Fabrikat am besten für den eigenen Betrieb passt.



*Jeder Betriebsleiter muss selbst entscheiden, welches Fabrikat das Beste für seinen eigenen Betrieb ist.*

# Betriebswirtschaftlicher Vergleich von verschiedenen Futtervorlagesystemen

Folgende 4 unterschiedliche Vorlagesysteme wurden miteinander verglichen.

1. Traktor mit Silokamm
2. Traktor mit gezogenem Mischwagen - Fremdbefüller
3. Gemeinschaftsmaschine (Selbstfahrender Futtermischwagen bei 4 Betrieben)
4. Fütterungsroboter

Um die verschiedenen Systeme betriebswirtschaftlich miteinander vergleichen zu können, sind neben den Investitionen in die Technik (z.B. Mischwagen, Fütterungsroboter) auch alle Investitionen, die mit der Umstellung auf das Fütterungssystem getätigt werden müssen ( z.B. Lagerhalle für Vorratsbehälter), die laufenden Kosten der jeweiligen Systeme und die Kosten für die Arbeitszeit bei der Futtervorlage zu berücksichtigen.

**Was wurde bewertet:**

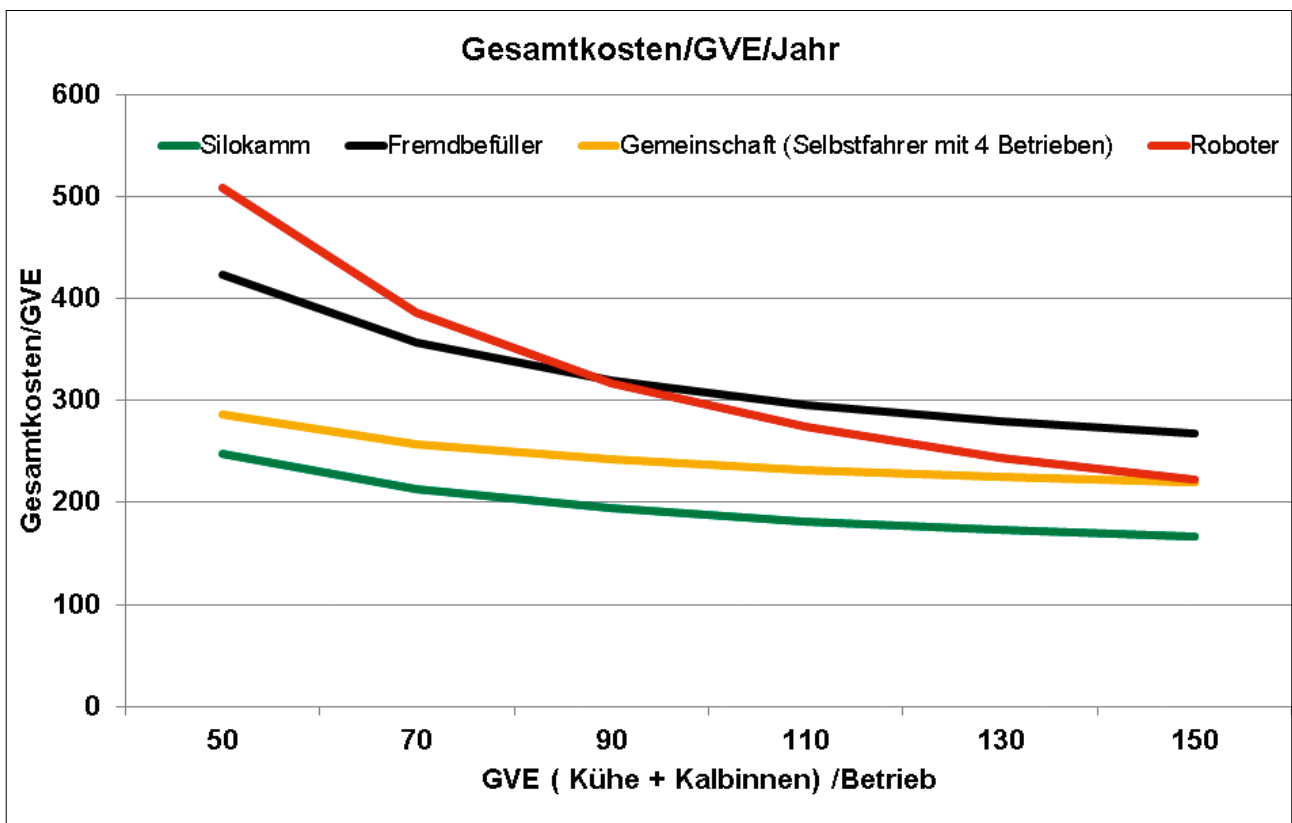
Es wurden die Kosten für das jeweilige Futtervorlage-system inklusive Arbeitszeit (Gesamtkosten) und ohne Arbeitszeit (Pagatorische Kosten) berechnet.

1. **Pagatorische Kosten** = sind jene Kosten, die zu bezahlen sind. Der Zinsansatz wird in dieser Kalkulation den pagatorischen Kosten zugerechnet. Sie setzen sich wie folgt zusammen:

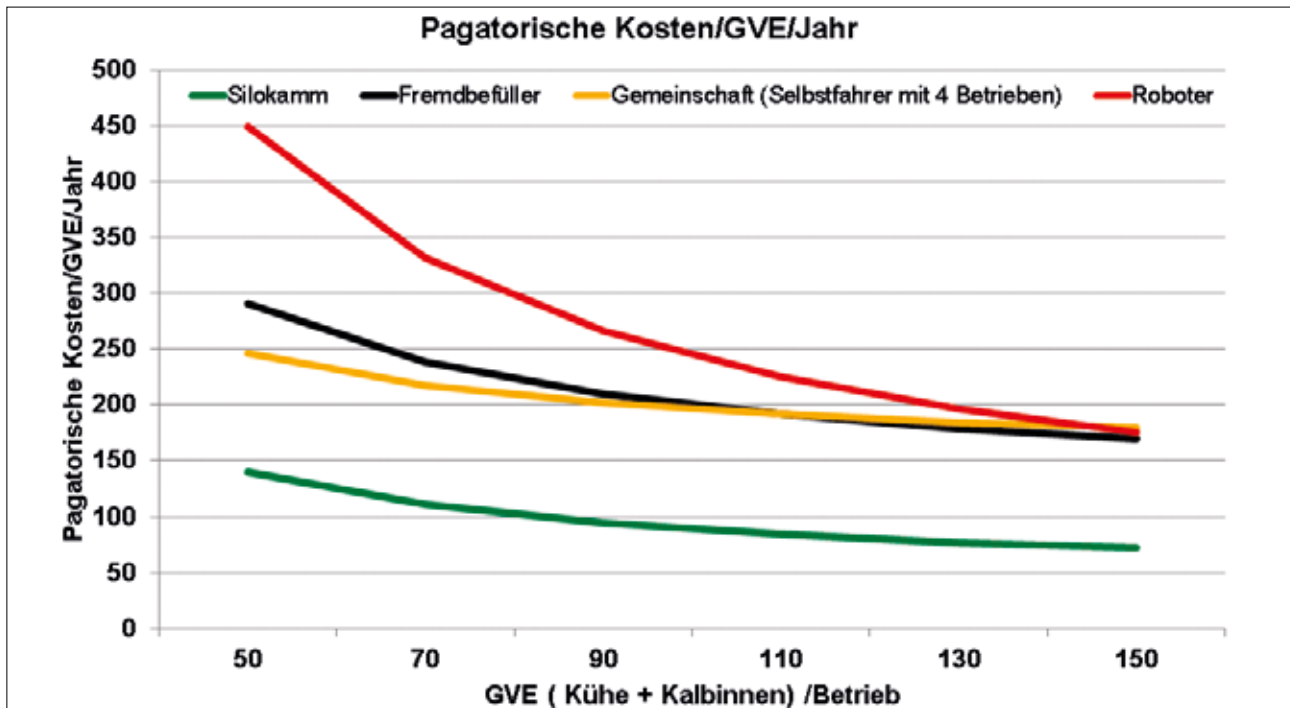
- **Jährliche Kosten durch die Investition für die Fütterungstechnik** (Abschreibung, Zinsansatz) für Mischer, Siloentnahme, Vorratsbehälter.
- **Jährliche Kosten durch bauliche Investitionen/Adaptionen** für die das jeweilige System z.B. Raum für Vorratsbehälter, Raum für Mischer, Adaptionen im Stall (Aufhängungen, Führungen), elektrische Installationen.
- **Laufende Betriebs- und Reparaturkosten für die Futtervorlage** z.B. variable Kosten für Traktor, für die jeweilige Vorlagetechnik, für Strom.

2. **Kosten für Arbeitszeit (kalkulatorische Kosten)** = es wird die gesamte Arbeitszeit von der Siloentnahme bis inkl. Futtervorlage am Futterbarren für die jeweiligen Systeme (Entnahme, Befüllung, Vorlage, Reinigung) ermittelt und mit einem Lohnansatz von 11 €/h bewertet.
3. **Gesamtkosten** = Pagatorische Kosten + Kosten für Arbeitszeit

Die Gesamtkosten und die Pagatorischen Kosten je GVE werden für die jeweiligen Systeme bei unterschiedlichem Tierbestand (50 – 150 GVE) ermittelt und in nachstehenden Abbildungen dargestellt. 50 GVE entsprechen bei Einrechnung der eigenen Nachzucht rund 30 Kühen, 70 GVE rund 41 Kühen, 110 GVE rund 64 Kühen und 150 GVE rund 88 Kühen.



Gesamtkosten der Futtervorlage je GVE und Jahr bei unterschiedlichen Systemen.



Pagatorische Kosten der Futtermischung je GVE und Jahr bei unterschiedlichen Systemen.

Das günstigste System ist die einfache Vorlagetechnik mit dem Silokamm. Beim Silokamm ist das Volumen zu beachten. Dieser wird bei größeren Beständen eher an die Kapazitätsgrenzen stoßen bzw. verursacht bei mehrmaligem Befüllen für eine höhere GVE-Anzahl entsprechend höhere Kosten durch einen höheren Zeitaufwand. Bei all den Überlegungen ist auch die Qualität der Mischung bzw. die Arbeitsplatzqualität zu beachten.

Etwas differenzierter ist das Ergebnis bei jenen Vorlagensystemen, wo auch Kraftfutter mitgemischt werden kann (AGR, TMR). Auf Grund der hohen Investitionskosten ist der Fixkostendegressionseffekt beim „Fütterungsroboter“ am größten. Unter den gewählten Kalkulationsannahmen sind die Gesamtkosten bis 90 gefütterter GVE beim Roboter am höchsten. Wird ein größerer Tierbestand gefüttert, dann liegen die Kosten je GVE etwas unter dem Futtermischwagen und erreicht rechnerisch eine Kostengleichheit mit der kalkulierten Futtermischwagen-gemeinschaft bei rd. 150 GVE.

Wird der unterschiedliche Arbeitszeitanatz nicht bewertet, dann hat der Fütterungsroboter die höchsten Kosten, eine Kostengleichheit der pagatorischen Kosten mit beiden Mischwagenvarianten wird erst

bei 150 GVE erreicht.

Durch die hohen Investitionskosten beim Fütterungsroboter gegenüber alternativer Systeme ist betriebswirtschaftlich neben der Kostenbetrachtung auch die Finanzierbarkeit zu prüfen. Insbesondere bei größeren Entwicklungsschritten (Stallbau, Tierbestandaufstockung,...) ist auf eine solide Finanzierungsbasis zu achten.

Für die Kostenermittlung sind viele Faktoren ausschlaggebend, die einzelbetrieblich sehr unterschiedlich sein können. Das Kalkulationsschema bleibt jedoch gleich. Deshalb können die Darstellungen nur eine grobe Einschätzung der Kosten aufzeigen. Für eine betriebsindividuelle betriebswirtschaftliche Entscheidung sind die einzelbetrieblichen Voraussetzungen und die damit verbundenen Kosten zu ermitteln. Dazu werden in nachfolgenden Tabellen die verwendeten Kalkulationsgrundlagen und Detailkalkulationen für die jeweiligen Systeme bei 70 GVE dargestellt.

Es handelt sich hierbei um durchschnittliche Verfahrensberechnungen. Für den eigenen Betrieb ist jeweils wiederum die einzelbetriebliche Situation bzw. das Verfahren zu analysieren und die Parameter entsprechend anzupassen.



Das günstigste Futtermischsystem ist der Silokamm.



Kosten und Nutzen sind gegenüber zu stellen.

<b>Silokamm</b>				<b>Anmerkungen</b>
GVE (Kühe+Kalbinnen) 70				
<b>Kostenart</b>	<b>Investition</b>	<b>Abschreibung + Zinsen</b>	<b>€ pro Jahr</b>	
Entnahmetechnik	15000	12,5%	1875	10 Jahre Nutzung, 4,5% Zinsen
<b>laufende Betriebs- und Reparaturkosten</b>				
Betriebskosten Traktor 60 PS, € 15,-/h			5420	30 min Fix + 0,5 min/GVE
Reparaturkosten (3% vom Neuwert Technik)		3%	450	3 % von € 15.000,-
Summe laufende Betriebs- und Reparaturkosten			5870	
<b>Pagatorische Kosten</b>			<b>7745</b>	
<b>Pagatorische Kosten/GVE und Jahr</b>			<b>111</b>	
<b>Arbeitszeit</b>	<b>h/Tag</b>	<b>Gesamtstunden/ Jahr</b>	<b>Jahreskosten 11€/h</b>	<b>pro Tag</b>
Befüllung, Entnahme, Mischen	0,74	270	2971	15 min fix + 0,5 min/GVE
Vorlage	0,35	128	1405	0,3 min/GVE
Nachschieben	0,35	128	1405	0,3 min/GVE
Reinigung (Futtertisch, Silo)	0,35	128	1405	0,3 min/GVE
Summe Arbeitszeit (kalkulatorische Kosten)	1,79	653	7187	
Arbeitszeit pro GVE und Jahr		9,3		
<b>Gesamtkosten pro Jahr</b>			<b>14932</b>	
<b>Gesamtkosten pro GVE u. Jahr</b>			<b>213</b>	

<b>Futtermischwagen, Fremdbefüller</b>				<b>Anmerkungen</b>
GVE (Kühe + Kalbinnen) 70				
<b>Kostenart</b>	<b>Investition</b>	<b>Abschreibung + Zinsen</b>	<b>€ pro Jahr</b>	
Entnahmetechnik (Silozange)	10000	12,5%	1250	10 Jahre Nutzung, 4,5% Zinsen Silozange Mischwagen Fremdbefüller
Mischwagen	25000	12,5%	3125	
Summe Verfahren	35000		4375	
<b>laufende Betriebs- und Reparaturkosten</b>				
Betriebskosten, Traktor 100 PS a€ 20,-			11315	30 min fix + 1 min/GVE
Reparaturkosten (3% vom Neuwert Technik)		3%	1050	3 % von € 40.000,-
Summe laufende Betriebs- und Reparaturkosten			12365	
<b>Pagatorische Kosten</b>			<b>16740</b>	
<b>Pagatorische Kosten/GVE und Jahr</b>			<b>239</b>	
<b>Arbeitszeit</b>	<b>h/Tag</b>	<b>Gesamtstunden/ Jahr</b>	<b>Jahreskosten 11€/h</b>	<b>pro Tag</b>
Befüllung, Entnahme, Mischen	0,99	361,35	3975	30 min + 0,5 min/GVE
Vorlage	0,36	131,4	1445	9 min + 0,2 min/GVE
Nachschieben	0,35	127,75	1405	GVE x 0,3 min
Reinigung (Futtertisch, Silo)	0,35	127,75	1405	GVE x 0,3 min
Summe Arbeitszeit (kalkulatorische Kosten)	2,05	748,25	8231	
Arbeitszeit pro GVE und Jahr		10,7		
<b>Gesamtkosten pro Jahr</b>			<b>24971</b>	
<b>Gesamtkosten pro GVE u. Jahr</b>			<b>357</b>	



<b>Gemeinschaft (Selbstfahrer überbetrieblich mit 4 Betrieben)</b>				<b>Anmerkungen</b>
GVE (Kühe und Kalbinnen) 70				
<b>Kostenart</b>	<b>Investition</b>	<b>Abschreibungen + Zinsen</b>	<b>€ pro Jahr</b>	
Entnahmetechnik* (120.000 Euro NP, Anteil je 4 Betriebe)	30000	16,7%	5010	7 Jahre Nutzung, 4,5% Zinsen
Summe Verfahren	30000		5010	
<b>laufende Betriebs- und Reparaturkosten</b>				
Summe laufende Betriebs- und Reparaturkosten inkl. Fahrer	0,35 €/GVE u. d		10220	€ 0,4 x 365 x GVE
<b>Pagatorische Kosten</b>			<b>15230</b>	
<b>Pagatorische Kosten/GVE und Jahr</b>			<b>218</b>	
<b>Arbeitszeit</b>	<b>h/Tag</b>	<b>Gesamtstunden/Jahr</b>	<b>Jahreskosten 11€/h</b>	<b>pro Tag</b>
Nachschieben	0,35	127,75	1405,25	0,3 min / GVE
Reinigung (Futtertisch, Silo)	0,35	127,75	1405,25	0,3 min / GVE
Summe Arbeitszeit (kalkulatorische Kosten)	0,7	255,5	2810,5	
Arbeitszeit pro GVE und Jahr		3,65		
<b>Gesamtkosten pro Jahr</b>			<b>18041</b>	
<b>Gesamtkosten pro GVE u. Jahr</b>			<b>258</b>	

<b>Automatische Fütterung</b>				<b>Anmerkungen</b>
GVE (Kühe und Kalbinnen) 70				
<b>Kostenart</b>	<b>Investition</b>	<b>Abschreibungen + Zinsen</b>	<b>€ pro Jahr</b>	
Entnahmetechnik (Silozange)	10000	12,5%	1250	10 Jahre Nutzung, 4,5% Zinsen Silozange
Vorratsbehälter	40000	12,5%	5000	
Mischtechnik	50000	12,5%	6250	
Summe Verfahren	100000		12500	
<b>Bauliche Investitionen</b>		15 Jahre Nutzung, 4,5%		
Kosten Raum für Vorratsbehälter	10000	9%	900	
Adaptionen Stall (Aufhängungen, Führungen)	10000	9%	900	
elektrische Installationen	5000	9%	450	
Summe bauliche Investitionen	25000		2250	
<b>laufende Betriebs- und Reparaturkosten</b>				
Betriebskosten = Strom			2208	
Befüllung Vorratsbehälter Traktor € 20,- / h		0,45	3264	20 min fix + 0,3 min/ GVE
Reparaturkosten (3% vom Neuwert Technik)		3%	3000	3 % von € 85.000,-
Summe laufende Betriebs- und Reparaturkosten			8472	
<b>pagatorische Kosten</b>			<b>23222</b>	
<b>pagatorische Kosten/GVE und Jahr</b>			<b>332</b>	
<b>Arbeitszeit</b>	<b>h/Tag</b>	<b>Gesamtstunden/Jahr</b>	<b>Jahreskosten 11€/h</b>	<b>pro Tag</b>
Befüllung	0,45	163	1795	Befüllung alle 1,5 Tage
Reinigung (Futtertisch, Silo)	0,49	179	1967	0,5 min/GVE
Summe Arbeitszeit (kalkulatorische Kosten)	0,94	342	3763	
Arbeitszeit pro GVE und Jahr		4,9		
<b>Gesamtkosten pro Jahr</b>			<b>26985</b>	
<b>Gesamtkosten pro GVE u. Jahr</b>			<b>385</b>	

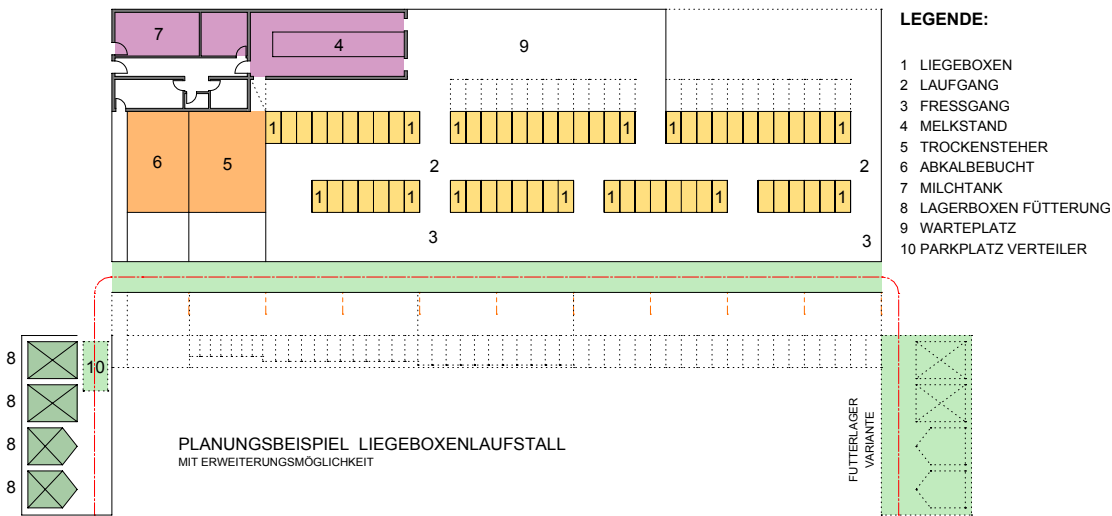
# Aspekte in der Bauplanung

## Arten von automatisierten Fütterungseinrichtungen

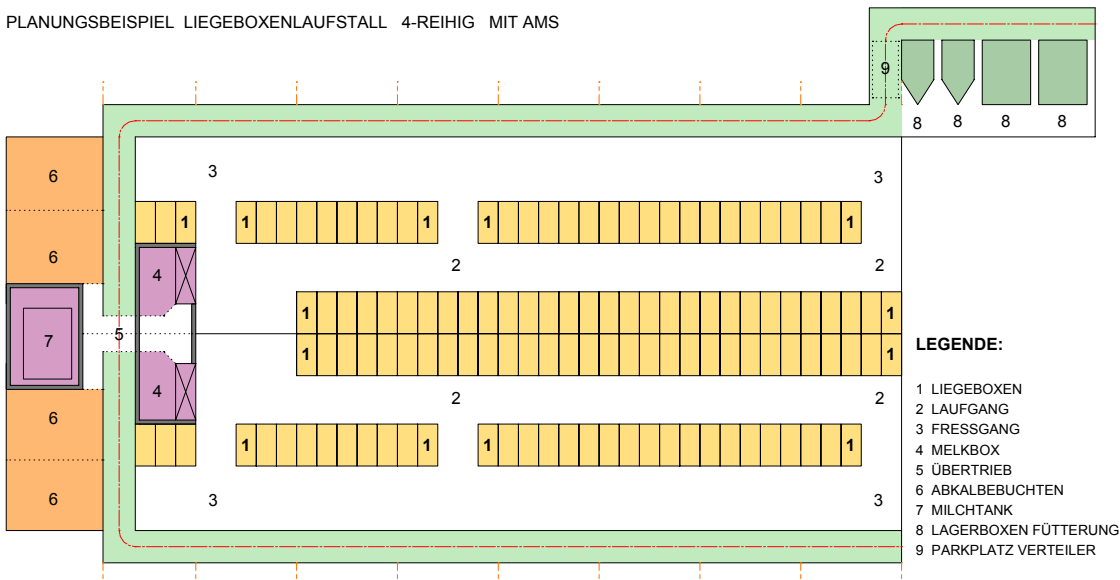
Das Angebot von automatischen Fütterungsanlagen hat in Europa in den letzten Jahren stark zugenommen. Die Entwicklung von automatisierten Futtermitteln begann vor ca. 50 Jahren mit stationären band- und kettengeführten Anlagen in einer Achse. In den letzten 25 Jahren begann der Einsatz von schienengeführten Anlagen, die vorerst überwiegend für die Kraftfuttermitteln verwendet wurden (z.B. Fa. Wasserbauer). Der aktuelle Trend geht zu Lösungen mit schienengeführten oder selbstfahrenden Futterwagen, die alle Futterkomponenten separat oder gemischt vorlegen können. Beweggründe für die rege Nachfrage sind vorrangig die Verminderung des Arbeitszeitaufwandes für die Futtermitteln, Alternativen zu teuren Arbeitskräften, verbessertes Futtermanagement hinsichtlich Futterqualität und leistungsbezogene Futteroptimierung vor allem bei größeren Herdenbeständen.

## Altgebäudenutzung - Neubau

Grundsätzlich sind sogenannte „Futterroboter“ unabhängig von Altgebäudenutzung oder Neubau möglich, wenn bestimmte technische Anforderungen umsetzbar sind. Unter diesen technischen Anforderungen sind die vorhandenen Fahrachsen, bei Bedarf Wenderradien, vorhandene Bauhöhen und -breiten, sowie der Einbau der Führungseinrichtungen und die statische Lastableitung der Anlage von Bedeutung. Nicht minder unwesentlich ist die Entnahmetechnik aus den Lagereinrichtungen (Flach- und Hochsilos), die Einrichtungen zur Vorratslagerung und Manipulation zu den schienengeführten Futterwagen. Bei Neubauten sind neben den technischen Anforderungen der Anlage auch strategische Überlegungen abzuklären. Diese beziehen sich auf den Standort und die bestehende Hofanlage, die Achsenbildung der Stallanlage, die Erweiterung des Stalles/Anlage, mögliche Baukostenoptimierung durch die Reduzierung des Flächenbedarfes an der Futtertischbreite. Diese Baukostenoptimierung



PLANUNGSBEISPIEL LIEGEBOXENLAUFSTALL 4-REIHIG MIT AMS



relativiert sich jedoch durch den zusätzlichen Bedarf an Bauvolumen für die Vorratseinrichtungen und der Befüllungszone des Futterwagens. Bei verringerten Futtertischbreiten ist auch die Futtermanipulation bei Störung bzw. Ausfall der Anlage zu berücksichtigen.

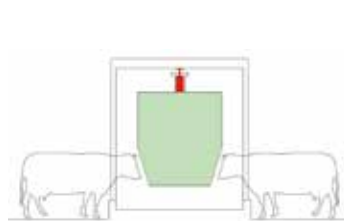
## Haltungssysteme

Grundsätzlich sind für die automatisierte Futtervorlage alle Laufstall- und Anbindestallsysteme möglich, die eine klare Achsenbildung im Fressbereich aufweisen. Bei Laufstall- bzw. Gruppenhaltungssystemen (Rindermast) ist auf die gesetzlichen Regelungen hinsichtlich Tier-Fressplatz-Verhältnis zu achten.

Statische Anforderungen:

Bei den schienengeführten Anlagen ist der Einbau einer Führungsschiene erforderlich. Zu unterscheiden ist dabei zwischen aufgehängten Systemen oder bodenlaufenden Anlagen. Bei bestehenden Stallungen in Massivbauweise kann die Führungsschiene an die tragende Decke montiert werden, wenn diese den statischen Anforderungen entspricht. Hinsichtlich der anzunehmenden Lasten ist ein Eigengewicht des Vorlagewagens von ca. 700 bis 1.200 kg einzuplanen. Je nach Füllmenge und Rationszusammenstellung können je m<sup>3</sup> Füllung ca. 350 bis 400 kg als Berechnungsgrundlage herangezogen werden. Wenn keine tragende Decke vorhanden ist, so ist der Einbau eines Tragegerüsts mit Stützen, Querträgern und einer Führungsschiene notwendig, das die geforderten Lastannahmen aufnehmen kann.

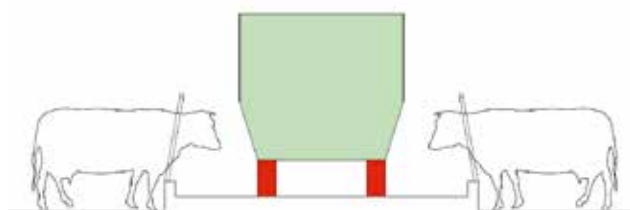
Bei Neubauplanungen ist abzuklären, inwieweit die Führungsschienen in die tragende Konstruktion eingebunden werden können. Größere Entfernungen sowie größere Niveauunterschiede zwischen Beladestellen und Stallgebäuden sind bei schienengeführten Anlagen nicht umsetzbar.



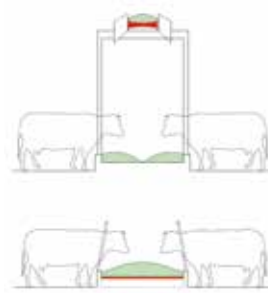
Verteilerwagen auf Schiene gehängt.



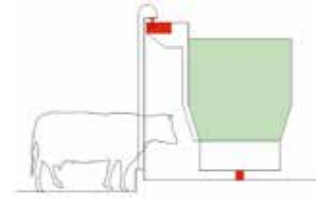
Schiene auf tragender Decke (Bestand).



Selbstfahrer.



Futterbänder.



Bodenfahrer schienengeführt.

## Abmessungen/Vorlagewagen

Die Abmessungen der Vorlagewagen weichen je Fabrikat und Füllmenge des Modells ab. Das hat Auswirkungen auf die erforderlichen Futtertischbreiten, die nötigen Wenderadien und Raumhöhen bei bestehenden Gebäuden. Die Behälterabmessungen bewegen sich in der Länge von 2,5 bis 5,2 Metern, in der Breite von 1,2 bis 2,4 Metern und in der Höhe von 1,4 bis 2,9 Metern. Die Installationshöhe beginnt ab 2 bis ca. 3,5 Meter (je nach Hersteller). Bei der Festlegung der Installationshöhe ist eine eventuelle Befahrbarkeit des Futtertisches während eines Ausfalls der Anlage zu berücksichtigen. Größenangaben zum Vorratsbereich und Füllungszone des Vorlagewagens sind betriebsindividuell in Abhängigkeit der vorhandenen Futterlagerung und Mechanisierung abzuklären.

## Leistungsbedarf / Strom

Der Leistungsbedarf für den Betrieb von automatisierten Fütterungsanlagen ist je nach Fabrikat und den einzelnen Komponenten der Anlage sehr unterschiedlich. Der größte Energiebedarf, von 15 bis zu 30 kW, liegt bei der Futtermischung. Die Antriebstechnik benötigt zwischen 0,55 bis 2,2 kW. Aus elektrotechnischer Sicht ist bei vollautomatisierten Fütterungsanlagen ein entsprechender Elektroschutz in Form eines Potenzialausgleiches zur Vermeidung von Berührungsspannungen auszuführen.

## Sicherheitsaspekte



Bei automatisierten Fütterungseinrichtungen handelt es sich um Anlagen, die sicherheitstechnische Anforderungen erfüllen müssen. Dies gilt besonders im Bezug auf Kinder und betriebsfremde Personen. Die Angaben in der Betriebsanleitung, die der Hersteller der Fütterungsanlage gemäß Maschinen-Sicherheitsverordnung (MSV) auszuführen und mitzuliefern hat, sind zu berücksichtigen. Zu den Mindestangaben in der Betriebsanleitung zählen insbesondere die Inbetriebnahme, die bestimmungsgemäße Verwendung, die Installation, die Wartung und die Instandhaltung. Eine Risikobewertung der Anlage und deren Analyse sollte bereits in der Planungsphase mit dem Hersteller abgeklärt werden.

# Worauf ist vor bzw. bei der Anschaffung eines Fütterungsroboters noch zu achten?

Im Folgenden werden einige Punkte aufgezählt, die eventuell vor der Anschaffung einer bestimmten Fütterungstechnik in die Überlegungen mit einbezogen werden sollten.

## Umbaulösungen – nachträglicher Einbau

- Futtertischbreite – unterschiedliche Maße der einzelnen Fabrikate
- Durchfahrtshöhe – einige Fabrikate benötigen mind. 2,5 m Höhe
- Wieviele Futterachsen sind notwendig – welche Kurvenradien sind möglich, wie funktioniert das System bei unterschiedlichen Niveaus?
- Ist die Decke tragfähig für den Fütterungsroboter bei schienengeführten Systemen?
- Ist ein weiteres Fütterungssystem für einen zweiten Stall (Kalbinnen, Stiermast), der mit dem Fütterungsroboter nicht erreicht werden kann, notwendig → zusätzliche Arbeitszeit, Kosten?
- Ist der Kraftfuttersilo für den Fütterungsroboter erreichbar oder muss das Kraftfutter anderweitig (z.B. mittels Hoflader) dosiert werden?
- Ist der Fütterungsroboter auch bei einer möglichen Stallerweiterung einsetzbar bzw. erweiterbar?
- Wo können die Vorratsbehälter aufgestellt werden (Platzbedarf)?
- Wegstrecken außerhalb des Stalles

## Neubau

- Soll der Futtertisch auch mit einem Traktor befahren werden können → Fütterung bei Ausfall des Roboters?
- Ist eine Gruppenfütterung möglich z.B. mehrere Gruppen?

## Silos, Folgeinvestitionen

- Sind alle Flachsilos und Hochsilos erreichbar?
- Entfernung der Silos zum stationären Mischer?
- Ist ein Siloentnahmeggerät am Betrieb bereits vorhanden oder muss ein neues Gerät angeschafft werden (Radlader, Teleskoplader, Silozange)?
- Eine Überdachung der Futtervorratsbehälter ist notwendig.
- Die Befestigung der Fahrtwege ist notwendig.

## Zusatzeinrichtungen

- Barrenreinigung und Futter nachschieben möglich?
- Lockfütterung (kleine Kraftfuttermengen) möglich?

## Sonstige Überlegungen

- Kann der Roboter von mehr als 1 Person bedient werden – ist eine Urlaubs-, Krankenstandvertretung vorhanden?
- Ist jederzeit (Sonntag) ein Servicemann erreichbar?
- Wie einfach ist die Technik zu bedienen – Einschulungszeiten?
- Starkstromanschluss notwendig – umfangreicher Schaltkasten nötig
- Bei Gesamtinvestitionskosten von über € 60.000,- kann ein selbstfahrender Mischwagen in Gemeinschaft eine Alternative sein. Hier wäre kein Entnahmeggerät notwendig und wenn möglich könnte auch der zweite Betrieb die Fütterung übernehmen. Die Investitionskosten sind ähnlich hoch, es fällt in diesem Fall weniger Arbeitszeit an, da das Füttern der Kollege übernimmt.
- Kurze Silagen sind besser, da die Zuteilgenauigkeit steigt → eventuell auf Feldhäckslersilage umsteigen.
- Was ist bei Ausfall des Systems – kann ich mit einem Traktor oder Hoflader den Futtertisch befahren/erreichen?
- Überlegung eines Notstromaggregats im Falle eines Stromausfalls ist sinnvoll.



Kurvenradien und unterschiedliche Niveaus müssen beachtet werden.



## Was ändert sich durch die Umstellung auf einen Fütterungsroboter konkret auf meinem Betrieb?

### Fragenkatalog

	Derzeitiges System	Mit Fütterungsroboter
Anzahl Tiere, die zu füttern sind?		
Gruppenfütterung möglich (Leistungsgruppen, Jungvieh, Trockensteher)?		
Ist ein zusätzliches Fütterungssystem, für Tiere die nicht mit dem Roboter gefüttert werden können, notwendig?		
Wie erfolgt die Futterentnahme und Futtervorlage?		
Anzahl Mischungen, die gefüttert werden?		
Rüstzeiten?		
Wie bzw. wie oft wird das Futter nachgeschoben?		
Entfernung/Lage der Futterlagerstätten?		
Kosten Futterlagerung bei Erweiterung?		
Welche Maschinen sind vorhanden oder müssten angeschafft werden (Silozange, Traktor für Mischwagen,...)?		
Kraftfuttermittelvorlage – Abrufstation vorhanden?		
Welche variablen Kosten fallen an (Strom, Service, Reparatur)?		
Wo können zusätzliche Kosten (z.B. Überdachung Vorratsbehälter) anfallen?		

### Mögliche Einsparungsmöglichkeiten

	Derzeitiges System	Mit Fütterungsroboter
Arbeitszeit (Entnahme, Mischen, Vorlage, Nachschieben)		
Kosten Traktor		
Maschinenreduktion (Geräte zur Futtervorlage)		
Maschinen <b>NICHT</b> Kauf		

# Zusammenfassung

Arbeitserleichterung und das Größerwerden der Bestände können oftmals mit dem Einsatz technischer Hilfsmittel bewerkstelligt werden. So hat in den letzten Monaten und Jahren die automatisierte Fütterungstechnik in vielen Betrieben Einzug gehalten. Neben der täglichen Melkarbeit erfordert die Fütterung einen großen Arbeitszeitblock. Daher besteht die Möglichkeit, die Tiere mit (fast) selbständig funktionierenden Anlagen zu füttern.

## Zeitersparnis und Flexibilität

Zeitersparnis und sehr große Flexibilität sind die wichtigsten Gründe, warum automatische Fütterungssysteme eingebaut werden.

Neben der großen Zeitersparnis kann die automatische Fütterung auch andere Vorteile mit sich bringen. Da den Kühen mehrmals täglich frisches Futter vorgelegt wird, kann die Grundfutteraufnahme steigen und weniger Futterreste bleiben übrig. Durch die mehrmalige Futtervorlage kann es zur Steigerung der Milchleistung und Tiergesundheit kommen. Bei Einsatz eines automatischen Fütterungssystems ist der Landwirt, besonders bei Arbeitsspitzen flexibler, da die fixen Fütterungszeiten wegfallen. Ein weiterer Aspekt dieser Technik ist unter anderem, dass die Aktivität im Stall deutlich gesteigert wird, was zum Beispiel einen häufigeren Melkroboterbesuch der Kühe zur Folge haben kann. Der manuelle Futternachschub entfällt und das Rangverhalten am Futterbarren ist deutlich geringer. Rangniedrigere Kühe haben somit die Möglichkeit ebenfalls ohne Stress Futter aufzunehmen.



Das Nachschieben des Futters übernimmt der Roboter.

Weiters entscheiden sich viele Landwirte für ein automatisches System, da die Altgebäude optimal ausgenutzt werden können oder vorhandene Techniken (Hochsilo mit Fräse) bestens für die Kombination mit einem automatischen Fütterungssystem geeignet sind.

## Was sagen die Praxisbetriebe – Grundvoraussetzung ist bestes Management

Um eine optimale Mechanisierung für den jeweiligen Betrieb zu finden, ist vor allem ein lückenloses Zusammenspiel zwischen den einzelnen Elementen von Futterlager bis zum Futtertisch von größter Bedeutung und unumgänglich.

Beste Grundfutterqualität ist - unabhängig von der Fütterungstechnik – die Grundvoraussetzung für zufriedenstellende Herdenleistungen. Diese ist jedoch nur durch einen optimalen Schnitzeitpunkt, ein gutes Silagemanagement (Sauberkeit, regelmäßiger Vorschub) und entsprechendes Futtertischmanagement (saubere Barren, Nachschieben, etc.) gewährleistet.

Die Technik kann in diesem Zusammenhang nur als Unterstützung und nicht als Ersatz für Managementaufgaben der Betriebsleiter gesehen werden. Eine permanente Rationskontrolle und Anpassung durch den Landwirt muss auch im Falle einer Umstellung auf automatisierte Fütterungstechnik laufend durchgeführt werden. Der Vorteil von Fütterungsrobotern ist, dass die Rationsanpassung relativ einfach und rasch umzusetzen ist.



Bestes Grundfutter ist die Voraussetzung für hohe Leistung.

Um die Vorteile eines solchen Systems zu erreichen bzw. auszuspielen ist außerdem ein optimales Management im Stall und auf dem Betrieb die absolute Grundvoraussetzung. Kuhkomfort, leistungsgerechte und individuelle Fütterung der einzelnen Tiergruppen, Fruchtbarkeitsmanagement, Arbeitszeitmanagement sind nur einige wichtige Parameter und Grundbedingungen, um die Vorteile eines automatisierten Systems auch effizient zu nutzen.

Technische Hilfsmittel erleichtern oder ermöglichen so manches, sie sind aber kein Garant für bessere Leistungen oder gesündere Tiere. Das Beobachten

der Tiere, das Nutzen von Daten (Futterprobenergebnisse, LKV Daten, Rationsberechnung, etc.) sind Grundlagen für einen entsprechenden Erfolg. Das Know-how und dessen Umsetzung liegen nach wie vor bei den am Betrieb handelnden Personen.



Die Leistungskontrolldaten sind eine wichtige Unterstützung im Herdenmanagement.

Allen gemeinsam ist, dass der Einsatz von Technik meist einen größeren Produktionsumfang ermöglicht. Dieser Einsatz erfordert oftmals aber auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht die Ausdehnung der Produktion. Beim Thema Wirtschaftlichkeit ist die mögliche Einsparung von Arbeitszeit und Möglichkeit/Notwendigkeit für mehr Tiere zu berücksichtigen. Unbedingt sind auch andere Systeme der Futterent-

nahme und Vorlage zu prüfen. Besonders zu beachten sind darüber hinaus allfällige Investitionskosten, die mit der Verteiltechnik in Zusammenhang stehen (Sillierkette, Siloraum, zusätzliche erforderliche Gebäude etc.).

Der Einsatz dieser Technik macht eine klare strategische Planung notwendig (Wo will ich in 15 Jahren stehen bzw. wo steht der Betrieb in 15 Jahren?). Großes Augenmerk dabei gilt der möglichen oder angestrebten Betriebsentwicklung.

In der vorliegenden Broschüre wurde v.a. Augenmerk auf die technische Funktion der Anlagen, die Wirtschaftlichkeit und allgemeine betriebliche Voraussetzungen bzw. Überlegungen gelegt. Nicht bewertet werden können allfällige physiologische Auswirkungen (höhere Futteraufnahme, verbesserte Tiergesundheit durch besseren Stoffwechsel oder ähnliches). Auch die Frage der Arbeits(platz)qualität kann nur individuell beantwortet werden.

Durch die laufende Weiterentwicklung von Maschinenbau, Elektronik und EDV wird es immer wieder neue Techniken und Standards geben. Die Broschüre „Automatisierte Fütterungstechnik“ gibt einen Überblick über den derzeitigen Stand der Technik ohne Garantie auf Vollständigkeit. Die Beraterinnen und Berater sind bemüht, sich auf dem neuesten Stand der Entwicklungen in technischer und praktischer Hinsicht zu halten.



Diese Broschüre hilft Ihnen Lösungen zu finden und Entscheidungen zu treffen.

## Impressum

### Herausgeber und Medieninhaber

Landwirtschaftskammer Oberösterreich | Auf der Gugl 3, 4021 Linz  
T +43 50 6902 1000 | kundenservice@lk-ooe.at | www.ooe.lko.at

### Projektteam

Abteilung Tierproduktion, Beratungsstelle Rinderproduktion  
Abteilung Bildung und Beratung

### Gestaltung | Satz

Druckservice Landwirtschaftskammer OÖ

### Bildnachweis

Firmen und Beratung LK

### Literaturverzeichnis

- Amt für Landwirtschaft und Forsten Coburg Dipl.-Ing. (FH) Rainer Schubert, Fachberater für Landtechnik, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART Anne Grothmann, Franz Nydegger.
- Automatisches Füttern im Milchkuhbetrieb, Dr. Bernhard Haidn, Hans Lund, Andreas Böhm. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising-Weißenstephan sowie Firmeninformationen.

© 2013 Landwirtschaftskammer Oberösterreich | Alle Rechte vorbehalten

Stand: Juli 2013, 3. Auflage