

## Voraussetzungen und Empfehlungen zum Einsatz von automatischen Melksystemen (AMS) auf Bio-Betrieben mit Weidegang

Uwe Eilers<sup>1\*</sup>, Maximiliane Landwehr<sup>2</sup>, Marina Bühler<sup>3</sup>, Larissa Merz<sup>3</sup>, Monika Krause<sup>3</sup>, Felix Adrion<sup>3</sup>, Heinz Bernhardt<sup>2</sup>, Andreas Steinwider<sup>4</sup>, Gudrun Plesch<sup>5</sup> und Bernadette Albrecht<sup>6</sup>

### Zusammenfassung

Zur Systembeschreibung und –bewertung wurden 25 Milchviehbetriebe in Bayern und Baden-Württemberg mit automatischem Melksystem und Weidegang der Kühe analysiert. Die Datenerhebung erfolgte neben einem Betriebsbesuch mit Interview durch Generierung von Kennzahlen der Auslastung des automatischen Melksystems (AMS) und Auswertung von Daten der Milchleistungsprüfung (MLP). Die Umsetzung des Weide-AMS-Systems erfolgt je nach betrieblichen Gegebenheiten sehr unterschiedlich, z.B. hinsichtlich der täglichen Zugangszeit zur Weide, die zwischen drei und 24 Stunden variiert. Die meisten der untersuchten Betriebe erreichen aufgrund relativ niedriger Bestandsgröße und Milchleistung keine volle Auslastung des AMS. Einzelnen Betrieben der Stichprobe gelingt jedoch die Vereinbarung der Ziele des ökologischen Landbaus sowie der Ökonomie. Diese können als Pilotbetriebe für die Formulierung von Beratungsempfehlungen dienen. Folgende Voraussetzungen und Maßnahmen sind grundsätzlich notwendig bzw. förderlich: Weidefläche mit direktem Anschluss an den Stall, Weideflächenwechsel oder Portionsweide, tiergerechte Verbindungswege zwischen Weide und Stall, selektive Steuerung des Zugangs zur Weide, freier Zugang von der Weide in den Stall mit Rücklaufsperrung, attraktives Kraftfutter als Lockfutter im AMS, täglich regelmäßig attraktives Futter am Trog, keine Zufütterung auf der Weide, Anpassung der Besatzstärke und täglichen Weidezeit an die vorhandene Weidefläche bzw. das verfügbare Weidegrasangebot.

*Schlüsselwörter:* Milcherzeugung, Milchleistung, Auslastung, Ökonomie, Weidesystem

### Summary

In order to describe and evaluate systems of automatic milking and pasture 25 dairy farms in Baden-Wuerttemberg and Bavaria were analyzed. Data was generated by visiting and interviewing the farmers, the retrieval of Automatic-Milking-System (AMS) parameters and the analysis of milk yield data. Pasture-AMS-systems are used very differently due to the operational conditions of each farm, e.g. the daily access time to pasture varies from three to 24 hours. Most of the farms do not achieve a full workload of AMS. However individual farms reach the requirements in terms of ecology and economy. These could be used as test farms suitable to formulate references. The following preconditions and measures are necessary or rather recommended to run the system successfully: pastures with direct connection to the barn, change in plots of pasture offered to the cows, animal appropriate tracks between pasture and barn, selective access to pasture, free one-way access from pasture to barn, attractive concentrate in automatic milking system, daily offered attractive feed at the trough, no supplementary feeding on pasture, adaption of stocking density and daily grazing time to grazing land and grass supply.

*Keywords:* dairy farming, milk yield, workload, economy, pasture system

### Einleitung und Zielsetzung

Weidegang und automatisches Melken sind in der Milcherzeugung Süddeutschlands zwei starke Trends, die vermehrt Verbreitung in der Praxis finden.

Der erfolgreiche Einsatz von AMS ist stark davon abhängig, dass die Kühe in möglichst gleichmäßigen Intervallen zum

Melken gehen. Bei ausgedehntem Weidegang ist es dafür nötig, Anreize zu schaffen, damit die Kühe freiwillig in den Stall kommen, um die angestrebten Melkungen je Kuh und Tag zu realisieren. Im Rahmen des Projektes „Optimierung des Systems Weidegang und automatisches Melken im ökologischen Landbau“ des Landwirtschaftlichen Zentrums Baden-Württemberg (LAZBW) wurden entsprechende

<sup>1</sup> Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg (LAZBW), Rinderhaltung Aulendorf, Atzenberger Weg 99, D-88326 Aulendorf

<sup>2</sup> Technische Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik, Am Staudengarten 2, D-85354 Freising

<sup>3</sup> Universität Hohenheim, Institut für Agrartechnik, Fachgebiet Verfahrenstechnik der Tierhaltungssysteme, Grabenstraße 9, D-70599 Stuttgart

<sup>4</sup> HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Raumberg 38, A-8952 Irnding-Donnersbachtal

<sup>5</sup> Biokreis Erzeugerring Nordrhein-Westfalen e.V., Dammstraße 19, D-57271 Hilchenbach

<sup>6</sup> Biokreis Erzeugerring Bayern e.V., Stelzlhof 1, D-94034 Passau

\* Ansprechpartner: Uwe Eilers, [Uwe.Eilers@lazbw.bwl.de](mailto:Uwe.Eilers@lazbw.bwl.de)

Betriebe baden-württembergischer und bayerischer Milchzeuger bezüglich ihrer aktuellen praktischen Umsetzung untersucht. Aus der Status Quo-Erhebung und Bewertung der Systeme sollen „Best Practice“-Empfehlungen für den ökologischen Landbau abgeleitet werden, die den Zielkonflikt zur Ökonomie möglichst gut auflösen.

## Material und Methoden

An der Untersuchung nahmen 12 Milchviehhalter in Baden-Württemberg und 15 Betriebe in Bayern teil, die schwerpunktmäßig in den Regionen Oberschwaben/Allgäu und Oberbayern ansässig sind. Mit Hilfe eines Fragebogens wurde im Rahmen eines Betriebsbesuches das Weide-, Fütterungs- und Arbeitsmanagement erfasst. Hinzu kam rückwirkend die Generierung von Leistungsparametern aus dem AMS. Die AMS-Daten wurden in eine Stall- und eine Weidesaison unterteilt, um den Saisoneffekt auf die technische Auslastung des AMS herauszuarbeiten. Die Auswertung der Daten erfolgte mit dem Statistikpaket SAS 9.4 und der Prozedur MIXED. Die Systembeschreibungen und Ergebnisse der baden-württembergischen Betriebe wurden zudem im Rahmen einer Nutzwertanalyse mit einem selbstentwickelten Bewertungssystem hinsichtlich der Umsetzung der Vorgaben und Ideen des ökologischen Landbaues beurteilt. Außerdem erfolgte eine ökonomische Bewertung der einzelbetrieblichen Systeme auf Grundlage von Kalkulationsdaten. Dabei wurden die Kosten für das Melksystem (AMS im Vergleich zu Melkstand) sowie für die Fütterung (Weidegras im Vergleich zu Stallfütterung mit Grünfütter, Grassilage und Heu bzw. nur Grünfütter und Heu) als maßgebliche Kostenblöcke des Systems berücksichtigt.

## Ergebnisse

### Betriebe und Leistungen

Die Struktur und Milchleistungen der Projektbetriebe gibt Tabelle 1 wieder. Zwei Betriebe in Baden-Württemberg wirtschaften konventionell, alle anderen nach den Vorgaben des ökologischen Landbaues. In 15 Betrieben sind die Kühe hornlos, in den anderen mindestens zum Teil horntragend. Das vorherrschende Stallsystem ist der Liegeboxenlaufstall, lediglich zwei Betriebe in Baden-Württemberg besitzen einen Kompostierungsstall mit freier Liegefläche.

**Tabelle 1: Struktur und Milchleistung der untersuchten Milchviehbetriebe (n=25)**

	Mittelwert	Spanne von... bis...
Kühe, Anzahl (30.09.2015)	68	31 bis 192
Milchleistung, kg (MLP 2015)	6.827	4.557 bis 9.053
Weidefläche für Kühe gesamt, ha	7,7	1,0 bis 15,0
Weidefläche je Kuh, ha	0,12	0,02 bis 0,28

### Systeme

24 der 25 Betriebe, deren AMS-Daten mindestens zum Teil ausgewertet werden konnten, besitzen eine Ein-Boxen-AMS-Anlage. Ein Betrieb mit einem Kuhbestand von 192 Kühen, betreibt eine Drei-Boxen-Anlage mit einem Melkarm der Firma GEA. Unter den Einboxen-Anlagen befinden sich 12 Systeme der Firma DeLaval, 10 von Lely

**Tabelle 2: Kennzeichen der Weide-AMS-Systeme in den untersuchten Milchviehbetrieben (n=25)**

System-Komponente	Anzahl Betriebe
<b>AMS-Kuhverkehr</b>	
Frei	19 <sup>1</sup>
Gelenkt	6
<b>Tägliche Zugangsdauer zur Weide</b>	
Max. 5 Stunden	12
>5 bis 12 Stunden	4
>12 Stunden	9
<b>Steuerung Weidezugang</b>	
Frei	14 <sup>2</sup>
Selektiv (automatisiert)	8
Geblockt <sup>3</sup>	5 <sup>2</sup>
<b>Weide-Flächenwechsel</b>	
Nein	11
Ja	14
<b>Regelmäßige Kraftfuttermenge am Futtertisch</b>	
Nein	8
Ja	17

<sup>1</sup> davon einer mit Vorselektion

<sup>2</sup> zwei Betriebe mit freiem und geblocktem Weidezugang, je nach genutztem Weideteilstück

<sup>3</sup> Aussperren der gesamten Herde auf die Weide, da vom jeweiligen Weidestück aufgrund eines Hindernisses (z.B. öffentlicher Weg, Straße) keine direkte Verbindung zum Stall besteht.

und je eines der Firmen GEA und Insentec/Happel. Die Melksysteme wurden zwischen den Jahren 2009 und 2016 in Betrieb genommen. In Tabelle 2 sind weitere Charakteristika der untersuchten Weide-AMS-Systeme enthalten. Alle Betriebe füttern täglich Grundfutter im Stall zu. Auf 14 Betrieben kommt dabei eine Totale-Misch-Ration (TMR), d.h. inklusive Kraftfuttermengen zum Einsatz. Die vorherrschenden Weidesysteme sind Kurzrasen-, Umtriebs- und Portionsweide. Zwei Betriebe praktizieren Standweide. Die maximal eingesetzten Kraftfuttermengen je Kuh und Tag betragen 4 bis 10 kg über das AMS als Lockfutter und ggf. am Futtertisch.

### AMS-Leistungen und Saisoneffekt

Im Mittel der Projektbetriebe werden 1.044 kg Milch je Melkbox und Tag ermilken. Die technische Auslastung des AMS liegt bei 66%, mit durchschnittlich 48 melkenden Kühen.

Die statistische Analyse ergab für alle AMS-Parameter in Tabelle 3 einen signifikanten Effekt der Saison. Jedoch konnte für keinen der vier definierten Weideparameter (Zugang/Selektion, Weidesystem, Weidefläche je Kuh und tägliche Weidezugangsdauer) ein signifikanter Einfluss auf die Kennzahlen des AMS festgestellt werden. Ein Zugewinn an Information wurde im Modell auf die Zielvariable Anzahl Melkungen je Kuh und Tag durch die tägliche Weidezu-

**Tabelle 3: Saisoneffekt ausgewählter AMS-Parameter über alle Betriebe (n=25; Merz 2016)**

Parameter	Weide-saison	Stall-saison	Differenz Weide-Stall (%)
Milchmenge/Box und Tag, kg	1.036	1.010	+ 2,49
Technische Auslastung, %	61	64	-3,98
Melkungen/Kuh und Tag, Anzahl	2,46	2,5	- 1,6
Milchmenge/Kuh und Tag, kg	21,3	20,7	+ 3,1

gangsdauer und das Weidesystem gefunden. Somit führen eine zunehmende Weidezugangsdauer und die Weidesysteme Kurzrasen-/Joggingweide (im Vergleich zu Umtriebs-/Portionsweide) zu mehr Melkungen je Kuh und Tag.

### Bewertung von Ökologie und Ökonomie

Die Bewertung der 12 baden-württembergischen Betriebe nach Kriterien des ökologischen Landbaues in den Bereichen Weidegang, Stall und Management, und der Ökonomie (Melktechnik und Futterkosten) hat gezeigt, dass das ökonomische Ziel, die Mehrkosten für das AMS durch die Ersparnis von Futterkosten durch Weidegang auszugleichen, lediglich zwei Betriebe erreichen. Drei Betrieben gelingt die Kombination aus Ökonomie und Ökologie vergleichsweise gut.

### Diskussion

Den meisten der untersuchten Betriebe gelingt es nicht, das AMS nach konventionellen Gesichtspunkten auszulasten. Die Ursachen dafür liegen in einem geringeren Milchleistungsniveau sowie einem kleineren Milchkuhbestand. Der Weidegang an sich führt in diesen Betrieben im Mittel zwar zu einer geringfügig geringeren technischen Auslastung, allerdings erhöht sich die Milchleistung und somit die Menge an ermolkenener Milch je Melkstation und Tag gegenüber der Stallperiode. Ursache dafür könnte grundsätzlich eine Aufwertung des Grundfutters durch das Weidegras oder auch der saisonal bedingte Unterschied im Laktationsstadium sein. Der Weidegang trägt unter den betrachteten Rahmenbedingungen nicht zu ökonomischen Nachteilen im Mittel der Betriebe bei. Die kalkulatorisch festgestellten ökonomischen Vorteile eines hohen Weidegrasanteiles in der Futterration wurden konkret unter den Bedingungen eines stallbasierten AMS durch Brocard et al. (2015) bestätigt.

Die Mittelwerte der AMS-Parameter kommen durch relativ große Bandbreiten auf einzelbetrieblicher Ebene zustande. Diese sind unter anderem durch die großen Unterschiede in der Struktur und Milchleistung (Tabelle 1) sowie der Umsetzung des Weide-AMS-Systems (Tabelle 2) bedingt. Als „Best Practice“-Beispiele eignen sich am ehesten Systeme, die das Potenzial haben, gleichermaßen die Ziele des ökologischen Landbaues und der Ökonomie zu erfüllen. Eilers

(2017) hat Eckpunkte dazu formuliert. Aus der untersuchten Stichprobe, die die süddeutschen Verhältnisse repräsentiert, entsprechen diesen am ehesten die Betriebe D, L, 3 und 9. Deren Weide-AMS-Systeme sind mit einigen Kennzeichen in Tabelle 4 dargestellt.

Der Erfolg von Weide-AMS-Systemen hängt stark von den einzelbetrieblichen Gegebenheiten und dem Management ab. Nachfolgend werden auszugsweise die wichtigsten Voraussetzungen und Empfehlungen dazu dargestellt.

### Wichtige Voraussetzungen und Empfehlungen

Unabhängig von der Finanzierbarkeit der Investition lässt sich ein automatisches Melksystem aufgrund des geringen Platzbedarfes in der Regel leicht in Altgebäude integrieren. Die Platzierung im Grundriss spielt für die Kombination mit Weidegang keine entscheidende Rolle. Vorteilhaft ist, wenn es sich nicht zu dicht am Stallein- bzw. -ausgang zur Weide befindet, um dort keine Engpässe für den Kuhverkehr zu schaffen. Auch sollte der Zugang zum AMS vom Stallzugang aus einfach möglich sein und nicht zum Beispiel durch fressende Tiere behindert werden.

### Geeignete Weideflächen

Als einzig unabdingbare betriebsstrukturelle Bedingung für die Umsetzbarkeit von Weidegang und automatischem Melksystem ist das Vorhandensein von Weidefläche in AMS bzw. Stallnähe, möglichst mit direktem Verbindungsweg zwischen Weide und Stall zu nennen. Letzteres ermöglicht den freien Kuhverkehr, was insbesondere für die Rückkehr der Kühe in den Stall von Bedeutung ist. Um die Auslastung des Melksystems zu steigern und den Nachtreibeaufwand zu reduzieren, müssen die Tiere ungehindert in den Stall gelangen können. Weideflächen, die z.B. durch eine Straße vom Stallgebäude getrennt sind können deshalb nur begrenzt, also für wenige Stunden täglich, in das System integriert werden. Grundsätzlich ist es positiv, dadurch die für die Kühe verfügbare Weidefläche zu vergrößern und die Weidedauer zu verlängern, insbesondere wenn es darum geht, das nötige Minimum (z.B. 600 m<sup>2</sup>/Kuh) an Weidefläche zu erreichen. Sofern dieses über ständig ans Stallgebäude

Tabelle 4: Weide-AMS-Systemkennzeichen ausgewählter Betriebe

Betrieb Nr.	Technische Auslastung AMS% So. Wi.		Anz. Kühe 30.09.2015	Milchleistung kg MLP 2015	AMS-Kuhverkehr	Weidefläche ha/Kuh	tägl. Zugangs-dauer Weide Std. Uhrzeit	Steuerung Weide-zugang	Weide-system	Flächen-wechsel	Vorlage Uhrzeit/ Anzahl	max. KF kg T. u. T.
D	74	73	82	7.197	gelenkt	0,06	14 03.00-17.00	Tor dezentral Stall	Umtrieb	ja	08:00 u. 6x autom. nach- schieben	9
L	73	-	74	7.270	frei	0,09	5 08.00-13.00	frei (Weidetor ab 2017)	Kurzrasen/ Umtrieb	ja	13.00 17.00	6
3	72	67	65	6.400	frei	0,12	8 09.00-17.00	frei	Portion	ja	07.00 16.30	7
9	77	80	56	6.803	frei	0,06	ganzt. (So.) 08.00-17.00 (Fj. u. He.)	Tor dezentral Stall	Kurzrasen/ Umtrieb	nein	ca. 10x automatisch	6

\* Konventionell wirtschaftender Betrieb

angebundene Flächen bereit steht, wäre es sinnvoller die vom Stall bzw. AMS abgetrennten Weideflächen für andere Tiergruppen (z.B. Trockensteher, Aufzuchtrinder) zu nutzen. Die Mindestweidefläche von ca. 600 m<sup>2</sup> je Kuh leitet sich von dem Anspruch im Öko-Landbau ab, den Tieren nicht nur ausreichend lange (mindestens 5 Stunden täglich) Weidegang sondern in dieser Zeit auch die Aufnahme von frischem Weidegras zu ermöglichen. Der bestimmende Faktor für die Mindestweidefläche ist demnach der durchschnittlich zu erwartende Weidefutterzuwachs.

### *Entfernung zwischen AMS und Weide*

Eine kurze Entfernung zwischen Melksystem und Weidefläche ist grundsätzlich positiv. Bei weiteren Strecken als etwa 300 Meter kann es zu erweiterten Melkintervallen, Milchleistungseinbußen oder erhöhtem Nachtreibeaufwand kommen. Allerdings hängen diese Effekte stark vom sonstigen Management ab. Wegstrecken die direkt auf der Weidefläche zurückgelegt werden müssen, sind in der Regel weniger hinderlich für den Kuhverkehr als lange Triebwege zur Weide. Förderlich ist auf jeden Fall auch, wenn vom Stallausgang aus jede Stelle der Weide sichtbar ist und umgekehrt. Die notwendigen technischen Rahmenbedingungen für Weidegang, wie geeignete Treibwege, Wasserversorgung, Weidezaun lassen sich mit überschaubarem Aufwand herstellen.

### *Typus und Know-how*

Neben diesen harten betriebsstrukturellen Faktoren, gibt es einige „weiche Faktoren“ in Bezug auf den Betriebsleiter und sein Personal, die als Bedingung für die Umsetzbarkeit eines Systems aus Weidegang und AMS gelten können. Dazu gehören zunächst die Eigenschaften und Notwendigkeiten, die den Einsatz eines AMS begünstigen:

- Aufgeschlossenheit gegenüber Technik und datenbasiertem Management
- Vertrauen in Technik
- Flexibilität und Bereitschaft zu unregelmäßigen Arbeiten wie Störungsbehebung oder Kühe anlernen
- Disziplin, um Routinearbeiten (z.B. Liegeboxenpflege, Tränkenkontrolle, Tierbeobachtung, Nachtreiben) unabhängig von festen Melkzeiten zuverlässig zu erledigen.

Außerdem ist das Know-how zum Management der Weide erforderlich. Je nach Weidesystem sind die Anforderungen diesbezüglich unterschiedlich hoch. In Hinblick auf die Fütterung sollte das Weidegras gezielt als Rationskomponente eingesetzt werden. Dazu wird Sachkenntnis und Fingerspitzengefühl benötigt. Zu guter Letzt ist Innovationsgeist und Motivation gefragt, mit deren Hilfe das System aus AMS und Weidegang entsprechend der betrieblichen Gegebenheiten und Zielsetzungen entwickelt wird.

### *Ausgangssituationen, Ziele und Empfehlungen*

Wenn persönliche und fachliche Voraussetzungen gegeben sind, bleibt als wesentliche systembestimmende Rahmenbedingung, die auch maßgeblich die betriebspezifischen Zielsetzungen eines Weidegang-AMS-Systems beeinflusst,

die Größe der verfügbaren und geeigneten Weidefläche für die Milchkühe. In Abhängigkeit von dieser Weidefläche lassen sich dazu besser passende bzw. weniger passende Zielsetzungen ableiten. Eine geringe Weidefläche steht naturgemäß dem Ziel der Maximierung des Weideganges mit entsprechender Aufnahme von Weidegras entgegen. Reichlich Weidefläche kann demgegenüber dem Ziel eines möglichst hohen Milchertrages je Kuh und je Melkbox widersprechen, da das Weidegras den wesentlichen Anteil am täglichen Grundfutter ausmachen soll und die Zufütterung im Stall inklusive Kraftfutterkomponenten entsprechend minimiert wird. Auch erschwert eine lange Aufenthaltsdauer der Kühe auf der Weide die Fütterung größerer Kraftfuttermengen und die maximale Auslastung des Melksystems.

Alle anderen Zielsetzungen lassen sich durch die passende Kombination von Systemkomponenten gezielt verfolgen. Die Ausgestaltung der Bedingungen für Weide und AMS kann sehr vielfältig erfolgen. Die Zuordnung der Systemkomponenten zu den Zielsetzungen ist häufig nicht eindeutig möglich und es gibt Wechselwirkungen untereinander. Hinter den einzelnen Zielsetzungen stehen normalerweise grundsätzliche Ideen und Strategien, die vom einzelnen Milchviehhalter verfolgt werden. Um die Vielfalt der Einflussfaktoren übersichtlicher zu gestalten und Wechselwirkungen besser zu berücksichtigen, macht es Sinn, diese Strategien mit ihren wesentlichen Eigenschaften zu charakterisieren:

#### *Weidepriorität*

- Ziele: hohe Weidefutteraufnahme (mind. 80% der täglichen TM) bei guter Auslastung des AMS (70%)
- Systemkomponenten: mind. 0,2 ha Weidefläche je Kuh, mind. 10 Stunden täglich Weidegang, selektiv-gesteuerter Zugang zur Weide nach Melkanrecht, aktive (zentrale) Selektion auf die Weide, Kurzrasen-, Portions- oder Umtriebsweide mit Weideflächenwechsel, idealerweise Vollweide (ständiger Weidezugang, höherer Weideflächenbedarf!), Kraftfutterfütterung im AMS, Bestandsgröße 60 (bis 70) Kühe je Melkstation, hoher Stallkomfort.

#### *Freigelände- und Kuhkomfortpriorität*

- Ziele: hohe Weidefutteraufnahme (mind. 60% der täglichen TM), möglichst langer Freigeländeaufenthalt, mittlere Auslastung des AMS (60%)
- Systemkomponenten: freier Kuhverkehr, mind. 0,2 ha Weidefläche je Kuh, mind. 12 Stunden täglich Weidegang, freier Zugang zur Weide, hoher Weidekomfort, Kurzrasen-, Portions- oder Umtriebsweide mit Weideflächenwechsel, Zufütterung von Grundfutter ggf. auf der Weide, Kraftfutterfütterung am Trog und im AMS, Bestandsgröße bis zu 60 Kühe je Melkstation, hoher Stallkomfort.

#### *Melkpriorität*

- Ziele: niedrige Weidefutteraufnahme (bis 10% der täglichen TM), maximaler Milchertrag, hohe Auslastung des AMS (80%)
- Systemkomponenten: Gelenkter Kuhverkehr, mind. 0,06 bis 0,1 ha Weidefläche je Kuh, mind. 5 Stunden täglich Weidegang, selektiv-gesteuerter Zugang zur Weide nach Melkanrecht, Jogging-, Stand- oder Um-

triebsweide, intensive Zufütterung am Trog (Mischration), leistungsabhängige Kraftfutterfütterung in AMS und ggf. KF-Station, Bestandsgröße mind. 70 Kühe je Melkstation, hoher Stallkomfort.

**Funktionspriorität**

- Ziele: Minimierung von Störungen und Nachtreibeaufwand, mittlere Auslastung des AMS (60%)
- Systemkomponenten: Gelenkter Kuhverkehr, mind. 0,06 bis 0,1 ha Weidefläche je Kuh, mind. 5 Stunden täglich Weidegang, selektiv-gesteuerter Zugang zur Weide nach Melkanrecht, Jogging- oder Standweide, intensive Zufütterung am Trog (Mischration), Bestandsgröße bis zu 60 Kühe je Melkstation, hoher Stallkomfort.

Diese Systembeschreibungen sind nicht absolut zu sehen. Es gibt je nach betrieblichen Rahmenbedingungen Mischformen. Bestimmte Zieleetzungen lassen sich bei Abweichungen vom idealen System auch durch entsprechendes Management verfolgen. Um Probleme im System zu vermeiden und die selbstgesteckten Ziele möglichst gut zu erreichen, werden im Folgenden entsprechende Empfehlungen formuliert.

*Optimale Weidenutzung oder minimales Nachtreiben?*

Wie im normalen AMS-Betrieb ohne Weidegang erfolgt in der Regel täglich zwei Mal eine Routinekontrolle der Herde. Diese lässt sich am besten mit dem Nachtreiben zum Melken fälliger Kühe verbinden. Auch wenn es ein Ziel jedes AMS-Betreibers ist, den Nachtreibeaufwand zu minimieren, muss die gesamte Herde regelmäßig in Augenschein genommen werden. Das Nachtreiben wird bei einer hohen Weideauslastung selbst bei optimalem Management nie komplett entfallen, ebenso wie bei reiner Stallhaltung. Hier kommen vor allem die Faktoren Laktationsstadium der Kühe, Zufütterung, Weideaufwuchs, Schmackhaftigkeit des Weidefutters, Parzellierung der Weide und vor allem die Witterung sowie ggf. Witterungsschutz ins Spiel. Gutes Management muss immer versuchen – und dies auch noch tageszeitabhängig – entweder den Stall (um den Nachtreibeaufwand zu reduzieren) oder die Weide (Nutzung des Weidepotentials) attraktiv zu machen. Nachfolgend werden Faktoren angeführt (Tab. 5), die die Nutzung der Weide bzw. die Rückkehr in den Stall positiv beeinflussen:

Als grundlegende Erfolgsfaktoren für AMS und Weidegang gehen aus Tabelle 5 folgende Punkte hervor, weil sie

für beide Aspekte (Verbesserung der Weidenutzung und Reduzierung des Nachtreibeaufwandes) von Bedeutung sind: tierindividuell gesteuerter Weidezugang, Form und Zeitpunkt der Zufütterung im Stall, befestigte und klauengerechte Treibwege und eine gute Klauengesundheit bei den Kühen, um ihre Laufbereitschaft sicherzustellen.

*Zufütterung von Grundfutter*

Da Vollweidesysteme in unseren Breiten eher selten anzutreffen sind, erfolgt meistens Zufütterung von Grundfutter im Stall oder auf der Weide. Die Zufütterung muss als Ergänzung betrachtet und sollte daher auf das notwendige Maß beschränkt werden, um eine Verdrängung von Weidefutter zu vermeiden. Eine entsprechende individuelle Anpassung der Besatzstärke im Vegetationsverlauf ist maßgeblich für den Erfolg. Eine Ergänzung von Heu oder Grassilage auf der Weide (z.B. Raufen) kann generell nicht empfohlen werden, da dann der Impuls für die Kühe, in den Stall bzw. zum AMS zu gehen ausbleibt. Bei der Fütterung von Einzelkomponenten oder von Mischrationen im Stall spielt der richtige Vorlagezeitpunkt eine große Rolle. Kühe lieben Routinen und regelmäßige Abläufe. Da die tägliche Weidefutteraufnahme von vielen Faktoren (z.B. Aufwuchshöhe, Aufwuchszusammensetzung und –alter, Witterung) abhängt, ist es eine Herausforderung und bedarf gewisser Erfahrung, die Zufütterung tatsächlich zu minimieren und gleichzeitig die Kühe optimal mit Futter zu versorgen. Denn die Futterreste des Vortages sagen nichts über den Bedarf am betreffenden Tag aus. Deshalb wird in der Regel eher zu viel und zu gut zugefüttert, mit der Folge, dass der Weideaufwuchs nicht optimal genutzt wird.

Erfolgt eine Zufütterung im Stall, ist es sehr stark von der Leistung und dem Gesundheitszustand der Tiere sowie von der Witterung abhängig, zu welchem Zeitpunkt die Futtervorlage erfolgen sollte, damit die Tiere die Weide nutzen und ihren Nährstoffbedarf decken können. Es gibt dabei unterschiedliche Strategien: Entweder wird das Futter über 24 h vorgelegt und steht den Tieren ständig zur Verfügung oder es wird zu bewusst ausgewählten Zeitpunkten Futter vorgelegt. Ersteres ermöglicht keine gezielte Steuerung der Tiere und kann bei hohen Leistungen, schmackhaftem Futter am Trog, ungünstiger Witterung (Hitze), mäßig attraktivem Weideaufwuchs oder bequemen Liegeboxen sowie gutem Stallklima dazu führen, dass die Kühe nicht ausreichend auf der Weide grasen. Der Anteil des Weidegrases an der täglichen Ration ist gering.

Die Vorlage einer begrenzten Menge Futter kann dagegen strategisch eingesetzt werden. Die Vorlagezeitpunkte sollten im Tagesablauf für die Kühe einen Impuls darstellen, um den Stall und dann auch das AMS aufzusuchen (siehe unten). Voraussetzung dafür ist ein entsprechend attraktives Futter am Trog (z.B. Grünfutter, Mischration mit Kraftfutter oder auch nur Kraftfutter).

Damit der Impuls wirkt, muss in weidegrasbasierten Strategien der Futtertisch zwischenzeitlich leer sein. Die Futtervorlage ist idealerweise der Start der zweimal täglichen

**Tabelle 5: Faktoren zur Verbesserung der Weidenutzung und Reduzierung des Nachtreibeaufwands**

<b>Verbesserung der Weidenutzung</b>	<b>Reduzierung des Nachtreibeaufwands</b>
gesteuerter Weidezugang (tierindividuell)	gesteuerter Weidezugang (tierindividuell)
kurze Wege auf die Weide	Zeitpunkt der Zufütterung im Stall
Zeitpunkt der Zufütterung im Stall	Komforteinrichtungen im Stall (z.B. Bürsten)
befestigte Triebwege	befestigte Triebwege
guter, schmackhafter Weideaufwuchs	schmackhaftes Lockfutter am AMS
Wechsel der Weidefläche nach AMS-Besuch	hochwertiges Futter am Trog
Schattenplätze auf der Weide	kühler Stall bei hohen Außentemperaturen
Parasitenmanagement	an Rhythmus der Kühe angepasste Routinen
gute Klauengesundheit	gute Klauengesundheit
Wasserversorgung auf der Weide	Wasserversorgung im Stall

Stallroutine (Füttern, Tierkontrolle, Maßnahmen am Tier, Nachtreiben) und erleichtert so die Arbeitsabläufe.

In Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass durch eine unbegrenzte Futtermenge es zu keiner Erhöhung der Milchleistung gegenüber z.B. einer rationierten Futtermenge von 3 kg TM Grassilage gekommen ist. Dies muss jedoch immer in Abhängigkeit des verfügbaren Weidefutters gesehen werden.

### Zufütterung von Kraftfutter

Das zwingend notwendige Lockfutter am AMS sollte im Sinne der Ökologie, der Tiergesundheit und der effektiven Weidausnutzung auf ein nötiges Minimum reduziert werden. Es gibt Untersuchungen, welche zeigen, dass ein mehr an Kraftfutter (3 vs. 8 kg am AMS) keine deutliche Reduktion des Nachtreibeaufwandes nach sich zog (Bach et al. 2007). Die Schmackhaftigkeit des Lockfutters am AMS ist entscheidend für die Attraktivität des Melkroboters. Es kann auch über die Zufütterung von körnermaisbetontem Kraftfutter nachgedacht werden. Denn im Verlauf der Vegetationsperiode steigt der Eiweißanteil im Weidefutter. Das ermöglicht den Einsatz eines proteinreduzierten Kraftfutters, um einen Eiweiß-Überschuss (und damit erhöhte Harnstoffwerte in der Milch) und höhere Kosten zu vermeiden.

In milchleistungsorientierten Systemen kann die Kraftfutttergabe leistungsabhängig im AMS aufgestockt werden. Gegebenenfalls kann über eine Kraftfutterstation zusätzliche Kraftfutterfütterung individuell erfolgen, da je Gabe maximal 2 kg Kraftfutter zugeteilt werden sollen.

### Zugangssteuerung zur Weide

Grundsätzlich sollte die Weide für die Herde 24 Stunden am Tag zur Verfügung stehen. Es empfiehlt sich aber den Zugang tierindividuell zu regeln, um eine gute Melkrobotauslastung und einen geringen Weide-Nachtreibeaufwand zu erreichen. Praktisch lässt sich dies am besten umsetzen, wenn nur frisch gemolkene Kühe Weidezugang bekommen. Die Zeit bis zum nächsten Melkanrecht (wenn die Kuh das AMS betritt würde sie gemolken werden) ist das entscheidende Kriterium. Hat eine Kuh z.B. in weniger als zwei bis vier Stunden wieder Melkanrecht, dann sollte sie im Stall bleiben, um nach dem Melken auf die Weide gehen zu dürfen. Alternativ kann das Kriterium z.B. mindestens

70% ausstehende Zwischenmelkzeit für den Zugang zur Weide lauten. Wird dies nicht so oder so ähnlich praktiziert (Zwischenmelkzeiten können ja nach Leistungsstand und Wunsch des Betriebsleiters leicht variieren), steigen Zwischenmelkzeiten und Nachtreibeaufwand. Das Zugangstor in den Stall wird als Einwegtor konzipiert. Die Kühe können frei den Stall betreten, ihn aber nicht wieder frei verlassen. Je länger die Weidedauer der Tiere ist, desto höher ist in der Regel der Nachtreibeaufwand. Wenn das Futter schmeckt, Schatten und Wasser vorhanden sind, dann besteht für die Tiere oft kein Grund den Stall aufzusuchen. Dies kann vor allem bei altmelkenden Kühen der Fall sein. Diese Tiere können einen erheblichen Nachtreibeaufwand verursachen, außer man gewährt ihnen längere Zwischenmelkzeiten und nimmt in Kauf, dass die Altmelker im Schnitt unter zwei Melkungen je Tier und Tag fallen.

Im Tagesverlauf kann eine gezielte Weidesperrzeit den Arbeitsaufwand reduzieren. Diese könnte morgens und abends zu den Stallzeiten jeweils für drei bis vier Stunden eingerichtet werden, um die Tierkontrolle und das Nachtreiben zu erleichtern. Eine Sperre während der Nacht ist nicht zu empfehlen, da die Tiere grundsätzlich und insbesondere bei Hitze gerne nachts auf die Weide gehen.

Im Verlaufe der Weidesaison kann es Sinn machen, in Abhängigkeit der zu erwartenden unterschiedlichen Witterungsverhältnisse sowie Weidegrasangebote die tägliche Weidezugangsdauer im Frühjahr und Herbst zu reduzieren. Durch eine Beschränkung werden sehr ausgedehnte Weideaufenthalte vermieden, der Nachtreibeaufwand sinkt.

### Tagesablauf

Um die wesentlichen Ziele, Ausnutzung der vorhandenen Weideflächen mit Weidegrasaufnahme und Reduzierung des Nachtreibeaufwandes bzw. hohe AMS-Auslastung zu erreichen, ist ein fester Tagesrhythmus mit Impulsen für die Rückkehr der Weidetiere in den Stall von Bedeutung. Diese Impulse bestehen vor allem in der Vorlage von Futter im Stall. Diese muss auf die Weidezugangszeiten abgestimmt sein. Für die oben beschriebenen vier unterschiedlichen Strategien ist in Abbildung 1 ein Tagesablauf mit den wichtigsten Maßnahmen und Einstellungen dargestellt. Die Grafik stellt bezüglich der Uhrzeiten und Zeiträume Richtwerte dar und macht vor allem die grundsätzlichen Unterschiede

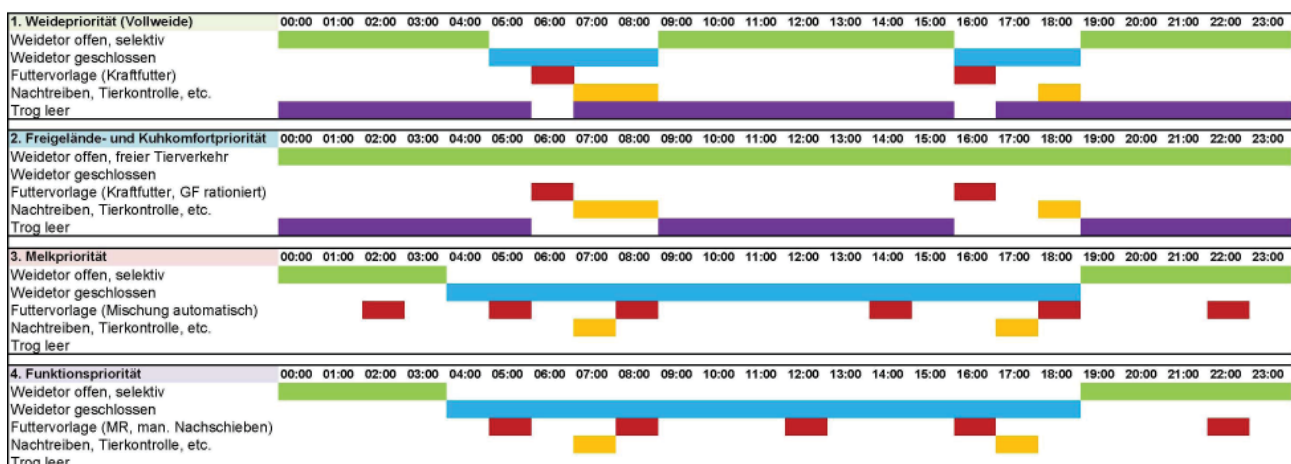


Abbildung 1: Maßnahmen im Tagesablauf für unterschiedliche Strategien in Weide-AMS-Betrieben

zwischen den Strategien deutlich. Die Zeitangaben können betriebsindividuell angepasst werden.

## Literatur

- Bach, L., C. Iglesias, S. Calsamiglia, M. Devant (2007): Effect of Amount of Concentrate Offered in Automatic Milking Systems on Milking Frequency, Feeding Behavior, and Milk Production of Dairy Cattle Consuming High Amounts of Corn Silage. *Journal of Dairy Science* 90, 5049–5055.
- Brocard, V., T. Huneau, J.-C. Huchon, M. Dehedin (2014): Combining robotic milking and grazing. *Grassland Science in Europe*, Vol 19 – EGF at 50: the Future of European Grasslands. Proceedings of the 25th General Meeting of the European Grassland Federation Aberystwyth, Wales 7-11 September 2014.
- Bühlen, F. (2013): Vereinbarkeit automatischer Melksysteme mit dem Tierwohl in der ökologischen Milchviehhaltung. Diplomarbeit Universität Kassel.
- Bühler, M. (2016): Optimierung des Systems Weidegang und automatisches Melken für Milchkühe im ökologischen Landbau. Master-Thesis Universität Hohenheim, Stuttgart.
- Eilers, U. (2017): Weidegang und automatisches Melken. Workshop am 29.03.2017, Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg (LAZBW), Aulendorf.
- Eilers, U., M. Landwehr, M. Bühler, L. Merz, M. Krause, F. Adrion und H. Bernhardt (2017): Weidegang und stallbasiertes automatisches Melken im ökologischen Landbau. 13. Tagung: Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung 2017. Universität Hohenheim, Stuttgart. KTBL-Tagungsband, 17-22.
- Landwehr, M. (2016): Weidegang und automatisches Melken im ökologischen Landbau - Status Quo-Analyse am Beispiel bayerischer Milcherzeuger. Master-Thesis Technische Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, Freising.
- Lyons, N.A., K.L. Kerrisk, S.C. Garcia (2013): Comparison of 2 Systems of pasture allocation on milking intervals and total daily milk yield of dairy cows in a pasture-based automatic milking system. *Journal of Dairy Science* 96, 4494-4504.
- Merz, L. (2016): Bewertung des Systems Weidegang und automatisches Melken im ökologischen Landbau. Master-Thesis Universität Hohenheim, Stuttgart.
- Philipsen, B., T. Derks, S. de Leeuw, J. Cornelissen (2015): Roboter&Weide. Fünf Konzepte für Melkroboter und Weidegang. Stichting Weidegang, Wageningen.