



## F a c h a r b e i t

# Funktionsweisen eines Melkroboters

vorgelegt von

*Christina Weber*

Pflichtpraktikum III

Betreuer(in): DI Johann Zenz (NTH)

Praxisbetrieb: Betrieb Fam. Franz Harb, 8045 Weinitzen

Graz, am 12.09.2014

# Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung .....	2
2 Der Melkroboter (AMS).....	3
2.1 Anlagentypen .....	3
2.2 Platzierung im Stall .....	3
2.2.1 Freier Kuhverkehr .....	4
2.2.2. Geregelter Kuhverkehr .....	4
2.2.3 „feed first“ .....	4
3 Funktionsweisen.....	5
3.1 Annehmen der Kuh .....	5
3.2 Zitzenposition.....	5
3.3 Reinigung des Euters.....	6
3.4 Melkvorgang .....	6
3.5 Überprüfung der Milch.....	7
4 Manuelle Tätigkeiten.....	8
4.1 Überwachung der Herde.....	8
4.1.1 Brunstbeobachtungen .....	8
4.2 Trockenstellen .....	8
4.3Abkalben .....	9
5 Vor und Nachteile eines AMS.....	9
5.1 Wirtschaftliche Aspekte .....	9
5.2 Soziale Aspekte .....	10
5.3 Kompetenzen des Landwirtes .....	10
6 Unterschiedliche Anbieter .....	11
6.1 Mehrboxanlagen.....	11
6.2 Einboxanlagen.....	11
7 Der Melkroboter auf meinem Praxisbetrieb .....	13
Literaturverzeichnis.....	15

## 1 Einleitung

„Eine Kuh macht muh, viele Kühe machen Mühe!“ Dieses uns sehr bekannte Sprichwort bewahrheitet sich schon seit langer Zeit, denn Kühe brauchen nicht nur ihre tägliche Ration an Futter, sie müssen auch mindestens zweimal pro Tag gemolken werden. Früher, als die Technik noch nicht soweit entwickelt war, war es für die Landwirte bereits ein großer Aufwand, der mit viel Zeit und körperlicher Anstrengung verbunden war, nur wenige Kühe zu melken. Im Laufe der Zeit wurden und werden daher immer bessere und effizientere Melksysteme erfunden, wodurch an einem Betrieb mehr Kühe gehalten werden können und versucht wird, ein höherer Gewinn zu erzielen.

Ein wichtiger Schritt zur Vereinfachung des Melkvorganges war sicherlich auch der Beginn der „Laufstallzeit“, da erst dadurch die Benutzung von Melkständen verschiedenster Art ermöglicht wurde. So haben wir heute unterschiedliche Varianten von Melkständen, wobei jeder Betrieb selbst überlegen muss, welcher passend zu seinem Stallgebäude und seiner Viehanzahl ist.

Doch an manchen landwirtschaftliche Höfen tritt immer öfter ein Problem auf: Höhere Anzahl an Kühen, mehr Flächen, größerer Zeitaufwand – weniger Arbeitskräfte. Vielerorts sieht man die Lösung dieses Problems in der Anschaffung größerer Maschinen, mit denen Wiesen und Äcker schneller bearbeitet werden können. Doch für so manchen Betrieb kommt auch in unserer eher klein strukturierten Landwirtschaft immer häufiger ein Melkroboter in Frage. Das konnte man sich am Beginn der Melkroboterära kaum vorstellen, da diese Melksysteme sich am Anfang im Norden Europas (Norddeutschland, Holland, Dänemark) entwickelten und dort verbreiteten.

## **2 Der Melkroboter (AMS)**

Menschliche Arbeitskraft wird in der Industrie durch immer mehr werdende Automatisierung ersetzt, so wird auch mit dem Melkroboter versucht, Arbeitszeit einzusparen. Daher wird der Melkroboter auch als Automatisches Melksystem (AMS) bezeichnet. Durch Ultraschall, Laser und optische Sensoren wird dabei das Euter der Kuh automatisch erkannt und das Melkgeschirr angeschlossen.

### **2.1 Anlagentypen**

Melkroboter werden in drei verschiedene Modelle unterteilt, in Einboxanlagen, Mehrboxanlagen und Karusselle. Am häufigsten verbreitet findet man Einboxanlagen. Als kompakte Einheit in der Ansetzautomat und weitere Einrichtungen, die für den Milchentzug notwendig sind, in einer Melkbox vereinigt sind, ist dieses System sehr platzsparend. Mit zirka 50 bis 75 Kühen, abhängig von der Milchleistung, ist solch ein Melkroboter ausgelastet, bei größerer Stückzahl steigt auch die Anzahl der Einheiten. Mehrboxanlagen haben mehrere Melkboxen, welche jeweils extra mit autonom arbeitender Melktechnik ausgestattet sind, jedoch nur einen Ansetzautomaten, der zwei bis fünf Boxen bedienen kann. Die Boxen können entweder parallel oder hintereinander angeordnet werden. Abhängig von der Boxenanzahl können mit dem Mehrboxsystem 100 bis 200 Kühe gehalten werden.

Melkkarusselle befinden sich derzeit noch in der Markteinführung.

### **2.2 Platzierung im Stall**

Um einen flüssigen Kuhwechsel zu erleichtern, sollte im Ein- und Ausgangsbereich des Melkroboters genügend Platz vorhanden sein, sodass die Kühe einander auch ausweichen könnten. Um die Kühe zum Melkroboter zu locken, können auch Zusatzeinrichtungen wie Kuhbürsten, Tränken oder Kraftfutterstationen Anziehungspunkte sein, doch solche dürfen nur in diesem Bereich angebracht werden, wenn dadurch keine Staus im Ein- oder Ausgangsbereich entstehen. Ein weiteres Hindernis sind Stufen und Höhenunterschiede und daher unbedingt in der Umgebung des Melkroboters zu vermeiden. Der Melkroboter und die anderen Funktionsbereiche können unterschiedlich im Stall angeordnet werden, wobei man drei Varianten voneinander unterscheidet, den freien Kuhverkehr, geregelten Kuhverkehr und „feed first“. Die Unterschiede ergeben sich durch

Selektionstore, welche die Kühe auf Grund des Transponderhalsbandes erkennen und somit lenken können.

### **2.2.1 Freier Kuhverkehr**

Beim freien Kuhverkehr haben die Kühe generell freien Zugang zu allen Bereichen, wie Fress-, Tränke-, Liege und Melkbereich. Dabei sind keine Selektionstore notwendig, wodurch weniger Technik eingebaut werden muss. Dies ist vor allem bei Betrieben, die einen Melkroboter in einen nicht extra dafür vorgesehenen Laufstall einbauen wollen, von Vorteil. Daher ist diese Version des Kuhverkehrs weit verbreitet.

### **2.2.2. Geregelter Kuhverkehr**

Durch Selektionstore wird geregelt, in welcher Reihenfolge die Tiere melken und fressen gehen können. Der Melkroboter wird vom Liegebereich aus direkt erreicht, danach kommen sie entweder in eine Selektionsbox, wenn vorhanden, oder wieder zurück zum Fressbereich. Vom Futtertisch zum Liegebereich müssen die Kühe jedoch durch ein Einwegtor gehen, wodurch man sich das Nachtreiben der Kühe erspart und die Regelung „Erst melken, dann fressen“ erfüllt werden kann.

### **2.2.3 „feed first“**

Bei dieser Variante ist es genau umgekehrt, es wird nämlich das Futter in den Mittelpunkt gestellt. Die Tiere können vom Liegebereich immer in den Fressbereich gehen. Von dort müssen sie dann durch ein Tor, welches sie entweder wieder zu den Liegeboxen lässt oder eine Melkberechtigung erteilt und sie in den Wartebereich lässt. Dadurch können wirklich nur diese Kühe zum Melkroboter gelangen, die auch ein Anrecht auf einen Melkvorgang haben. Abhängig von der Leistung der Kuh, kann der Landwirt individuell einstellen, nach welcher Zeitspanne das Tier wieder eine Melkberechtigung erhält. Da das Durchgehen von trockenstehenden Kühen oder Kühen ohne Melkberechtigung am Roboter ausbleibt, kann die Auslastung dieses AMS gesteigert werden. Der Kuhverkehr wird also stark über den Futtertisch gelenkt, weswegen die Rationszusammensetzung und vor allem auch die Grundfutterqualität eine große Rolle spielt.

## **3 Funktionsweisen**

### **3.1 Annehmen der Kuh**

Der Roboter erkennt die Kuh durch ihr Transponderband, so kann er die eingespeicherten Informationen des Tieres abrufen und sie demnach behandeln. Bei freiem Kuhverkehr muss zuerst entschieden werden, ob die Kuh eine Melkberechtigung hat, oder nicht gemolken werden darf. Wenn sich, so wie in den meisten Fällen, im Melkroboter eine Kraftfutterstation befindet, gibt es auch die Möglichkeit, das Tier nur „anzufüttern“. Das heißt die Tiere betreten die Melkbox und bekommen eine geringe Menge an Kraftfutter, werden aber nicht gemolken. Dies geschieht im Regelfall bei Kalbinnen, die in den darauffolgenden zwei bis drei Monaten abkalben. Somit lernen sie den Roboter kennen und gewöhnen sich an den Rhythmus, so dass nach der Geburt des Kalbes ein Nachtreiben dieser Tiere größtenteils ausbleibt.

Wenn der Roboter feststellt, dass die Kuh zu melken ist, werden alle, vom Landwirt in den Computer eingespeicherten Daten abgerufen. Als erstes ist vor allem die Menge des Kraftfutters wichtig, die das Tier auf Grund seiner Leistung zu sich nehmen darf. Denn wenn sie eine Kraftfuttergabe während dem Melken gewohnt sind, kann durch das Fehlen dieser eine große Unruhe auftreten, und der Melkvorgang wird auch für den Roboter wesentlich schwieriger. Zugleich spielt auch die Größe, bzw. Länge der Kuh eine wesentliche Rolle, da der Kottrichter so weit zum Hinterteil der Kuh fährt, dass sie nicht zu viel Platz nach hinten hat und trotzdem eine normale Haltung einnimmt. Damit kann eine große Verunreinigung in der Melkbox ausbleiben.

### **3.2 Zitzenposition**

Der Roboter stellt die Position des Euters sowie der einzelnen Zitzen mit dem Laser, der sich am Roboter arm befindet, fest und speichert jene dann ab.

Wenn bei einer Kuh dies zum ersten Mal gemacht wird, also wenn der Roboter angeschafft wird und eine Kuh kein schönes Euter hat, oder eine Kalbin das erste Mal gemolken wird, kann sehr oft vorkommen, dass der Roboter viele Versuche braucht, bis er alle vier Positionen gefunden hat. Daher kann dieser Vorgang auch manuell vom Landwirt geschehen. Für dieses sogenannte „Teachen“ gibt es ein extra Gerät, welches an das AMS angeschlossen wird und mit dem der Roboterarm gesteuert wird. Es wird jede Zitze genau erfasst und bei dem nächsten Melkvorgang können die gespeicherten Positionen schon abgerufen werden.

Es kann aber auch vorkommen, dass nach dem Abkalben einer Kuh das Euter sehr angeschwollen ist, sodass der Roboter auch nach mehreren Anläufen das Euter nicht korrekt erfassen kann. Wenn er es gar nicht schafft, also wenn die eingegebene Anzahl an fehlgeschlagenen Versuchen erreicht wurde, bekommt der Landwirt eine Fehlermeldung, somit einen Anruf auf sein Handy. Dann ist auch bei solch einer Kuh ein Teachen notwendig ist.

### **3.3 Reinigung des Euters**

Für die Reinigung des Euters gibt es einen extra Melkbecher, der mit einem Schlauch Wasser zum Euter der Kuh bringt und auch wieder abgesaugt. Durch ein ähnliches Prinzip wie beim Melkvorgang wird das Euter gereinigt. Der Arm des Melkroboters nimmt diesen Melkbecher mit Hilfe eines Magneten von der Halterung und macht jede einzelne Zitze melkbereit. Dabei können zwar hin und wieder, falls bei einer unruhigen Kuh eine Zitze aus irgendeinem Grund nicht erwischt bzw. gewaschen wurde, Verunreinigungen der Milch vorkommen, diese werden jedoch vom Roboter sofort erkannt und die Milch wird dann, wie später beschrieben, abgeleitet.

### **3.4 Melkvorgang**

Abhängig von der Marke des AMS werden die Zitzenbecher getrennt oder in einer bis zwei Einheiten angesteckt. Die einzelnen Zitzenbecher haben den Vorteil, dass jedes Viertel genau ausgemolken wird. Erst wenn das Minutengemelk des Viertels unter einen gewissen Wert sinkt, wird der Melkbecher dieser Zitze abgezogen. Wenn das Melkzeug zur Gänze entfernt wurde, wird die Kuh aus der Box herausgelassen. Bei Tieren, die diese nicht verlassen wollen, können sie nach einer bestimmten Zeit automatisch, zum Beispiel mit einem Luftstoß, angetrieben werden.

Da der Roboter die Daten der letzten Melkungen eingespeichert hat, berechnet er bei jedem Melkvorgang für jedes Euterviertel erneut, welche Milchmenge zu erwarten sein müsste. Wenn die tatsächlich gemolkene Milchmenge stark davon abweicht, erscheint eine Fehlermeldung am Computer und auch der Landwirt kann, je nach Einstellung, kontaktiert werden.

Bevor die nächste Kuh in den Roboter kommt, werden die Melkbecher gespült.

### 3.5 Überprüfung der Milch

Während des Melkvorganges wird die Milch von jedem Euterviertel extra überprüft: Parameter dafür sind Milchmenge, Elektrische Leitfähigkeit, Zellzahlen, Milchfarbe, Fett- und Proteingehalt, Laktosegehalt und Milchtemperatur. Wenn die Milch auf einem Viertel einen der Grenzwerte dieser Parameter übersteigt, wird sie gleich wie die Kolostralmilch abgeleitet und kann für das Tränken der Kälber verwendet werden. Danach legt der Roboter automatisch einen Systemwaschvorgang ein. Auch das manuelle Ableiten von Milch für die Kälber ist möglich, da nicht immer genügend auf Grund von schlechter Qualität abgeleitete Milch zur Verfügung steht. Melkroboterbetriebe greifen daher auch oft zur Alternative „Milchpulver“. Entscheidend ist bei diesem System, dass Euterkrankheiten schon viel früher erkannt werden können, da ganz am Beginn einer Euterentzündung bei einem Schalmtest noch nichts erkannt werden kann, aber vom Roboter gemessene Parameter sich schon weit über den Grenzwerten befinden.

Auch wenn das AMS schon so viele Daten der Milch auswertet, sollte man auf die Teilnahmen an der Milchleistungsüberprüfung nicht verzichten. Vor allem wertet nicht jeder Roboter alle Parameter aus, so sind die Milchinhaltsstoffe oft nur von den Milchleistungskontrolle bekannt. Und diese bringen umfangreiche Informationen für die Herdenführung, Fütterungskontrolle, Fruchtbarkeitsüberwachung, Anpaarungsstrategien und Selektionsentscheidungen.

Um die Proben nehmen zu können, ist ein Probenahmegerät, ein sogenanntes „Shuttle“, notwendig. Dies wird ca. für 24 Stunden an den Roboter angeschlossen, so dass von jeder Kuh zwei Proben genommen werden. Das macht der Melkroboter automatisch, und schreibt dazu eine Datenliste, in welcher Reihenfolge, von welcher Kuh, die Proben in den Shuttle hineingekommen sind. Die Proben werden danach in Kühlboxen gegeben und wie bei anderen Betrieben eingeschickt. Da die Proben eines Roboterbetriebes meist nicht beschriftet werden, ist auch beim Umschichten in den Shuttle aufzupassen, dass die Anordnung nicht vertauscht wird, damit die angefertigte Datenliste noch richtig ist. Die Milchmenge, die der Kontrolleur bei konventionellen Betrieben von jeder Kuh selbst ablesen und notieren muss, wird vom Roboter übernommen und ist auf dieser Datenliste anzufinden.



## **4 Manuelle Tätigkeiten**

Auch wenn man einen Melkroboter als „Automatische Melksystem“ bezeichnet, gibt es für den Landwirt viele Tätigkeiten, welche mit dem Melken zusammenhängen, die er manuell erledigen muss.

### **4.1 Überwachung der Herde**

Mindestens einmal am Tag sollte der Landwirt sich die Zeit nehmen, alle Daten des Überwachungscomputers zu kontrollieren. Als Startbild so eines Programmes wird sehr häufig die Tierliste, in der die Kühe absteigend nach der Zeitspanne, von ihrer letzten Melkung bis zu diesem Zeitpunkt gereiht sind, angezeigt. So wird man gleich darauf aufmerksam, falls ein Tier schon längere Zeit nicht melken war. Diese Kühe sollten beobachtet werden und bei negativen Auffälligkeiten auch vom Tierarzt untersucht werden. Sobald ein Wert der gemessenen Milcheigenschaften nicht stimmt, muss der Ursache ohnehin sofort auf den Grund gegangen werden. Ebenso die Menge des verfügbaren Kraftfutters für jedes einzelne Tier muss auf Grund der Milchhaltsstoffe ermittelt und laufend aktualisiert werden. Wenn ein Tier behandelt wird, muss die Wartefrist unbedingt im System gespeichert werden, sodass die Milch abgeleitet wird. Nach Ablauf dieser Frist wird die Kuh automatisch wieder in den Tank gemolken.

#### **4.1.1 Brunstbeobachtungen**

Bei solch einem Programm können verschiedene Tierlisten aufgerufen werden, bzw. diese Listen nach unterschiedlichen Kriterien ordnen. So kann man auch eine Liste einsehen, wo die als nächstes zu besamenden Kühe aufgereiht sind. Um eine möglichst kurze Zwischenkalbezeit zu erzielen, sollten diese Kühe schon ab der dritten bis vierten Woche nach der Abkalbung gut beobachtet werden, damit der erstmögliche Zeitpunkt für die Besamung genutzt werden kann. Ein Aktivitätsmesser, der am AMS angebracht werden kann, trägt zur besseren Brunsterkennung bei. Kombiniert mit Wiederkauverhalten, Milchleistung, Milchttemperatur, Laktationsstadium und bereits dokumentierte Ereignisse im Fruchtbarkeitsgeschehen jedes Einzeltiers ist die rechtzeitige Besamung viel einfacher, die Tierbeobachtung durch den Menschen können sie aber nicht ersetzen.

### **4.2 Trockenstellen**

Die Trockenstehzeit, auch als „Urlaub“ der Kuh zu bezeichnen, ist wichtig für die Regeneration und das Wachstum des Eutergewebes.

Dies ist ebenfalls im Roboter ersichtlich und soll bei der regelmäßigen Herdenkontrolle nicht vergessen werden. Bei extensiven Betrieben, die keinen Melkroboter haben, werden Kühe meistens trockengestellt, indem ab einem gewissen Zeitpunkt ohnehin die Milchmenge zurückgeht und 6-8 Wochen vor der Abkalbung das Tier immer weniger gemolken und zum Schluss noch einmal gänzlich ausgemolken wird.

Intensive Betriebe wenden ein Antibiotikum an, welches nach dem letzten Ausmelken in jede Zitze gespritzt wird. Dies schützt das Euter auch von Kühen, die auch zum Ende der Melkperiode noch eine hohe Leistung erbringen und ist ein gutes Hilfsmittel zum Trockenstellen. Es ist darauf zu achten, dass trockengestellte Tiere im System von den laktierenden Kühen zu den Trockenstehern gewechselt werden, sodass sie keine Melkberechtigung mehr haben.

### **4.3 Abkalben**

Um das Abkalben auf der Lauffläche zu vermeiden, müssen trächtige Kühe 2 bis 3 Wochen vor dem Geburtstermin in eine Abkalbebox abgesondert werden, welche mit besonders viel Stroh eine angenehmere Geburt ermöglicht. Das Tränken des Kalbes innerhalb der ersten drei Stunden erfordert nicht so viel Aufwand, wie auf einem herkömmlichen Betrieb, da die Kuh, nach dem sie wieder eine Melkberechtigung erhalten hat, nur zum Melkroboter getrieben werden muss und dann die frische Biestmilch abgeleitet wird und somit dem Kalb sofort verabreicht werden kann.

## **5 Vor und Nachteile eines AMS**

Bevor man sich einen Melkroboter anschafft, sollte gut überlegt werden, ob ein AMS zum Betrieb passt und ob es sich rentiert. Alle Vor- und Nachteile müssen miteinander abgewogen werden, und auch wenn man Beratung einholt, muss der Landwirt selbst entscheiden, ob ein AMS angeschafft werden soll oder nicht.

### **5.1 Wirtschaftliche Aspekte**

Neben den hohen Anschaffungskosten sind auch die recht hohen Betriebskosten zu beachten. Die Anschaffungskosten sind abhängig von baulichen Investitionen und der technischen Ausrüstung des Roboters. So muss die Melkbox selbst, aber auch eventuelle Umbauten im Stallgebäude sowie die Selektionstore in der Kalkulation berücksichtigt werden. Es ist auch zu überlegen, ob ein größerer Tank notwendig ist. Neben diesen festen Kosten sind auch die veränderlichen Kosten ein Nachteil eines AMS. Es wird wesentlich mehr Wasser und Strom

verbraucht, da der Roboter 24 Stunden im Betrieb ist. Noch hinzu kommen Reparaturen, die der Landwirt selbst nicht mehr durchführen kann und auch die Wartung greift tief in die Geldtasche.

Beeinflusst wird die Rentabilität ebenfalls durch die Leistung der Kühe, da durch höhere Milchmengen pro Kuh der Roboter für eine bestimmte Milchmenge weniger Strom und Wasser verbraucht als bei niedriger Leistung.

Der Vorteil liegt sicherlich darin, dass Hochleistungskühe durch individuelle Melkabstände und Kraftfuttergaben in ihrer Leistung gefördert werden und somit noch bessere Milchmengen liefern. Ebenso positiv ist, dass der Landwirt Arbeitszeit einspart, die auf Grund von Personalmangel sehr wertvoll ist.

Bei einem Neubau eines Melkstandes kann es aber durchaus sein, dass die Anschaffung eines Melkroboters nicht sehr viel teurer kommt, als die Neuausstattung mit Melkzeugen.

## **5.2 Soziale Aspekte**

Bei der Kaufentscheidung eines Melkroboters sollte man aber auch soziale Aspekte mit einbeziehen. Man ist mit einem Melkroboter am Betrieb viel unabhängiger und hat mehr Zeit für die Familie. Nach einem Ausflug ist es auch kein Problem, wenn man erst später nach Hause kommt und die Kühe einfüttert, da man ja seine Kühe, sowie auf einem konventionellen Betrieb, nicht in einem genauen Zeitabstand von 12 Stunden melken muss, das tut ohnehin der Roboter den ganzen Tag über.

Andererseits sollte man aber auch bedenken, dass die Kinder, die am Hof aufwachsen, nicht mehr vermittelt bekommen, was es für ein Aufwand ist, Kühe jeden Tag zweimal melken zu müssen.

## **5.3 Kompetenzen des Landwirtes**

Am wichtigsten ist es aber, dass der Landwirt über gute EDV-Kenntnisse verfügt, oder bereit ist, sich jene anzueignen. Denn ohne die genaue Überwachung am PC und die Auswertung der Daten ist ein AMS sinnlos.

Je besser man sich mit dem Programm auskennt und auseinandersetzt, desto mehr kann man davon profitieren. Begeisterung für EDV und auch Technik wäre nicht fehl am Platz, da dann eventuell auch kleine Reparaturen selbst erledigt werden können.

## **6 Unterschiedliche Anbieter**

### **6.1 Mehrboxanlagen**

Mehrboxanlagen werden von SAC, System Happel und GEA produziert. Laut den Herstellerangaben hat jedes AMS besondere Merkmale. Die Firma SAC gibt für den Melkroboter „RDS Futureline MAX“ folgende Angaben: Der gesamte Stall wird über eine Software kontrolliert, die Tierregistrierung wird direkt in das Herdenmanagementprogramm eingebunden, der Industrieroboterarm hat einen niedrigen Energieverbrauch, wobei der Antrieb elektrisch ist und der Zugang zum Managementprogramm kann über den Touchscreen erfolgen. „AktivPuls Robot 2020“ von System Happel zeichnet sich durch tiergerechte Vakuumentlastung, AktivPuls-Dampfwischenreinigung, einen Industrieroboterarm mit drei Jahren Garantie, niedrigem Energieverbrauch, Elektroantrieb, Display mit Touchscreen, einer Technikbox mit Wärmespeicher, selbstlernende Zitzenerkennung und manuell ansetzbarem Melkbecher aus.

Auch GEA mit dem Roboter „Mlone“ hat besondere Merkmale. Er hat eine 3-D-Kamera als Zitzenfindungssystem ohne zusätzliche Sensoren zum Kalibrieren, ein Multiboxsystem für flexibles und kosteneffizientes Wachstum mit der Herde, Doppel-Milchfilter mit automatischer Umschaltung für stressfreien Wechsel und kurze Milchwege für besonders schonendes Melken und hohe Milchqualität.

### **6.2 Einboxanlagen**

Da diese Form bei uns eher verbreitet ist, sind auch diese Anbieter eher bekannt. Produziert werden Einzelboxmelkroboter von DeLaval, Lely, Lemmer-Fullwood und BouMatic.

Letzterer produziert den Roboter „MR-S1“, ist bei uns aber eher nicht sehr verbreitet. Seine Merkmale sind ein einfaches, kompaktes Melksystem, melken von hinten, zuverlässige und umfangreiche Software, optimale Desinfektion und optimiertes Reinigungsprogramm, geringer Wasser- und Energieverbrauch und eine zusätzlich mögliche Kraftfutterstation. Lemmer-Fullwood hat „Merlin 225“ auf den Markt gebracht. Dieser hat eine integrierte automatisierte Tierbeobachtung, ein Energiesparkonzept bei Merlinreinigung und Milchkühlung, eine robuste, langlebige Bauweise und eine flexible Lösung für jeden Stall und jede Betriebsgröße.

DeLaval und Lely sind in unserer Region mit 80-90% deutliche Marktführer, unterscheiden sich aber auch in einigen Funktionen.

Mit dem Roboter „VMS“ hat DeLaval ein Einzelboxsystem in Edelstahlausführung mit ölhydraulischem Multifunktionsarm, einen effizienten Melkablauf durch Vorbereitungsbecher und viertelweiser Milchmessung, Arbeitseinsparung durch automatische Kamera-, Boden-, Schlauch-, und Melkbecherreinigung und Upgradefähigkeit.

Datenerhebungen pro Viertel sind folgende möglich: Milchmenge, Milchfluss, Melkdauer, elektrische Leitfähigkeit, Blut. Vom Gesamtgemelk werden Milchmenge, Milchmuss Melk-/Verweildauer und Zellzahl, Harnstoff, Progesteron oder auch weitere Parameter optional erhoben.

Lely vertreibt das AMS „Astronaut A4“. Dieses ermöglicht einen geraden Durchgang für besonders einfachen Ein- und Ausgang der Kühe, ein absolutes freies Stehen in der Melkbox, wo die Kuh über eine Kamera erkannt wird, ein Maximum an Betriebssicherheit durch eine robuste Armkonstruktion, eine erhebliche Betriebskostenreduzierung auf Grund von 20 Jahren Erfahrung.

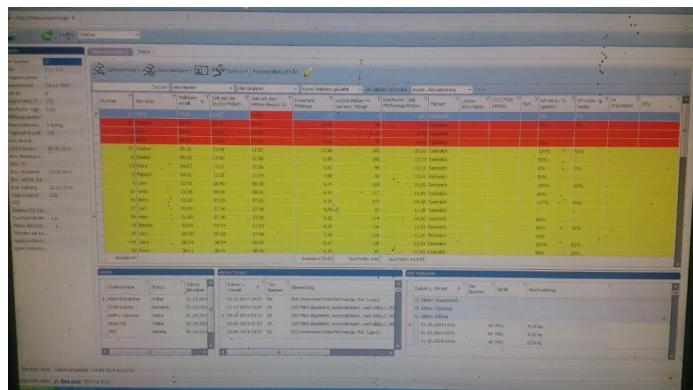
Dieser Roboter erhebt mehrere Daten pro Viertel als VMS. Es werden Milchmenge, Milchfluss, Zeit bis Milchfluss, Melkdauer, elektrische Leitfähigkeit, Blut, Milchfarbe und Zellzahlstufe optional gemessen. Beim Gesamtgemelk werden folgende Daten erhoben: Milchmenge, Milchfluss, Melk-/Verweildauer, elektrische Leitfähigkeit, Blut, Milchfarbe, Fettgehalt, Eiweißgehalt und Zellzahlstufe und weitere Parameter optional.

## 7 Der Melkroboter auf meinem Praxisbetrieb

Auf meinem Praxisbetrieb in Weinitzen konnte ich einen Melkroboter der Firma DeLaval näher kennen lernen.

Der Melkroboter wurde am Betrieb vor vier Jahren angeschafft, das Stallgebäude wurde jedoch schon beim Neubau vor zirka elf Jahren so ausgerichtet, dass das Nachrüsten eines AMS möglich ist. Die Investition wurde auf Grund von Personalmangel und Zeitersparnis getätigt.

Der Kuhverkehr ist nach dem Prinzip „feed first“ geregelt. Die Kühe können jederzeit vom Liege- in den Fressbereich durch ein Einwegtor, umgekehrt müssen sie aber ein Selektionstor durchqueren. Dort wird entschieden, ob die Kuh eine Melkberechtigung erhält oder nicht. Eine Melkberechtigung wird dann erteilt, wenn der Abstand zur letzten Melkung über 6,5 Stunden beträgt. Somit wird die Kuh in den Wartebereich gelassen. Die



Kuhnr.	Bestand	Letzte Melkung	Abstand zur letzten Melkung	Status
12	12	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
13	13	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
14	14	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
15	15	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
16	16	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
17	17	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
18	18	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
19	19	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
20	20	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
21	21	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
22	22	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
23	23	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
24	24	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
25	25	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
26	26	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
27	27	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
28	28	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
29	29	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
30	30	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
31	31	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
32	32	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
33	33	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
34	34	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
35	35	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
36	36	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
37	37	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
38	38	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
39	39	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
40	40	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
41	41	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
42	42	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
43	43	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
44	44	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
45	45	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
46	46	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
47	47	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
48	48	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
49	49	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
50	50	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
51	51	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
52	52	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
53	53	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
54	54	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
55	55	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
56	56	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
57	57	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
58	58	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
59	59	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
60	60	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
61	61	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
62	62	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
63	63	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
64	64	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
65	65	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
66	66	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
67	67	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
68	68	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
69	69	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
70	70	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
71	71	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
72	72	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
73	73	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
74	74	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
75	75	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
76	76	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
77	77	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
78	78	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
79	79	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
80	80	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
81	81	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
82	82	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
83	83	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
84	84	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
85	85	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
86	86	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
87	87	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
88	88	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
89	89	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
90	90	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
91	91	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
92	92	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
93	93	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
94	94	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
95	95	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
96	96	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
97	97	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
98	98	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
99	99	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt
100	100	12.10.2014 12:00	12,00	Rot hinterlegt

Abb. 1: Computerprogramm des AMS, Rot hinterlegte Kühe waren länger als 12 Stunden nicht melken, gelb hinterlegte Tiere länger als 6,5 Stunden

Kraftfutterstation befindet sich im Melkroboter, wodurch auch das „Anfüttern“ ermöglicht wird. Wenn sich eine Kuh in der Melkbox befindet, wird nicht die gesamte Menge an Kraftfutter in die Futterschale gelassen, die das Tier für eine Portion zur Verfügung hat, sondern immer nur ein kleiner Teil, sodass die Schale nicht übergeht und Verluste vermieden werden. Der Melkvorgang wird auf jedem Viertel extra beendet und zwar dann, wenn der Milchfluss eine halbe Minute lang unter 100 Milliliter sinkt. Wenn die Kuh nicht aus dem Melkstand hinausgeht, wird sie durch einen Luftstoß am Hinterteil hinausgetrieben. Trockenstehende Kühe werden extra gesperrt, da sie anders gefüttert werden als die in Laktation stehenden Kühe. Auch die Abkalbebox ist in diese Richtung ausgerichtet. Die Tierlisten werden vom Betriebsführer täglich kontrolliert, Besamungen, Abkalbungen und andere Zu- und Abgänge müssen eingetragen werden, um auch die Tierliste im Roboterprogramm aktuell zu halten. Sobald Fehlermeldungen sowie „unerwartet hohe Milchmenge“, „Melkvorgang fehlgeschlagen“ oder anderes technische Probleme auftreten, bekommt der Betriebsführer einen Anruf auf sein Handy.

Der Roboter auf diesem Betrieb kann jedoch weder Zellzahl, Progesteron oder Milchinhaltsstoffe wie Fett und Eiweiß messen, deswegen ist der Betrieb auch Mitglied des Landeskontrollverbandes.



Abb. 2: Der Melkroboter am Betrieb, Roboterarm im Ruhezustand

## Literaturverzeichnis

**Fübbecker Alfons / Kowalewsky Hans-Heinrich:** *Praxiserfahrungen mit automatischen Melksystemen*[1]Darmstadt:KTBL<sup>[1]</sup>2005

**Hinnerk Alberti Jan et ali.:** *100 Antworten zu Automatischen Melksystemen.*[1]Frankfurt am Main: DLG-Kompakt<sup>[1]</sup>2010

**Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft:** *Automatische Melkysteme. Verfahren-Kosten-Bewertung.*[1]Darmstadt:KTBL<sup>[1]</sup>2013