

Teilautomatisierte Fütterung von Saugkälbern

Mobiles Tränksystem mit smarter Buchtenerkennung und Dokumentationsmöglichkeit

S. Kewitz, K. Kouwert, M. Deutsch



Edelstahltanks auf Rädern, wie beispielsweise das »Milkshuttle®« der Firma Urban oder das »MilchTaxi®« von Holm & Laue, werden in zahlreichen Betrieben routinemäßig eingesetzt. Sie schaffen Erleichterung bei der Bewirtschaftung von Einzelglus hingehend des Transports und zur Ausdosierung von Kälbertränke (Vollmilch, Milchaustauscher (MAT)).

Das im Repertoire der Firma Holm & Laue befindliche Modell der neuesten Generation (4.0) ist in der Lage, die im Edelstahltank befindliche Milch zu kühlen oder zu erwärmen. Zur Kühlung kann ein Wasserschlauch angeschlossen werden, sodass beispielsweise Brunnenwasser durch die Tankwand geleitet werden kann. Eine Kühlung ist bis auf maximal 4 °C über der Temperatur des eingeleiteten Kühlwassers möglich. Zur Beheizung der Tränke ist eine Flächenheizung im Boden des Edelstahltanks verbaut, welche in Kombination mit dem Rührwerk eine gleichmäßige Erwärmung des Tankinhalts ermöglichen soll. Das angegebene Fassungsvermögen des zu erprobenden Modells beträgt 100 Liter, kann aber bei Befüllung bis zum Tankrand auf maximal 120 Liter gesteigert werden. Ein Edelstahldeckel mit Verschlussmechanismus sorgt für einen sicheren Transport der Milch ohne Verlust durch Überlaufen während der Fahrt mit dem MilchTaxi.

Außerdem verfügt das »MilchTaxi 4.0« über die Zusatzfunktion »Smart-ID«, wodurch laut Hersteller ein »intelligentes Buchtenmanagement« ermöglicht wird. Verwendung finden eine UHF-Antenne im Frequenzbereich 865,6-867,6 MHz (Europa) sowie an den betreffenden Kälber-

buchten angebrachte RFID-Transponder. Der Einsatz eines mit der Smart-ID-Funktion ausgestatteten MilchTaxis erlaubt die automatische Erkennung der jeweiligen Kälberbucht, sobald sich die Antenne des MilchTaxis in einem Abstand von ca. 30 cm zum Transponder befindet. Im MilchTaxi wird bei Neueinstellung das Alter der Kälber und die ihnen zugeordnete Tränkekurve hinterlegt. Bricht der/die jeweilige Mitarbeiter/- in zur Tränkerunde auf und nähert sich der ersten Kälberbucht, wird diese vom MilchTaxi erkannt und per Knopfdruck kann die entsprechende Tränkemenge über einen Dosierarm ausdosiert werden. Diese Funktion des MilchTaxis verspricht insbesondere bei wechselndem Personal eine größere Sicherheit der korrekten Kälberfütterung. Bei gleichzeitiger Verwendung des CalfGuide® Software-Systems kann die Verwaltung der Tränkekälber zusätzlich dadurch vereinfacht werden, dass ein Zugriff auf die Tränke Daten örtlich unabhängig möglich wird.

Ziel des Vorhabens ist die Erprobung eines smarten MilchTaxis im Praxiseinsatz in der Fütterung von Saugkälbern im Kälberstall des Lehr- und Versuchsguts (LVG) Köllitsch.

1. Erprobungsinhalte, Vorgehen

Vorangestellt wurde eine umfassende Marktstudie hinsichtlich innovativer Entwicklungen im Kälberbereich, die in das Konzept des »digitalen Kälberdorfs« integriert werden sollen. Innerhalb dieses Vorhabens wurden bereits Tränkeautomaten von drei verschiedenen Herstellern im Bereich der Kälbergruppenhaltung implementiert, darunter ein Produkt der Firma Holm & Laue. Um eine zeitgemäße Demonstration und effektive Vermittlung von Lehrinhalten am LVG sicherzustellen, wurde entschieden, Erprobungen im Bereich der teilautomatisierten Fütterung mit umfangreicher Funktionsvielfalt durchzuführen.

Die Erfahrungen zur Beschaffung, Installation, Inbetriebnahme und Anwendung des Systems im Arbeitsalltag wurden fortlaufend dokumentiert. Die Evaluierung erfolgt entsprechend eines Versuchsplans mit den Schwerpunkten Handhabung, Datenerfassung, Datenaufbereitung, Datenausgabe und Nutzen des Systems. Auch die Akzeptanz bei den mit dem System betrauten Mitarbeitern, sowie die Einschätzung der Praktikabilität im Arbeitsalltag werden in diesem Kontext betrachtet. Schlussendlich soll es dem Landwirt als potentiellem Anwender ermöglicht werden, bereits vor Erwerb des Systems eine fundierte Kosten-Nutzen-Bilanz aufstellen zu können.

2. Komponenten und Funktionsweise

Betrachtet wird das »Smarte MilchTaxi 4.0« der Firma Holm & Laue. Der Fokus der Erprobung liegt auf den (teil-) automatisierten Prozessen des MilchTaxis.

SmartID-Funktion:

Die SmartID-Funktion dient der automatischen Identifikation des Kälberiglus/ der Kälberbox mit dem Ziel der alters- und futterkurvenabhängigen Fütterung der Kälber in Einzelhaltung. Die Antenne ist dabei seitlich am MilchTaxi befestigt. Das Gegenstück bilden die Transponderkarten, welche in einer Halterung an den betreffenden Kälberiglus angebracht und diesen zugeordnet werden. Die Antenne ist prinzipiell aktiviert und inaktiviert sich selbstständig bei Verbindung mit der Spannungsversorgung, zu Stromsparsparzwecken bei fünf Minuten ohne Fütterung/ Ausdosierung oder händischer Deaktivierung über das MilchTaxi-Menü. Nähert sich das

MilchTaxi der ersten Box auf eine Entfernung von ca. 30 cm, wird der erste Transponder ausgelesen, die Boxennummer und die dafür hinterlegte Tränkemenge erscheinen im Display des MilchTaxis. Prinzipiell ist auch die Einstellung und Versorgung mehrerer Kälber in einer Box möglich. Hierzu wird eine Anpassung der jeweiligen Eimer- und Kälberzahl im CalfGuide-Menü vorgenommen und die Zuordnung einer Futterkurve zu dieser Box hinterlegt. Es gilt zu beachten, dass diese jedoch das Durchschnittsalter der Kälber in der Box berücksichtigt. Folglich sollten die gemeinsam aufgestellten Kälber (annähernd) gleich alt sein.

Smart-Mix-Funktion:

Eine verbreitete Praxis besteht darin, den Milchaustauscher mithilfe einer Handschaufel (Inhalt ca. 1 kg) in den Mischprozess einzubringen. Insbesondere beim Anmischen größerer Mengen kann es schnell dazu kommen, dass sich die kälberversorgende Person verzählt und die Konzentration des fertigen MATs nicht die gewünschte ist. Die Smart-Mix-Funktion unterstützt den Anwendenden, indem auf dem digitalen Display die benötigte Anzahl Schaufeln runtergezählt wird.

Zur Anwendung muss zunächst die gewünschte MAT-Konzentration (in g/Liter) festgelegt werden. Weiterhin muss einmalig die Schaufelgröße bestimmt werden. Am MilchTaxi ist die Anzahl angemeldeter Kälber mit der jeweiligen vorgesehenen Tränkemenge hinterlegt. Daraus leitet es die insgesamt erforderliche Menge an Wasser und MAT ab und stellt diese über das Display dar. Diese Funktion wurde im LVG nicht erprobt, da mit dem MilchTaxi lediglich Vollmilch vertränkt wurde.

Halbautomatisches Reinigungsprogramm:

Eine korrekte Reinigung des MilchTaxis ist von hoher Wichtigkeit. Zum einen würde sich eine Erhöhung des Keimgehaltes der Tränke negativ auf die Tiergesundheit auswirken, zum anderen könnte es zu Schäden am MilchTaxi führen. Besonders zu nennen sind dabei die Heizspiralen am Boden des Behälters. Kommt es im Inneren des Edelstahl tanks zu Ablagerungen, kann dies zu einem verminderten Wirkungsgrad des Heizprozesses bis hin zu Überhitzen der Einheit führen. Da eine rein manuelle Reinigung nicht nur einen erhöhten Zeitaufwand, sondern auch ein Gesundheitsrisiko, aufgrund der Gefahrenstufe der verwendeten Chemikalien, darstellt, bietet eine Halbautomatisierung eine Erleichterung. Halbautomatisiert beinhaltet, dass die vorangehende Vorspülung und nachgelagerte Klarspülung durch den Anwendenden erfolgen. Die hochtemperierte Hauptspülung mit Reinigungsmittelzusatz erfolgt durch das MilchTaxi.

Dazu muss die gewünschte Wassertemperatur zur Reinigung und die Dauer im MilchTaxi-Menü eingestellt werden. Das MilchTaxi benötigt weiterhin den Anschluss an die Stromversorgung und der Kugelhahn muss geschlossen sein. Der Auslasshahn wird in die Gummimuffe des Taxis eingesteckt und im Inneren des Edelstahlbehälters den »Flushmaster« (rotierende Reinigungsdüse) am Einlass montiert. Der Behälter wird mit der kleinstmöglichen Wassermenge (z.B. 20 bis 50 Liter) befüllt. Das Reinigungsmittel wird, unter Einhaltung der gebotenen Arbeitsschutzmaßnahmen, durch den Anwendenden dem Wasser beigelegt. Bei Anwählen der Reinigungstaste heizt das MilchTaxi selbstständig auf die voreingestellte Reinigungstemperatur. Bei Erreichen dieser wird der Behälterinhalt im Kreis gepumpt und die Reinigungsdüse spült unter Druck den gesamten Behälter von innen (inkl. Deckel). Die Spülung wird automatisch nach Zeitablauf beendet. Der Anwendende muss lediglich den Kugelhahn öffnen und eine Klarspülung vornehmen.

3. Ergebnisse

Konkrete Erprobungsergebnisse werden nachfolgend dargestellt. Abbildung 1 verdeutlicht schematisch die einzelnen Arbeitsschritte des MilchTaxi-Einsatzes, welche im Laufe der Erprobung herausgestellt wurden.

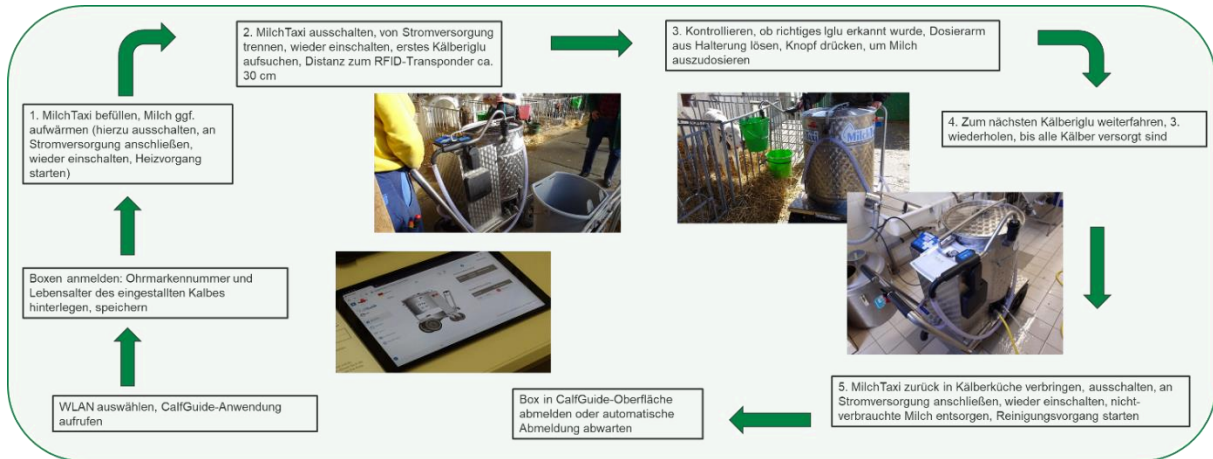


Abbildung 1: Arbeitsschritte des MilchTaxi-Einsatzes

Im Fokus der Erprobung stand die Smart-ID-Funktion des MilchTaxis 4.0 in Kombination mit der Dokumentation und Visualisierung der Daten in der CalfGuide-Anwendung der Firma Holm & Laue. Ganz grundsätzlich funktioniert dieser Prozess der automatischen Iglu- bzw. Transpondererkennung gut. Nicht möglich ist es, nach bereits erfolgter Erkennung eines Transponders und Ausdosieren der Tränkeportion, diesen in derselben Tränkerunde nochmals zu erkennen, beispielsweise um Befunddaten zu ergänzen. In einem Fall führte das Spielverhalten der Kälber an den Transpondern dazu, dass eine Halterung zerbrach (vgl. Abbildung 2).



Abbildung 2: Smart-ID am Kälberauslauf (links) und defekte Smart-ID (rechts)

Zur Beurteilung des Arbeitsaufwands bei der Eimertränke von Saugkälbern bzw. des Potentials für dessen Reduzierung beinhaltete der ursprüngliche Versuchsplan das viermalige Tränken der Kälber mit dem MilchTaxi. Dieser Ansatz musste allerdings aufgegeben werden, da die mehr als dreimalige Tränkeverabreichung bei der Smart-ID-Funktion nicht vorgesehen ist. Die praktische Umsetzung einer viermaligen Tränke wäre zwar grundsätzlich möglich, hierfür müsste allerdings die Antenne ausgeschaltet und die vierte Tränkerunde ohne Unterstützung durch die Smart-ID-Funktion durchgeführt werden. Damit tauchen diese Daten aber nicht in der CalfGuide-Anwendung auf, die Dokumentation würde nicht der Realität entsprechen und wäre damit nicht zielführend.

Die CalfGuide-Anwendung war im Kälberstall des LVG nur eingeschränkt nutzbar. In der Theorie können hier zwar sowohl die Daten vom Tränkeautomaten wie auch die vom MilchTaxi einfließen, allerdings handelt es sich bei dem Tränkeautomaten, welcher in Köllitsch im Einsatz ist, um eine ältere Version, welche einen eigenen CalfGuide-Server mit eigenen Zugangsdaten benötigt. Eine Zusammenführung der Daten aus Tränkeautomat und MilchTaxi ist damit in diesem konkreten Erprobungsfall gescheitert.

Hinsichtlich der Tränkekurven konnte eine weitere Problematik identifiziert werden. Das MilchTaxi bietet die Möglichkeit, bis zu sechs verschiedene Tränkekurven zu hinterlegen und den Kälbern individuell zuzuordnen. Das kann sinnvoll sein, da Kälber in den ersten Lebenstagen noch weniger Milch aufnehmen können als Artgenossen im Alter von beispielsweise 14 Lebenstagen. Die Tiere weisen außerdem in Abhängigkeit vom Geburtsgewicht einen leicht unterschiedlichen Erhaltungsbedarf auf, hinzu kommen weitere Einflüsse, beispielsweise durch ein auftretendes Erkrankungsgeschehen. Die tierindividuelle Zuordnung von Tränkekurven erfordert vom betreuenden Personal aber regelmäßige Überlegungen bezüglich der Bedürfnisse der einzelnen Kälber. In der Praxis ist dies selten der Fall, häufig werden alle Kälber im Einzelhaltungsbereich mit der gleichen Portionsgröße getränkt. Unter Berücksichtigung dieser Praxis bietet die Smart-ID-Funktion keinen wesentlichen Mehrwert.

Das Vorgehen zum Anmelden eines neuen Kalbes zur Versorgung über das MilchTaxi sieht praktisch wie folgt aus: das Kalb wird in ein Einzelglu/ Einzelbox eingestallt, der Transponder am Igluauslauf wird dabei direkt manuell aktiviert. Wenn das MilchTaxi auf der nächsten Tränkerunde an diesem Iglu vorbeifährt, erkennt es automatisch den aktivierten Transponder und die entsprechende Iglu-Nummer, das Iglu wird damit als »aktive Box« geführt. Von Hand ergänzt werden muss die Ohrmarkennummer und ggf. das Alter des Kalbes in der CalfGuide-Anwendung, wenn die Einnistung nicht direkt am ersten Lebenstag erfolgt. Diese Dateneingaben müssen jedes Mal manuell getätigt werden, es gibt derzeit keine andere Quelle, aus welcher sie automatisch übernommen werden können. Jede Eingabe muss explizit gespeichert werden und die Internetverbindung darf in dieser Zeit nicht unterbrochen werden, sonst wird die Dateneingabe nicht übernommen. Im Arbeitsalltag zeigte sich hier Frustrationspotential. Hinzu kommt, dass im Kälberstall des LVG die WLAN-Abdeckung nur bis zur Hälfte der Stallgasse reicht, sodass der Zugang zur CalfGuide-Oberfläche abbricht und die Dateneingabe nicht fortgesetzt werden kann. Die Fluktuation im Einzelhaltungsbereich des Kälberstalls ist sehr hoch, mitunter wurden täglich neue Kälber geboren, (weibliche) Kälber werden in der Regel nach 14 bis 21 Lebenstagen in den Gruppenhaltungsbereich umgestallt.

In nachstehender Abbildung 3 wird die Ansicht der Boxenbelegung in der CalfGuide-App dargestellt.

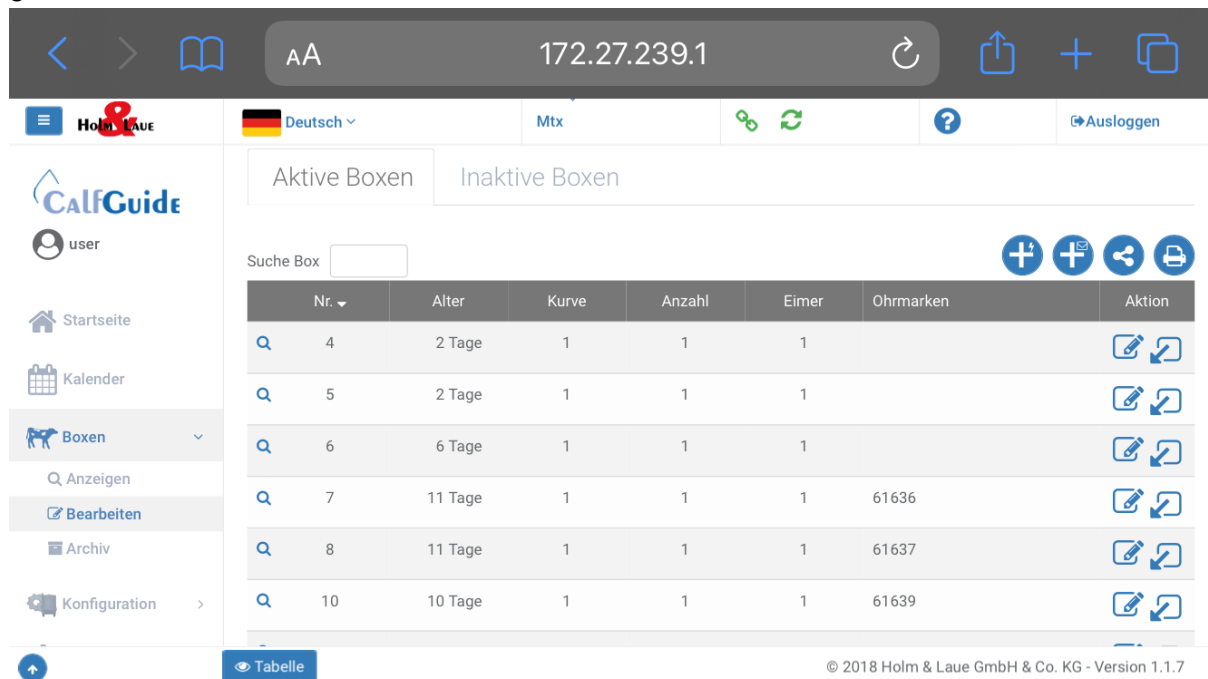


Abbildung 3: Darstellung der Boxenbelegung in der CalfGuide-Managementanwendung

Das Versprechen der automatischen altersbezogenen Fütterung von Kälbern lässt sich in der Praxis nur bedingt widerspiegeln. Tatsächlich erfolgt die Erkennung eines aktivierten Iglus automatisch, dem darin befindlichen Kalb würde eine entsprechend der Tränkekurve 1 zugeordnete Tränkemenge ausdosiert. Wie bereits geschildert laufen aber sämtliche Dateneingaben und Zuordnungen im Hintergrund manuell.

Abbildung 4 zeigt eine weitere Funktion der »CalfGuide«-Anwendung, welche zumindest für die Dokumentation der getätigten Arbeitsgänge sehr nützlich ist. Sämtliche Kühl-, Heiz- und Reinigungsvorgänge werden automatisch mit einem Zeitstempel versehen und in einen Kalender eingetragen. Hieraus ergibt sich die Möglichkeit, beispielsweise das regelmäßige Durchführen der MilchTaxi-Reinigung zu kontrollieren oder den zeitlichen Ablauf von Kühlen, Heizen und Ausdosieren zu optimieren.

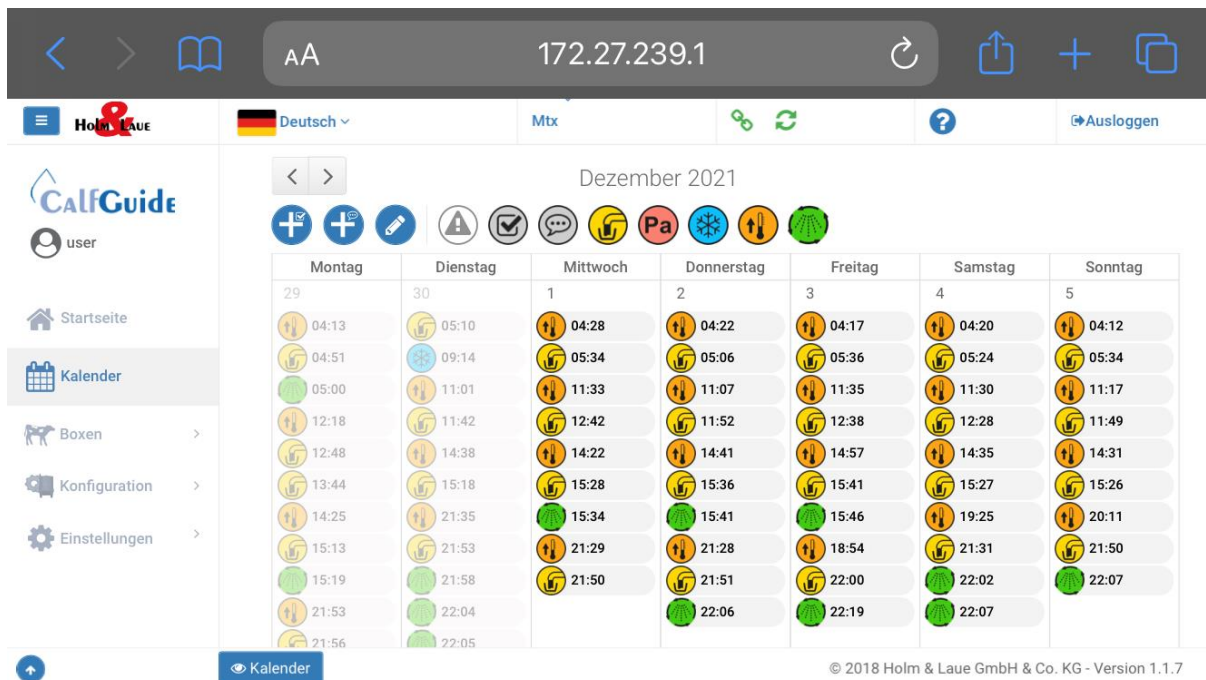


Abbildung 4: Anzeige der MilchTaxi-Aktivitäten mit Zeitpunkten

Dieses Dokumentationsinstrument kann als betriebliches Tool zur Arbeitsüberprüfung genutzt werden. Weiterhin wird es auch zur Fehlersuche seitens des Herstellers und zur Identifikation von Anwendungsmängeln angewandt.

Abschließend sollen einige bauliche Auffälligkeiten Erwähnung finden, die im Arbeitsalltag mit dem MilchTaxi das Kontaktieren eines Servicemitarbeiters oder eine Anpassung unsererseits erforderlich machten. So waren seit Inbetriebnahme bereits verschiedene Maßnahmen erforderlich: Beleuchtung und Fahrtrieb mussten (mehrfach) repariert, das Rührwerk außerplanmäßig gewartet sowie eine Undichtigkeit am Druckventil behoben werden.

Außerdem ergab sich die Notwendigkeit, eine eigene Lösung für die Kühlung des Edelstahl tanks zu finden. Vom Hersteller vorgesehen ist die Milchkühlung mittels permanentem Wasserdurchfluss durch den doppelwandigen Edelstahlbehälter. Hierfür ist es erforderlich, den Tank an einen Wasserhahn anzuschließen und permanent Wasser zu verbrauchen, weil es ungehindert nach der Passage des Edelstahlgehäuses in den Abfluss geleitet wird. Dieser Vorgang wird solange aufrecht erhalten, bis die Milch die Wassertemperatur erreicht hat, ein weiteres Abkühlen bei zu hoher Wassertemperatur ist nicht möglich. Um diesen Zustand zu optimieren, wurde ein separater Kühltank umgerüstet, mit Wasser gefüllt und mit einer Pumpe versehen, welche an das MilchTaxi angeschlossen wurde (vgl. Abbildung 5).

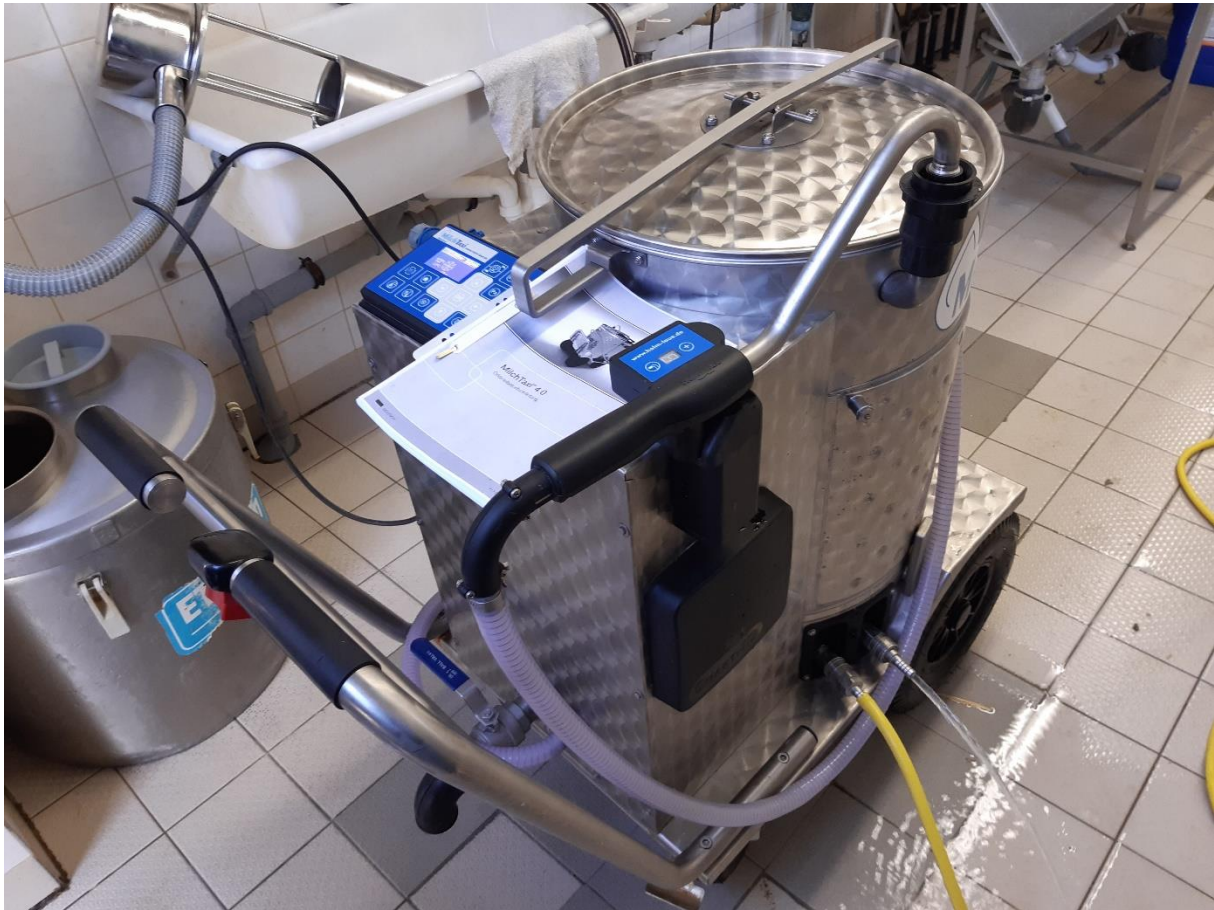


Abbildung 5: Darstellung des Kühlvorgangs des Milchtaxis wie herstellerseitig vorgesehen

4. Fazit und Diskussion

Das MilchTaxi als ein Transportvehikel für die Tränke zur Versorgung von Saugkälbern in Einzelhaltung hat sich in der Praxis zu recht durch die entstandene Arbeitserleichterung bewährt. Der Mehrwert eines »Smarten MilchTaxis« wurde in der Möglichkeit gesehen, Kälber individuell in Abhängigkeit von Geburtsgewicht, Tageszunahme, aktuellem Gewicht, individuellem Gesundheitszustand und Außentemperaturen tränken zu können. Die untersuchte Zusatzfunktion »Smart-ID« bot in unserem konkreten Erprobungsfall für den Arbeitsalltag nur einen begrenzten Mehrwert, da sich die Möglichkeit der differenzierten Tränkezuteilung an Kälber in Abhängigkeit vom Lebensalter nicht durchgesetzt hat. Management- und Gesundheitsdaten können in der »CalfGuide«-Anwendung zwar komfortabel eingesehen werden, allerdings benötigt es im Hintergrund noch eine Vielzahl händischer Dateneingaben, um dies zu gewährleisten. Speziell für die Anwendung der CalfGuide-App musste eine WLAN Einrichtung im Kälberstall erfolgen. Trotz intensiver Bemühungen gelang es nicht, eine lückenlose Verbindung herzustellen, sodass auf dem Stallgang keine Datenübermittlung erfolgen konnte. Eine Offline-Variante, die lediglich bei Verbindung gekoppelt wird, wäre wünschenswert. Der Komfort für die Dateneingabe sollte so hoch wie möglich sein, um die Hemmschwelle herabzusetzen. Eine weitere Voraussetzung besteht außerdem darin, dass sich sämtliche Geräte in einer miteinander kompatiblen Version befinden müssen, was im Fall des Kälberstalls im LVG leider nicht gegeben war.

Die halbautomatische Spülung stellt eine erhebliche Arbeitserleichterung dar, welche sich gut in bestehende Arbeitsroutinen integriert hat. Bedauerndwert ist es, dass sich keine Automatisierungslösung für die Arbeit mit chemischen Reinigungsmitteln ergeben hat. Das arbeitschutzrelevante Handling erfolgt noch immer durch den Anwendenden.

Die vorgesehene Kühlmöglichkeit ist insbesondere in unserem Anwendungsfall, bedingt durch den Einsatz von Vollmilch, als besonders wertvoll anzusehen. Die niedrige Lagertemperatur sorgt für ein vermindertes Bakterienwachstum, sodass auch in den Sommermonaten die Tränke hygienisch gelagert und vertränkt werden kann. Die herstellerseitig vorgesehene Durchflusskühlung mittels Anschluss an das Leitungs- bzw. Brunnenwassersystem brachte jedoch Nachteile mit sich. Zum einen war das Brunnenwasser nicht ausreichend kalt, um die Milch auf eine zufriedenstellende Temperatur abzukühlen, weiterhin ist der hohe Wasserverbrauch als nicht nachhaltig anzusehen. Das verwendete Kühlwasser wird nicht recycelt, sondern dem Abfluss und somit Schmutzwasser bzw. Güllebehälter zugeführt und muss mit entsprechenden Kosten auf landwirtschaftlicher Nutzfläche ausgebracht werden. Wenn keine alternativen Kühlmöglichkeiten bestehen, sollte wie in unserem Fall eine Umbaulösung erwogen werden.

Experimentierfeld „Landnetz“ – flächendeckende Kommunikations- und Cloudnetze für Landwirtschaft 4.0 und den ländlichen Raum

Das Experimentierfeld „Landnetz“ beschäftigt sich mit Erfordernissen hinsichtlich zukünftiger Kommunikationslösungen in der Landwirtschaft. In der Tierhaltung liegt der Fokus auf der Ist-Stand-Erhebung des derzeit möglichen Digitalisierungsgrades und der entsprechenden Datenübermittlung mit dem Ziel der durchgängigen Digitalisierung und Vernetzung von Arbeitsabläufen zur Prozessoptimierung. Im Rahmen dieser Arbeitsaufgabe werden am Markt verfügbare Technologien und Assistenzsysteme im landwirtschaftlichen Arbeitsalltag erprobt, bewertet und die Erkenntnisse in die breite landwirtschaftliche Praxis getragen.

Besuchen Sie uns unter: <https://landnetz.eu/>

Gefördert durch



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekträger



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung



LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN