

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 85 (2023)
Heft: 2

Artikel: Intelligente Milchwirtschaft
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086623>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 03.02.2026

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



Intelligente Milchwirtschaft

Präzision bestimmt die Arbeit in der Milchviehhaltung schon seit Jahrzehnten. Smart Dairy Farming darf aber nicht allein auf den Elektronikeinsatz im Kuhstall reduziert werden, denn ohne diese Technik ist in Zukunft eine wirtschaftliche Milchviehhaltung nicht umsetzbar.

Ruedi Hunger

Bild: GEA

Eine Umsetzung moderner Milchviehhaltungssysteme, in Neudeutsch Smart Dairy Farming (SDF), ist in allen Bereichen der Milchviehhaltung festzustellen. Für verschiedene Betriebsgrössen und Betriebstypen gibt es Angebote zur Automatisierung von Füttern, Melken und Reinigen. Selbst für das Eingrasen gibt es mit dem Lely «Exos» neuerdings ein automatisiertes System. Auch wenn Letzteres vorerst noch eine Projektstudie ist. Man kann dafür oder dagegen sein, aber die Automatisierung wird in den nächsten Jahrzehnten weitere Fortschritte machen. Damit wird sich auch die Rolle des Landwirts vom Arbeiter zum Manager weiterentwickeln. Nach den Vorstellungen von Fachleuten soll damit mehr Zeit für die Unternehmensleitung geschaffen werden. An sich eine durchaus positive Entwicklung, wenn dem dann auch so ist. Diese Änderungen im Berufsbild werden aber wohl zur Generationen-Aufgabe, wie heisst es so schön: «Was der Bauer nicht kennt, das frisst er nicht (sofort).»

Megatrend im Fokus

Die Milchviehhaltung ist Teil des Megatrends Digitalisierung. Das zeigt sich in der Automatisierung, der Sensorik und beim Datenmanagement. Vorreiter der Automatisierung ist die Melktechnik. Sie bietet inzwischen für alle Betriebstypen und Betriebsgrössen unterschiedliche Konzepte an. Die Spannweite automatischer Melksysteme reicht von der Einboxanlage für Betriebe mit oder ohne intensive Weidehaltung bis zu Melkrobotern in Karussellmelkständen auf grossen und grössten Betrieben. Das Datenmanagement in der Milchviehhaltung ist allerdings noch unfähig. Grund ist ein «altbekanntes Problem», wie fast überall bei der Digitalisierung hapert's noch gewaltig mit Angeboten und Schnittstellen über Firmen- und Systemgrenzen hinweg. Während bei einzelnen Prozessen grosse Datenmengen erfasst, ausgewertet und für Managemententscheidungen herangezogen werden können, ist eine Datenerfassung an anderen Stellen entweder gar nicht möglich oder der Landwirt kann die Daten aufgrund fehlender Schnittstellen nicht oder nur eingeschränkt nutzen.

Weniger Emissionen mit Smart Dairy Farming?

In Stallsystemen setzt sich der Trend der letzten Jahre fort, dass tierische Ausscheidungen gezielt aus dem Stall entfernt werden. Smart Dairy Farming macht also

auch vor emissionsmindernder Technik bzw. dem Emissionsmanagement nicht Halt. Das zeigen die Entmistungs-Sammelroboter und der neue Denkansatz mit der «Cow Toilette», auch wenn das System – weil ungewöhnlich – noch oft belächelt wird. Der gesamtheitliche Ansatz «Sphere» von Lely zeigt, wohin sich SDF dereinst entwickeln könnte und dass man durchaus gewillt ist, einen Beitrag zur Emissionsminderung zu leisten, auch wenn er in Franken ausgedrückt wohl noch etwas sehr hoch ist.

Was bietet Smart Dairy Farming noch ...

Die Vorteile, welche die Digitalisierung direkt oder indirekt bietet, zeigen sich an folgenden Beispielen:

- «AutoDry». Diese innovative Funktion innerhalb der GEA-Herdenmanagement-Software für konventionelle Melksysteme kann kuhindividuell aktiviert werden und bereitet die Kühe schonend und effektiv auf das Trockenstellen vor.
- «SmartFlow»-Milchmengenmessgerät. Der Milchfluss wird digital und störungsfrei erfasst. Die Daten werden kabellos über Ultrakurzwelle-Funkverbindung (very high frequency) versendet.
- «Dairymaster Mission Control». Damit wird die Geschwindigkeit eines Melkarussells auf Basis von tier- und prozessindividueller Daten gesteuert. Das heisst, aufgrund der Melkhistorie jeder einzelnen Kuh wird die zu erwartende Milchmenge kalkuliert und mit der Restmelkzeit der bereits im Karussell befindlichen Kühe verrechnet. Durch mathematische Modelle der künstlichen Intelligenz (KI) wird die Karussellgeschwindigkeit selbstlernend optimiert.

AMS und Weide

Faktoren, welche beim automatischen Melksystem (AMS) die Weidenutzung und Reduktion des Nachtreibe-Aufwands bei der Kombination beeinflussen

Verbesserung der Weidenutzung	Reduzierung des Nachtreibe-Aufwands
<ul style="list-style-type: none"> • Gesteuerter (tierindividuell) Weidezugang • Kurze Wege auf die Weide • Zeitpunkt der Zufütterung im Stall • Befestigte Triebwege • Guter, schmackhafter Weideaufwuchs • Wechsel der Weidefläche nach AMS-Besuch • Schattenplätze auf der Weide • Parasitenmanagement • Gute Klauengesundheit • Wasserversorgung auf der Weide 	<ul style="list-style-type: none"> • Gesteuerter (tierindividuell) Weidezugang • Zeitpunkt der Zufütterung im Stall • Komforteinrichtungen im Stall (Bürsten u. a.) • Befestigte Triebwege • Schmackhaftes Lockfutter am AMS • Hochwertiges Futter am Fresstisch • Kühler Stall bei hohen Aussentemperaturen • An Rhythmus der Kühe angepasste Routinen • Gute Klauengesundheit • Wasserversorgung im Stall

Quelle: Tagungsband Melktechniktagung 2020

Precision Farming versus Smart Farming

Was sind die Unterschiede zwischen Precision Farming und Smart Farming?

- Smart Farming ist ein Oberbegriff für die Verwendung von Informations- und Datentechnologien mit dem Ziel, die Landwirtschaft zu vereinfachen und zu optimieren. Smart Farming bezieht sich also auf sämtliche Bereiche der Landwirtschaft, wie beispielsweise die Regulation von Temperatur und Luft im Stall, die Erfassung und Auswertung von Klimadaten im Stall, Vitaldaten der Nutztiere oder des Nährstoffbedarfs der Pflanzen.
- Precision Farming, das sich ausschliesslich auf die Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Nutzflächen bezieht, fällt also in grossen Teilen unter die Techniken des Smart Farming, ist jedoch nicht damit identisch.

- Zellsensorsensor «DairyMilk M6850». Dieser Zellsensorsensor folgt dem Trend zur viertelindividuellen Analyse und ermöglicht damit eine wirksame Mastitis-Früherkennung während des gesamten Melkprozesses in Echtzeit. Das Messverfahren erfolgt rein physikalisch.

Ist ein automatisches Melksystem «weidetauglich»?

Mit dem Hintergrundziel einer hohen AMS-Auslastung erscheint die Kombination mit Weidegang der Kühe als schwierig umsetzbar. Vollweidesysteme ohne Zufütterung im Stall sind für AMS-Betriebe selten anzutreffen. Für die Zufütterung gibt es unterschiedliche Strategien (siehe Tabelle unten).

Wird bei der Strategie «Melkpriorität» das Futter über 24 Stunden vorgelegt, führt dies dazu, dass die Kühe nur eine



Smart Dairy Farming beginnt lange vor dem eigentlichen Melken und beinhaltet auch die bedarfsgerechte Fütterung. Bild: Topcon

geringe Weidefutteraufnahme haben. Für einen selektivgesteuerten Weidezugang von mind. fünf Stunden täglich ist eine Weidefläche von sechs bis zehn Aren erforderlich. Die AMS-Auslastung liegt bei etwa 80%.

Bei der Strategie «Weidepriorität» ist eine Weidefläche von mindestens 20 Aren je Kuh erforderlich. Aus der begrenzten Futtermenge, die im Stall vorgelegt wird, kann ein strategischer Nutzen gezogen werden, indem zusammen mit dem Vorlagezeitpunkt für die Kühe ein Impuls entsteht, den Stall und anschliessend auch das AMS aufzusuchen. Grundsätzlich soll die Weide für die Herde 24 Stunden am Tag zur Verfügung stehen, jede Kuh soll mindestens zehn Stunden Weidezugang haben. Um eine gute Melkroboterauslastung und einen geringen Weidenachtrieb-Aufwand zu erreichen, empfiehlt sich ein tierindividueller Weidezugang mittels Selektionstor. Die AMS-Auslastung ist mit 70% etwas tiefer als bei der Melkpriorität.

AMS-Daten für die Bestandesbetreuung

Mit dem Melkroboter eröffnen sich neue Möglichkeiten der Tierbeobachtung und des Tiermanagements. Spezifische Sensoren können die Allgemeingesundheit erfassen (Wiederkäuen, Body condition scoring, BHB in der Milch). Auch die Eutergesundheit und die Brunsterkennung kann sensorisch erfasst werden. Mit einer Analyse der sensorisch erfassten Daten ist das Ziel verbunden, diejenigen Tiere zu

identifizieren, welche klinisch untersucht werden müssen.

Eine Aktivitätsmessung erleichtert die Brunstbeobachtung massiv. Die Progesteronmessung ist eine äusserst gute Alternative zur Trächtigkeitsuntersuchung mit Ultraschall. Sensormesswerte wie Leitfähigkeitsmessung, Zellzahlmessung, Milchfarbe, Milchttemperatur und LDH (Laktatdehydrogenase) dienen zur frühzeitigen Erkennung von Mastitiden. Kühe mit ungenügender Wiederkautätigkeit und langen Zwischenmelkzeiten sollten unbedingt tierärztlich untersucht werden. Grundsätzlich macht die Automatisierung der Betriebe die Tierärzte nicht überflüs-

sig, aber das Tätigkeitsfeld verändert sich. Beispielsweise kann die Selektion von zu untersuchenden Tieren dank eines konsequenten Monitorings der AMS-Daten sehr gut erfolgen.

Wie sag ich es dem Konsumenten?

Die technologische Entwicklung der Milchviehhaltung wird auch durch die gesellschaftlichen Diskussionen rund um Tierwohl und um die Nachhaltigkeit mit beeinflusst und gebremst. Unter dem Begriff «Smart Dairy Farming» kann sich der Konsument und damit der grösste Teil der Bevölkerung nichts vorstellen. Und wenn er sich etwas vorstellt, dann am ehesten, dass es sich dabei um industrielle Landwirtschaft handelt.

Damit sind die Konsumenten nicht allein, auch der durchschnittliche Betriebsleiter will nicht «Smart Dairy Farming» betreiben, sondern er will seinen Betrieb zwar nach neuzeitlichen Grundsätzen führen, aber nicht als «Dairy Farmer». Arbeitswirtschaftliche, ökologische und ökonomische Sachzwänge, verbunden mit gesellschaftlichen Erwartungen, lassen künftig aber kaum einen anderen Weg zu, als jenen über den Spagat zwischen Digitalisierung und Natur. Was allerdings keineswegs ein Widerspruch sein muss.

Batch Milking System

Beim Batch Milking System (übersetzt: Stapel-Melksystem) handelt es sich um ein Verfahren für Grossbetriebe mit +/- 500 Kühen. Betriebsgrössen, die in der Schweiz vorerst nicht aktuell sind. Mit dieser Erwähnung könnte man es beim



Smart Dairy Farming beinhaltet unter anderem Nachhaltigkeit in Form von langlebigen Kühen mit gesunden Eutern und ergonomisch günstige Arbeitsplätze. Bild: GEA

Batch Milking System mit dem Erwärmen bewenden lassen. Dennoch, das System hat einige interessante Aspekte, die es erlauben, doch ein paar Worte mehr darüber zu verlieren. Das Verfahren vereinigt die Vorteile des konventionellen gruppenorientierten Melksystems mit festen Melkzeiten, mit der Arbeitskräfteentlastung und Automatisierung von Melkrobotern. Wichtigste Eigenschaft ist, dass die Kühe zu festen Zeiten, aber dennoch automatisch gemolken werden. Den in einem Halbkreis aufgestellten Melkrobotern (10 bis 15 Stück) vorgestaltet ist ein zentraler, runder Wartehof für etwa 90 Tiere, von dem aus die Kühe in die Melkbox «geschoben» werden. Nach dem Melken verlassen sie die Melkbox zügig, da sie hindernisfrei nach vorne wegmarschieren können. Der Rücktriebgang ist ohne Ecken und Kanten gestaltet, so dass die Kühe immer nach vorne schauen können. Damit verbunden ist ein entsprechend hoher Flächenbedarf, wie er für Schweizer Verhältnisse und emissionsminderndes Bauen kaum vorstellbar ist.

Hygiene bestimmt Milchqualität

Tierhaltung und Fütterung, Melkhygiene, Unterhalt der Melkanlage und des Milchtanks spielen eine wichtige Rolle für die Qualität und die Zusammensetzung der Milch. Nicht zuletzt aufgrund der grossen wirtschaftlichen Bedeutung hängt der Preis, den der Produzent für die angelieferte Milch erzielen kann, in hohem Mass von deren Qualität ab. Nicht nur der Geschmack und das Milchimage werden durch die Qualität beeinflusst, im Wesentlichen wird durch die Qualität auch die Weiterverarbeitung bestimmt. Folgende Infektionsquellen sind vorhanden:

Moderne Melktechnik sollte im Rahmen von «Precision Dairy Farming» Optionen sowohl für eine milchflussabhängige Vakuumsteuerung wie auch tierindividuell einstellbare Abnahmeschwellen ermöglichen.
(Melktechniktagung 2020 von Agroscope/Agridea)

- **Wasserschläuche**, welche zur Kaltwasserversorgung für Reinigungsautomaten dienen oder die zum Nachspülen des Milchtanks nach der heissen Reinigung verwendet werden. Wenn die Schläuche drucklos gemacht werden und Sauerstoff in den Schlauch gelangen kann, wird die Infektionsgefahr verstärkt.
- **In der Melkanlage** können sich viele käsereschädliche Keime trotz guter Reinigung vermehren. Sie nutzen dazu kleinste Risse in spröden Gummiteilen, Schweissnähten oder undichten Verschraubungen. Während heute Zitzenkummis, Milchschräuche und Dichtungen der Messgeräte diskussionslos



Smart Farming beinhaltet beispielsweise auch die Regulation von Temperatur und Luft sowie die Erfassung und Auswertung von Klimadaten im Stall. Bild: BLW

agrisano

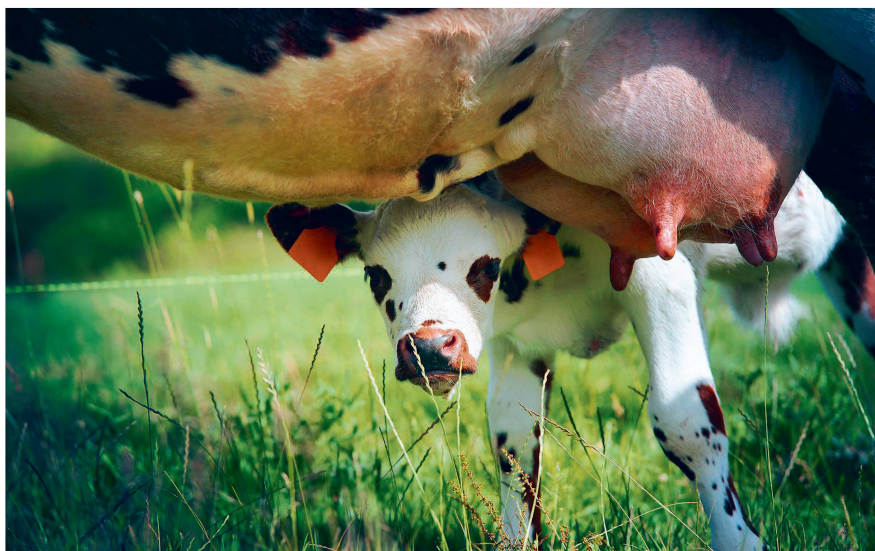
Mit uns planen Sie
Ihre Zukunft: **flexibel
gespart!**

Weizenkörner | © Agrisano

Für die Landwirtschaft!
Alle Versicherungen aus einer Hand.

Informieren Sie sich über
unsere Vorsorgelösungen:





«Warum so viel von Digitalisierung sprechen – ich erledige alles ohne Smart Dairy Farming.»

Bild: zvg

gewechselt werden, gehen andere milchführende Gummiteile gerne vergessen oder werden aus Kostengründen nicht ersetzt.

- **Ungenügende Kühlung:** Eine ungenügende Kühlung in Milchtanks verursacht sofort erhöhte Keimzahlen. Ein Schwachpunkt sind Dichtungen des Tankhahns, da diese oft verschmutzt sind und damit den Bakterien eine gute Lebensgrundlage bieten.

Durch den Eintrag von Colibakterien und Sporen können laufend Hygieneprobleme entstehen. Bei beiden Keimgruppen ist auch die Wasserqualität zu berücksichtigen. Zudem darf nicht vergessen werden,

dass nahezu alle Aufstallungssysteme gute Lebensgrundlagen für Mikroorganismen bieten.

Zitzengummi als Schnittstelle

In einer Studie, die vom Schweizerischen Landmaschinen-Verband finanziert wurde, untersuchte Agroscope zusammen mit einem Team der Veterinärphysiologie von Vetsuisse Bern den Einfluss der Zitzengummiform und der Belüftungsart des Melkzeugs auf die Melkleistung und das Zitzengummikopfvakuum als Indikator für die Melkzeughaftung. Im Versuch wurden vier Melkzeug-Varianten und die Art der Melkzeugbelüftung bei drei Niveaus des Systemvakuum getestet. Die

Zitzengummis waren rund oder dreieckig, die Melkzeugbelüftung erfolgte im Zitzengummikopf oder im Sammelstück.

In der Schlussfolgerung wurde festgehalten, dass in der vorliegenden Studie die runden Zitzengummis eine bessere Melkleistung erzielten als dreieckige Zitzengummis mit vergleichbaren Abmessungen. Vermutet wird, dass der Unterschied auf die Haftung und Dichtwirkung zwischen Zitze und Zitzengummi zurückzuführen ist.

Ein erhöhtes Zitzengummikopfvakuum erhöht das Risiko eines frühzeitigen Kletterns des Melkbechers. Durch die Kopfbelüftung kann ein hohes Zitzengummikopfvakuum reduziert werden, was bei dreieckigen Zitzengummis ein besonders ausgeprägter Effekt ist.

Effizienzsteigerung möglich?

Es liegt in der Natur der Sache, dass der Mensch immer wieder nach Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung sucht. Auf Milchviehbetrieben ist dies insofern nachvollziehbar, als dass das Melken einen Grossteil der täglichen Arbeitsbelastung verursacht. Je nach Quelle und Melkverfahren werden zwischen 7,7 bis 16,8 Akh je Kuh und Jahr benötigt. Bei konventionellen Melksystemen sind es gar 12,2 bis 30,1 Akh je Kuh und Jahr. Arbeitseffizienzsteigerung beginnt bereits bei einer optimierten baulichen Planung von Vor- und Nachwarenbereichen. Damit verbunden ist später die notwendige Treiarbeit. Die Arbeitsleistung beim Melken hängt neben den Routinetätigkeiten auch von der Melkdauer ab. Diese wiederum wird durch unterschiedliche Einstellungen der Melkanlage beeinflusst. Reine Effizienzsteigerungen, bezogen auf den eigentlichen Melkvorgang, erfordern eine präzise Abstimmung aller Parameter, da sich diese auch auf den Euterentleerungsgrad und die Eutergesundheit auswirken.

Fazit

Milch ist eines der wichtigsten Nahrungsmittel. Milch ist aber auch ein sensibles Nahrungsmittel, das vom Melken bis zur Nutzung und Verarbeitung höchste Aufmerksamkeit erfordert. Der Zeitaufwand für das Melken beansprucht laut Agroscope rund 33% des Gesamtzeitbedarfs je Kuh und Jahr. Zur Kontrolle und/oder Reduzierung der Arbeitszeiten und zur Qualitätssicherung bietet die Digitalisierung und damit Smart Dairy Farming willkommene Unterstützung. ■



Automatische Melksysteme AMS liefern viele sensorische Daten. Doch diese Datenflut ist nur dann nützlich und wirksam, wenn sie auch richtig aufbereitet und interpretiert wird. Bild: Lely

Turbo Seed® Zn

Der einzigartige PK-Mikrogranulat- Startdünger für Mais, Rüben und Sonnenblumen

✓ Robuster und zügiger Auflauf



Anwendung in Saatreihe (Mikrogranulator)

✓ Frühere Blüte / Reife



Eigenschaften

- ✓ gleichmässige Körnung, rieselfähig
- ✓ 100% wasserlösliches und direkt aufnehmbares PK
- ✓ Zn-EDTA 3 bis 4 mal effizienter als Salze
- ✓ gezielte Platzierung mit einem Mikrogranulator
- ✓ eine Anwendung beim säen
- ✓ Umweltschonend (kein Übermass an N, P und K)
- ✓ Kein Ammonium-Stickstoff
- ✓ nicht phytotoxisch
- ✓ höchste Konzentration an P und K

Zusammensetzung

Phosphore (P2O5) wasserlöslich	47%
Potassium (K2O) wasserlöslich	31%
Zinc (Zn) EDTA chelatiert und wasserlöslich	1%



www.optisol.ch
Infoline 058 571 81 35



be strong, be **KUHN**



KUHN

Spezialist für sauberes Futter



- KUHN Scheibenmäher
- KUHN Trommelmäher
- KUHN Aufbereiter
- KUHN Kreiselheuer
- KUHN Schwader
- KUHN Bandschwader
- KUHN Rundballenpressen
- KUHN Rundballen-Wickelkombinationen
- KUHN Quaderballenpressen
- KUHN Ballenwickler (Rund- und Quader)
- KUHN Maishäcksler

DIE BESTE INVESTITION IN MEINE ZUKUNFT

KUHN Center Schweiz

8166 Niederweningen
Telefon +41 44 857 28 00
Fax +41 44 857 28 08
www.kuhncenter.ch