

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 79 (2017)
Heft: 2

Artikel: Traum oder Realität?
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082668>

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

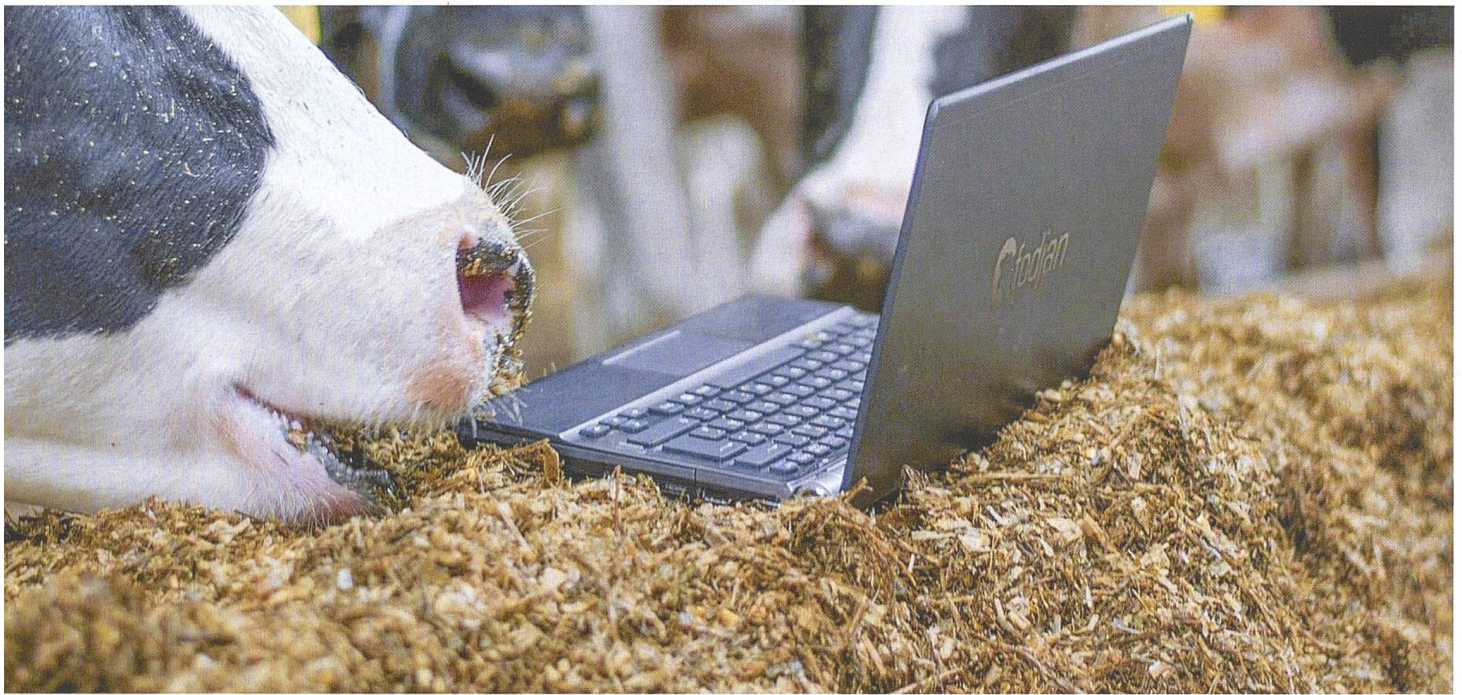
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 04.02.2026

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



Die Vision des unbemannten Stalles lässt sich einfacher darstellen als umsetzen.

Traum oder Realität?

Arbeitserleichterung und Zeiteinsparung waren bereits vor über zwanzig Jahren die Triebfeder für erste Ansätze zur Automatisierung. Die Vision vom unbemannten Stall ist aber auf eine komplette Automatisierung ausgerichtet. Vorerst wird mehr davon gesprochen als umgesetzt.

Ruedi Hunger

Erfolgreich wird der unbemannte Stall erst sein, wenn neben Automatisierung auch Einsparungen bei den Baukosten möglich sind und zusätzliche Leistungssteigerungen aufgrund erhöhter Grundfutteraufnahme erreicht werden. Schliesslich macht der unbemannte Stall nur Sinn, wenn eine wirtschaftliche Produktion garantiert ist.

Flexible Vernetzung

Auf funktioneller Ebene werden automatische Melk-, Fütterungs- und Entmistungssysteme als «Ausführungshilfen» bezeichnet. Als sogenannte «Managementhilfen» gelten Herden- und Managementprogramme, also die Brunsterkennung, die automatische Kontrolle der Futteraufnahme, des Wiederkauens oder auch Ortungssysteme. Der unbemannte Stall erfordert hohe Flexibilität und eine lückenlose Vernetzung der einzelnen Systeme. Die Herausforderung für die Zukunft besteht folglich darin, Ausführungshilfen und Managementhilfen sinn-

voll miteinander zu verbinden. Moderne Begriffe dafür sind «Smart farming» oder «Milchproduktion 4.0».

Ausführungshilfen

• Automatisches Melken

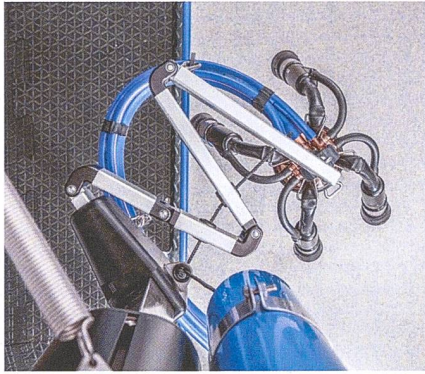
Der Trend zur Automatisierung beim Melken ist weiter fortgeschritten als beim Füttern und ist der Inbegriff zur Automatisierung in der Milchviehhaltung schlechthin. Die Technik wird von verschiedenen Firmen laufend weiterentwickelt. Zu den Marktführern auf diesem Gebiet zählen unter anderen Lely, Delaval, Lemmer/Fullwood oder GEA. Laut IFR (International Federation of Robotics) wurden 2015 weltweit 5665 Melkroboter verkauft. Gegenüber dem Vorjahr entspricht dies einer Verkaufssteigerung von 9 %. Der Melkroboter, 1992 von Lely auf den Markt gebracht, ist damit eine Erfolgsgeschichte geworden. Durch die Umstellung auf 3-D-Kamerasysteme (time of flight, TOF-Kamera) konnte die Ansetzrate der Melkbecher auf über 95 % gesteigert

werden. Schwachpunkte wie die Milchqualität werden laufend optimiert.

• Automatisches Füttern

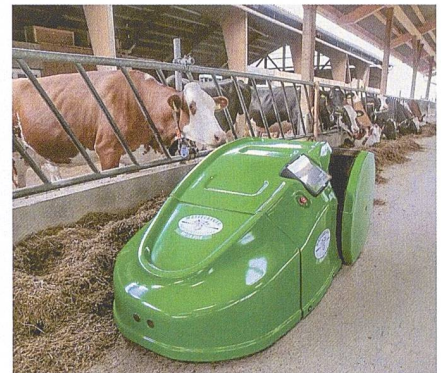
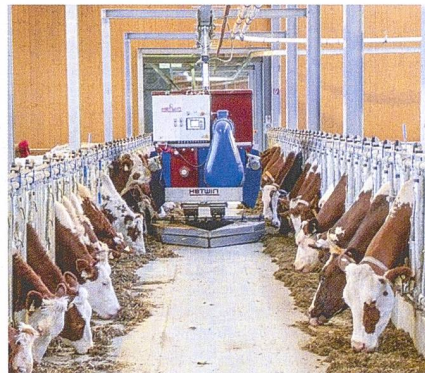
Kraftfutter- und Tränkeautomaten sind seit Langem Stand der Technik. Weil die manuelle oder teilautomatisierte Grundfutturvorgabe oft noch mit hohem Arbeitsaufwand verbunden ist, bekommt die vollständige Automatisierung im unbemannten Stall hohe Priorität. Im Vergleich zum Marktvolumen der Standardmechanisierung (Futtermischwagen) ist der Verbreitungsgrad zwar noch gering, doch das Interesse an dieser Technik steigt, selbst bei uns. Es gibt Förderbänder, schienengeführte und selbstfahrende Systeme. Automatische Fütterungssysteme bieten nicht nur Arbeitserleichterung und Arbeitsreduzierung, sondern auch mehr Flexibilität und reduzieren die Energiekosten um bis zur Hälfte. Unter anderen bieten Lely, Cormall, Delaval, GEA, Hetwin, Lemmer, Pellon, Schauer, Trioliet und Wasserbauer automatische Fütterungssysteme

Automatisierung als Ausführungshilfe: Melken



Seit 25 Jahren gibt es den Melkroboter. Seine jährlichen Zuwachsraten liegen zwischen 5 und 10 %. Im Jahre 2010 wurde als weiterer Entwicklungsschritt das automatische Melkkarussell von Delaval vorgestellt. Weltweit sind davon bereits über ein Dutzend in Betrieb.

Automatisierung als Ausführungshilfe: Gruppenfütterung



Die automatische Rationengestaltung, das Futtermischen und Verteilen sowie das Futternachschieben sind Teilbereiche, die heute schon automatisierbar sind. Relativ neu ist die Vernetzung, beispielsweise indem der Futternachschieber dem Mischsystem Meldung erstattet, wenn die Ration am Futtertisch zu Ende geht.

an. Im vergangenen Jahr wurde zudem ein selbstfahrender und vollelektrischer Futtermischwagen mit autonomem Fahrmodus von Siloking vorgestellt.

- **Automatisches Einstreuen und Misten**
Das automatische Ausmisten und die Spaltenreinigung mittels Roboter sind bewährte Elemente einer Teilautomatisierung. Die zuverlässige Funktion der automatischen Entmistungsanlage hängt von der technischen Ausführung und der baulichen Anordnung ab. Die Funktionssicherheit wird auch beeinflusst durch Art und Menge der Einstreu, der Temperatur (speziell im Winter) und der fest/flüssig-Trennung. Faktoren wie Unfallverhütung, Funktionssicherheit und Tiergerechtigkeit sind bei automatischen Anlagen sehr wichtig. Das automatische Einstreuen ist ein weiterer Schritt im Bestreben, sämtliche Arbeiten im Stall zu automatisieren. Derzeit sind schienengeführte, fest eingebaute (PVC-Rohre) und mit einem Fütterungsroboter kombinierte Systeme erhältlich. Neben einer merklichen Arbeitszeiteinsparung wird auch der Strohbedarf stark reduziert.

Managementhilfen

- **Tiererkennung und Tierüberwachung**
Tierbeobachtung ist eine der wichtigsten Aufgaben eines Landwirts. Mit zunehmender Automatisierung ändert sich das «Beobachten» von der direkten Sicht auf das Tier zum Bildschirm des Computers, Tablets oder Smartphones. Dieser Wechsel ist mit zahlreichen Risiken verbunden, da die richtige Interpretation gelernt werden muss. Mit Sensoren werden Tieraktivitäten wie Liegen, Gehen, Stehen, Fressen und Wiederkauen erfasst. Ein Indoor-Ortungssystem zielt in die gleiche Richtung. Neuere Systeme für die Brunsterkennung sind mit 3-D-Beschleunigungssensoren ausgerüstet. Mittels Wiederkausensoren werden Rückschlüsse auf den Stoffwechsel, die Erkennung einer anstehenden Brunst oder Kalbung gezogen. «Indoor»-Ortungssysteme werden von verschiedenen Herstellern für die Tierüberwachung angeboten. Die Lokalisierungsgenauigkeit liegt zwischen 0,3 bis 2,8 m. Damit lassen sich Bewegungsprofile der Kühe erstellen, und die Ver-

haltensaktivität in einzelnen Funktionsbereichen (Liegen, Fressen, Laufen, Stehen) wird nachvollziehbar.

Noch nicht praxisreif

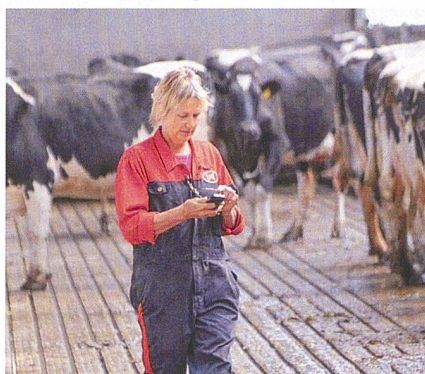
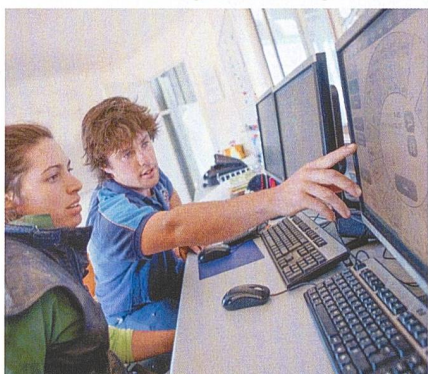
Vom Einsatz verschiedener Sensoren zur individuellen Tierüberwachung verspricht man sich Verbesserungen der Tiergesundheit und des Tierwohls. Zahlen über die effektive Verbreitung einzelner Sensorsysteme sind kaum vorhanden. Ein Anhaltspunkt sind Melkroboterbetriebe. Melkroboter verfügen standardmässig über Sensoren zur Mastitiserkennung. Eine Erhebung zur sensorgestützten Tierüberwachung in den Niederlanden zeigt, dass mehr als ein Fünftel der Betriebe Aktivitätssensoren und ein kleiner Teil auch Wiederkausensoren einsetzt. Der Einsatz von Brunsterkennungssystemen hatte laut diesen Erhebungen nur einen kleinen Einfluss auf die Reproduktionsleistung dieser Herden. Insgesamt werden Sensoren zur Überwachung der Tiere noch sehr unterschiedlich genutzt. Den Hauptnutzen sehen die Betriebsleiter in der Arbeitserleichterung. In den Buchhal-

Automatisierung als Ausführungshilfe: Misten und Einstreuen



Auch hier bringt erst die System-Vernetzung eine vollständige Automation. Beispielsweise sollte das Entmistungs- oder Reinigungssystem die Mist-Konsistenz feststellen – und wenn notwendig – über den Misch-/Fütterungs-Roboter eine Anpassung der Futtermischung «verlangen», zusätzlich wird bei Bedarf der Einstreu-Intervall verkürzt/verlängert.

Automatisierung als Managementhilfen: Tiererkennung und sensorische Überwachung



Der Wechsel von einer direkten Tierbeobachtung zur Bildschirmbetrachtung bringt grosse Risiken mit sich. Die richtige Interpretation ist nicht immer ganz einfach. Technische und sensorische Möglichkeiten zur Tierüberwachung werden in der Praxis daher noch mit Zurückhaltung eingesetzt. Für den unbemannten Stall sind sie aber unabdingbar.

tungsdaten dieser Betriebe konnte keine Veränderungen bezüglich Produktivität festgestellt werden. Es ist daher naheliegend, dass der technologisch mögliche Fortschritt, den die Hersteller in Anspruch nehmen, vorerst in der Praxis (noch) nicht ankommt.

Benchmarking – Vergleichsprozess

Hersteller sind der Meinung, dass die jeweils auf einem Betrieb erfassten Daten, durch Weitergabe oder gezielte Freischal-

tung einen grösseren Nutzen generieren können. Die Euphorie einer weltweiten Datennutzung wird aber nicht von allen Betriebsleitern geteilt und daher nur verhalten genutzt. Angesichts der gigantischen «Datenproduktion» braucht es wohl Spezialisten, um die richtigen Rückschlüsse zu ziehen. Wo aber sitzen diese Spezialisten?

Beispielsweise werden mit einem Melkroboter pro Tier und Besuch rund 120 Messungen gemacht. Bei einer Million

Kühe, die von Robotern gemolken werden, und durchschnittlich 2,7 Roboterbesuchen je Tag kommen auf diese Art. 324 Millionen Einzeldaten zusammen. Daher stellen sich selbst die Entwickler die Frage: «Was kann man mit diesen Daten (Sinnvolles) tun?»

Fazit

Noch wird eher vom unbemannten Stall gesprochen, als dass dieser wirklich umgesetzt wird. Zentrales Element ist die Vernetzung von Ausführungshilfen und Managementhilfen. Gelingt dies, kann der unbemannte Stall tatsächlich Wirklichkeit werden. Die körperlichen Belastungen für den Landwirt nehmen ab, dafür prägen zunehmend neue Begriffe, beispielsweise das Wort «Informationsergonomie», das Mensch-Maschine-Verhältnis. Wo früher aufgrund anstrengender physischer Arbeit körperliche Gebrechen im Fokus arbeitswissenschaftlicher Untersuchungen standen, sind es heute zunehmend die geistigen Herausforderungen aufgrund mentaler Überarbeitung. ■

Grafik: Systematik der Automatisierung in der Milchviehhaltung. (Agroscope, M. Schick)

