

## Stand der Digitalisierung in der Schweizer Wiederkäuerhaltung

Tanja Groher<sup>1</sup>, Katja Heitkämper<sup>1</sup>, Ruedi Stark<sup>1</sup> und Christina Umstätter<sup>1</sup>

**Abstract:** Digitalisierung im Kontext landwirtschaftlicher Prozesse umfasst den Einsatz einer Vielzahl von neuen Technologien wie elektronische Geräte, Sensorik, Roboter und Informations- und Kommunikationstechnologien. Digitalisierung birgt das Potenzial, auch kleine Betriebe, wie sie in der Schweiz typisch sind, nachhaltiger, effizienter und gleichzeitig umweltschonender zu bewirtschaften. Die Voraussetzung dafür ist, dass Landwirte die verfügbaren digitalen Technologien in der Praxis auch anwenden. Eine repräsentative Umfrage unter Schweizer Landwirten hat gezeigt, dass bei tierhaltenden Betrieben mit Wiederkäuern vermehrt digitale Technologien eingesetzt werden, die mit dem Melkprozess zusammenhängen. Die Erfassung verhaltensspezifischer Parameter sowie die elektronische Datenverarbeitung sind zurzeit noch wenig verbreitet.

**Keywords:** Digitale Technologien, Sensoren, Nutztierhaltung, Wiederkäuer, Smart Farming

### 1 Einleitung

Digitalisierung im Kontext landwirtschaftlicher Prozesse umfasst den Einsatz einer Vielzahl von neuen Technologien wie elektronische Geräte, Sensorik, Roboter und Informations- und Kommunikationstechnologien. Die Anwendung und Verknüpfung digitaler Technologien in der landwirtschaftlichen Produktion kann den landwirtschaftlichen Arbeitsalltag verändern, beispielsweise durch die Reduzierung der physischen Arbeitsbelastung hin zu mehr kognitiver Arbeit, aber auch durch mehr Flexibilität der Arbeitszeiten [Ho17]. Die Adoption digitaler Technologien wie beispielsweise zur Präzisionslandwirtschaft im Pflanzenbau oder zum Echtzeit-Monitoring von Nutztieren variiert länderspezifisch und hängt mit diversen Faktoren zusammen. Dazu zählen u. a. der Betriebszweig und die Tierart, soziodemographische Faktoren wie das Alter des Betriebsleiters oder die Betriebsgröße, aber auch die Art der Technologie [Ba19; Ga18; Pi13].

Die Schweizer Landwirtschaft ist ein Beispiel für kleinräumige, diversifizierte und gleichzeitig hoch mechanisierte Landwirtschaft, die geprägt ist durch ihre politischen Rahmenbedingungen, die u. a. eine nachhaltige Produktion und Gewährleistung des Tierwohls unterstützen sollen. Zwar hat der Strukturwandel auch in der Schweiz zu weniger, aber dafür größeren Betrieben geführt, jedoch sind die Betriebe mit

---

<sup>1</sup> Agroscope Wettbewerbsfähigkeit und Systembewertung, Forschungsgruppe Automatisierung und Arbeitsgestaltung, Tänikon 1, 8356 Ettenhausen, Schweiz, [anja.groher@agroscope.admin.ch](mailto:anja.groher@agroscope.admin.ch), [katja.heitkaemper@agroscope.admin.ch](mailto:katja.heitkaemper@agroscope.admin.ch), [ruedi.stark@agroscope.admin.ch](mailto:ruedi.stark@agroscope.admin.ch), [christina.umstaetter@agroscope.admin.ch](mailto:christina.umstaetter@agroscope.admin.ch)

durchschnittlich 20 ha kleiner als in vielen anderen mitteleuropäischen Ländern [Bu18]. Digitalisierung birgt das Potenzial, auch kleine Betriebe nachhaltiger, effizienter und gleichzeitig umweltschonender zu bewirtschaften – unter der Voraussetzung, dass Landwirte die verfügbaren digitalen Technologien in der Praxis auch anwenden. Für die vorliegende Arbeit wurden zum einen der Einsatz von elektronischen Sensoren und Messeinrichtungen und zum anderen Möglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung in Betrieben mit Wiederkäuern (Milchvieh, Mutterkühe, Mastrinder, Fleischschafe und Milchziegen) untersucht.

## **2 Material und Methoden**

Die vorliegende Studie ist Teil einer repräsentativen Umfrage zum Stand der Mechanisierung und Digitalisierung der Schweizer Landwirtschaft, die zwischen Januar und März 2018 in der Schweiz durchgeführt wurde. Insgesamt wurden 4954 Fragebögen an Schweizer Landwirte verschickt, was etwa 10 % aller Landwirtschaftsbetriebe der Schweiz entspricht. Die Rücklaufquote betrug 59 %. Dazu wurden 17 Fragebögen für verschiedene Betriebszweige entwickelt, um die Bandbreite der Schweizer Landwirtschaft abzubilden. Dabei wurden die Landwirte auch bezüglich ihres Elektronikeinsatzes befragt. Folgende Betriebszweige wurden einbezogen: Ackerbau, Futterbau, Gemüsebau, Weinbau, Hochstammobstbau, Tafelobst, Strauchbeeren, Erdbeeren, Milchvieh, Mutterkühe, Mastrinder, Schweinezucht, Schweinemast, Fleischschafe, Milchziegen, Legehennen und Masthähnchen. Jeder Landwirt erhielt nur einen Fragebogen, auch wenn der Betrieb mehrere Betriebszweige umfasste. Es handelte sich bei den gewählten Betriebszweigen nicht zwangsläufig um den Hauptbetriebszweig im Betrieb. Die Anzahl der Fragen pro Fragebogen sowie die dazugehörigen Antwortmöglichkeiten variierten zwischen den verschiedenen Betriebszweigen (beispielsweise waren die Antwortmöglichkeiten zu verschiedenen Melktechnologien nur für Milchkühe und Milchziegen verfügbar).

Für die vorliegende Arbeit wurden der Einsatz von elektronischen Sensoren und Messeinrichtungen sowie Möglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung auf Betrieben mit Wiederkäuern evaluiert. Als mögliche Antwortoptionen wurden Technologien angeboten, die für die Schweizer Landwirtschaft relevant sind. Zusätzlich bestand die Möglichkeit, unter „Andere“ weitere Angaben zu machen.

## **3 Ergebnisse mit Diskussion**

Die Adoptionsraten von elektronischen Sensoren und Messeinrichtungen sind in Tabelle 1 dargestellt. Insgesamt haben über alle Betriebszweige hinweg 61 % der befragten Landwirte angegeben, dass sie keine der angegebenen Technologien nutzen. Lediglich 3 % haben angegeben, dass sie andere als die hier abgefragten Technologien nutzen. Dies zeigt,

dass ein großer Teil der Schweizer Landwirte, die Wiederkäuer halten, ohne den Einsatz von digitalen Technologien auskommt. Auffällig ist, dass die Adoptionsraten für

**Welche elektronischen Sensoren und Messeinrichtungen verwenden Sie? (%)**

<b>Antwortmöglichkeiten</b>	<b>Prozent (%)</b>
Keine	60,9
Andere	2,9
Milchmengenmessung	32,4
Milchflussmessung	17,1
Transponderhalsband	13,5
Milchtemperaturmessung	13,4
Kraftfutteraufnahme	9,9
Kameramonitoring	7,8
Milchleitfähigkeitsmessung	7,6
Elektron. Wiegesysteme	5,4
Elektronische Ohrmarken	3,9
Aktivitätssensoren	2,6
Wiederkausensoren	1,6
Raufutteraufnahme	1,0
Tierortungssystem	0,7
Aufwuchsmessung (Gras)	0,0

Tab. 1: Adoptionsraten von elektronischen Sensoren und Messeinrichtungen in Schweizer Betrieben mit Wiederkäuerhaltung (n=805)

Technologien aus der Melktechnik vergleichsweise hoch sind. Demgegenüber werden Technologien, die tierindividuelles Verhalten aufzeichnen, wie beispielsweise Aktivitätssensoren, Wiederkausensoren oder Raufutteraufnahme, nur vereinzelt genutzt.

Ein ähnliches Bild ergibt sich bei den Möglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung. Hier war die Kraftfutterzuteilung nach Milchmenge die am häufigsten genutzte Technologie mit knapp 15 %. Doch auch die Datenübernahme ins Herdenmanagement wurde von fast gleichvielen Landwirten eingesetzt (Tabelle 2). Die elektronische Datenverarbeitung zur Krankheitserkennung kommt bisher in der Praxis kaum zum Einsatz. Insgesamt haben 79 % angegeben, dass sie keine Möglichkeiten der Datenverarbeitung nutzen.

### Welche Möglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung nutzen Sie?

Antwortmöglichkeiten	Prozent (%)
Keine	79,1
Andere	1,8
Kraftfutterzuteilung nach Milchmenge	14,5
Datenübernahme in Herdenmanagement	13,7
Brunsterkennung	5,1
Rationsplanung	4,5
Krankheitserkennung	2,0
Weidemanagement	1,0
Körper-Konditions-Beurteilung (BCS) mittels Kamera	0,3

Tab. 2: Adoptionsraten der elektronischen Datenverarbeitung in Schweizer Betrieben mit Wiederkäuerhaltung (n=779)

Die Ergebnisse zeigen, dass digitale Technologien, die beim Melken eingesetzt werden, weiterverbreitet sind als Technologien in anderen Produktionsschritten. Darüber hinaus wird deutlich, dass der Digitalisierungsgrad zwischen verschiedenen Betriebszweigen stark variiert. Dieser Trend konnte auch auf Schweizer Pflanzenbaubetrieben beobachtet werden, wo derzeit deutlich mehr Technologien im Gemüsebau Verwendung finden im Vergleich zu den übrigen Betriebszweigen [Gr19]. Mögliche Faktoren für diese Entwicklung in der Wiederkäuerhaltung können die unterschiedliche Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Betriebszweige sein, unterschiedliche Bewirtschaftungs- und Haltungsformen, aber auch der erwartete Nutzen des Einsatzes von digitalen Technologien.

Während beispielsweise die Erleichterung durch Technologieeinsatz beim Melken oder die Zeitersparnis durch automatische Fütterung schnell ersichtlich wird und Menge und Qualität essentielle Parameter der Milchproduktion sind, erfordert der Einsatz von Wiederkausensoren oder Aktivitätssensoren mehr Schulung, bis sich Vorteile der Nutzung ergeben. Auf Pflanzenbaubetrieben wurden außerdem Technologien, die die physische Arbeitsbelastung reduzieren, häufiger genutzt als Technologien, die zur Entscheidungsunterstützung eingesetzt werden können, wie beispielsweise Sensoren an den Maschinen, die eine Echtzeitanpassung des Feld- oder Pflanzenmanagements ermöglichen [Gr19]. Auch wenn die Ergebnisse aus der Wiederkäuerhaltung diese Aussage nicht zulassen, wird ersichtlich, dass einfach anwendbare, benutzerfreundliche Technologien, die zum Beispiel im Melkstand integriert sind, häufiger in der Praxis zu finden sind als Technologien, die zusätzlich am Tier oder im Stall Daten sammeln. In dem Zusammenhang spielt auch die Zuverlässigkeit und Interpretation der Daten eine Rolle, damit praxisrelevante Handlungsempfehlungen abgeleitet werden können [Wa19]. Zusätzlich sind finanzielle Aspekte sowie persönliche Präferenzen und Betriebseigenschaften wichtige Determinanten im Hinblick auf den Einsatz von digitalen Technologien in der Landwirtschaft [TB12; Pa19].

## 4 Schlussfolgerung und Ausblick

Die Nutzung digitaler Technologien und die Möglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung in der Schweizer Wiederkäuerhaltung beschränken sich momentan hauptsächlich noch auf digitale Technologien, die mit dem Melkprozess zusammenhängen und sind in den übrigen Anwendungsbereichen noch kaum etabliert. Als nächsten Schritt sollen weitere Betriebszweige in der Tierhaltung ausgewertet werden, um den Stand der Digitalisierung in der Schweizer Landwirtschaft besser abschätzen zu können. Darüber hinaus erfolgt noch eine tiefere Analyse des Einflusses der Betriebseigenschaften, wie beispielsweise die Betriebsgröße, Region oder das Produktionssystem, und deren Einfluss auf die Adoption digitaler Technologien.

### Literaturverzeichnis

- [Ba19] Barnes, A. et al.: Exploring the adoption of precision agricultural technologies: A cross regional study of EU farmers. *Land Use Policy* 80, S. 163-174, 2019.
- [Bu18] Bundesamt für Landwirtschaft: Agrarbericht, [www.agrarbericht.ch](http://www.agrarbericht.ch), Stand 24.10.2019.
- [Ga18] Gargiulo, J. I. et al.: Dairy farmers with larger herd sizes adopt more precision dairy technologies. *Journal of Dairy Science* 101 (6), S. 5466-5473, 2018.
- [Gr19] Groher T. et al.: Technology adoption across different enterprises in Swiss plant production. In: *Poster Proceedings of the 12th European Conference on Precision Agriculture*, S. 86-87, 2019.
- [Ho17] Hostiou, N. et al.: Impact of precision livestock farming on work and human-animal interactions on dairy farms. A review. *Biotechnology Agronomy, Society and Environment* 21 (4), S. 268-275, 2017.
- [Pa19] Pathak, H. S. et al.: A systematic literature review of the factors affecting the precision agriculture adoption process. *Precision Agriculture*, S. 1-25, 2019.
- [Pi13] Pierpaoli, E. et al.: Drivers of precision agriculture technologies adoption: a literature review. *Procedia Technology* 8, S. 61-69, 2013.
- [TB12] Tey, Y. S.; Brindal, M: Factors influencing the adoption of precision agricultural technologies: a review for policy implications. *Precision Agriculture* 13 (6), S. 713-730, 2012.
- [Wa08] Wathes, C. M. et al. : Is precision livestock farming an engineer's daydream or nightmare, an animal's friend or foe, and a farmer's panacea or pitfall? *Computers and Electronics in Agriculture* 64 (1), S. 2-10, 2008.