

CattleHub – Assistenzsysteme für eine intelligente Rinderhaltung

Johanna Ahmann¹, Kathrin Asseburg², Kristina Höse³, Natalia Kluth⁴, Heiko Neeland⁵, Dirk Plettemeier⁶, Martin Wagner⁷ und Wolfgang Büscher¹

Abstract: Als eines von 14 digitalen Experimentierfeldern, die 2019 in Deutschland eingerichtet wurden, befasst sich *CattleHub* mit Assistenzsystemen für eine intelligente Rinderhaltung. Das Experimentierfeld teilt sich in sieben Experimentierbereiche mit unterschiedlichen Schwerpunkten auf. Das übergeordnete Ziel des Experimentierfeldes ist der Wissenstransfer, durch den Landwirte und deren Tiere profitieren. Durch einen Bewertungsrahmen und eine Umfrage soll zunächst der Status quo der Digitalisierung in der deutschen Rinderhaltung erhoben werden. Mit dem eigenen Referenzsystem *OpenCattleHub* sollen die verschiedenen auf dem Markt befindlichen digitalen Systeme validiert und bewertet werden. Dafür wird der direkte Kontakt zu den Landwirten gesucht.

Keywords: Assistenzsysteme, Rinderhaltung, Digitalisierung, Sensorik, Tracking, Automatisierung

1 Einleitung

Digitale Technologien stellen auch in der Landwirtschaft einen immer wichtigeren Faktor dar. Unabhängig davon, ob es sich um die Tierhaltung oder den Pflanzenbau handelt, gewinnt die Digitalisierung zunehmend an Bedeutung. Nach einer Umfrage der Bitkom Research GmbH aus dem Jahr 2020 stimmen 93 % der befragten Landwirte der Aussage „Digitale Technologien helfen Dünger, Pflanzenschutzmittel und andere Ressourcen einzusparen“ zu. Der Aussage „Digitale Technologien können zur Steigerung des Tierwohls beitragen“ schließen sich 65 % der Befragten an. Des Weiteren geben 64 % an, dass mithilfe der digitalen Technologien langfristig Kosten gesenkt werden können. Das Potenzial der Digitalisierung nutzen bereits acht von zehn Betrieben [Br20].

¹ Universität Bonn, Institut für Landtechnik, Nußallee 5, 53115 Bonn, johanna.ahmann@uni-bonn.de, buescher@uni-bonn.de

² Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Haus Düsse 2, 59505 Bad Sassendorf, kathrin.asseburg@lwk.nrw.de

³ Technische Universität Chemnitz, Professur BWL III Unternehmensrechnung und Controlling, Thüringer Weg 7, 09126 Chemnitz, kristina.hoese@wirtschaft.tu-chemnitz.de

⁴ Universität Jena, Servicezentrum Forschung und Transfer, Fürstengraben 1, 07743 Jena natalia.kluth@uni-jena.de

⁵ Thünen-Institut für Agrartechnologie, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Bundesallee 47, 38116 Braunschweig, heiko.neeland@thuenen.de

⁶ Technische Universität Dresden, Professur für Hochfrequenztechnik, Helmholtzstr. 10, 01062 Dresden, christoph.statz@tu-dresden.de

⁷ Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Am Park 3, 04886 Köllitsch, Martin.Wagner@smul.sachsen.de

Dennoch gibt es Aspekte der Digitalisierung, die bei Landwirten zu Hemmnissen führen. Insbesondere der hohe Investitionsbedarf wird als Restriktion angesehen. Ein zweiter Grund ist die Sorge um sensible Betriebsdaten und den damit verbundenen Datenschutz. Dieser Faktor hat in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Außerdem wird das Fehlen von Schnittstellen zwischen Systemen verschiedener Hersteller von den Landwirten als Problem genannt [SG18].

In dem vom BMEL geförderten Experimentierfeld *CattleHub* geht es um den Einsatz digitaler Technik in der Rinderhaltung. Das Projekt soll vor allem die Etablierung digitaler Assistenzsysteme in der Rinderhaltung unterstützen und aktiv stärken. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit findet in sieben Experimentierbereichen an unterschiedlichen Standorten in Deutschland statt.

2 Das Experimentierfeld CattleHub

Innerhalb des Experimentierfeldes sollen unterschiedliche digitale Systeme validiert und spezifische Verbesserungen in den Bereichen Tracking, Sensorik, Funkvernetzung sowie Energieversorgung angestrebt werden. Weiterhin soll der Einsatz von künstlicher Intelligenz geprüft werden und zu höheren Prognosesicherheiten in der Datenanalyse beitragen. Die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse werden anschließend aufbereitet und in die praktische Rinderhaltung übertragen. Dazu stellt der Wissenstransfer in allen Experimentierbereichen das übergeordnete Ziel dar (s. Abb. 1).

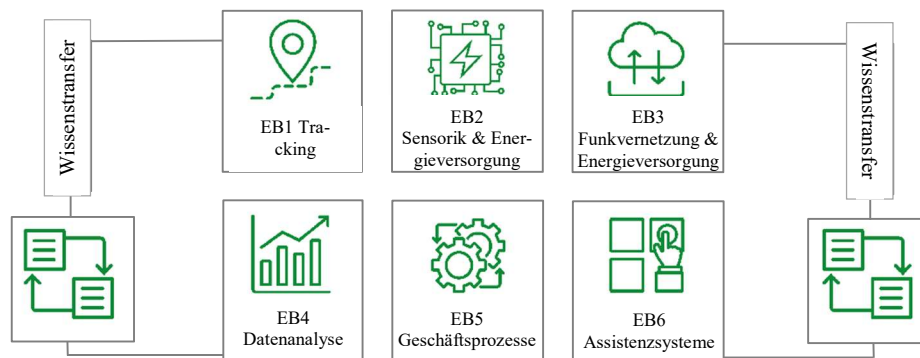


Abb. 1: Die sieben Bereiche des Experimentierfeldes

Der Experimentierbereich „Tracking“ befasst sich mit Ortungssystemen. Diese Systeme liefern viele Informationen über das Tier, die hinsichtlich der Tiergesundheit ausgewertet werden können. Zum einen lassen sich mit Trackingsystemen Tiere genau lokalisieren, zum anderen können durch Tracking gemessene Positionen im Stall und auf der Weide verhaltenstypischen Aktivitäten wie z. B. Fressen, Ruhen oder Grasens zugeordnet werden.

Aus diesen ermittelten Positionen und deren zeitlichem Verlauf versucht die Wissenschaft Aussagen über verschiedene Verhaltensweisen und das Wohlbefinden der Tiere abzuleiten. Jedoch ist Tracking nicht nur auf die Lokalisierung und die Bestimmung ableitbarer Verhaltensweisen von Kühen, Rindern oder Kälbern beschränkt. Es ist auch denkbar, den zunehmenden Einsatz von Spaltenrobotern und automatischen Futterschiebern im Zusammenspiel mit der gesamten Infrastruktur im Stall mittels Tracking zu verbessern.

Im Experimentierbereich „Sensorik & Energieversorgung“ werden Sensorsysteme unter dem Aspekt der allgemeinen Nutzbarkeit durch den Landwirt betrachtet. Mittels digitaler Sensorik lassen sich heute nahezu sämtliche Vitalitätsparameter eines Rindes in Echtzeit bestimmen und überwachen [JU20]. Innerhalb des Projektes werden Verbesserungen für die energetische Versorgung dieser Systeme angestrebt, um bestehende Systeme nachhaltiger und langlebiger zu gestalten. Auch der Experimentierbereich „Funkvernetzung & Energieversorgung“ setzt sich mit dem Thema Energie und zusätzlich mit dem Aspekt der Vernetzung auseinander. Wichtigster Einflussfaktor auf die Energieeffizienz – und damit Betriebsdauer eines Sensor- und Trackingsystems – ist die Effektivität der Funkübertragung. Ein wichtiger Einflussfaktor auf die Qualität und Sicherheit der Übertragung ist das Kanalumfeld, wobei Verdeckung, Sichtbedingungen und Kommunikationsabstand sowie Ausbreitung am Körper der Kuh eine wichtige Rolle spielen. Diese Parameter können durch Simulation des Kommunikationsumfeldes und Versuche im Labor- und Herdenumfeld bestimmt werden.

Um gewonnene Daten sinnvoll zu nutzen und weitere Erkenntnisse aus der großen Menge an Daten zu generieren, sind fortschreitende Entwicklungen bei der Datenanalyse und den Prognosemodellen wichtig. Dabei kommen neben statistischen Methoden vermehrt Verfahren des maschinellen Lernens und der künstlichen Intelligenz zum Einsatz. Innerhalb des Experimentierbereiches „Datenanalyse“ sollen beispielsweise Auswertungsmethoden der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens untersucht werden und für höhere Prognosesicherheiten sorgen.

Der Fokus des Experimentierbereiches „Geschäftsprozesse“ liegt in der Identifikation, Analyse und Bewertung von Geschäftsprozessen und Geschäftsmodellen involvierter Akteure (bspw. Landwirte) im Bereich der teilautomatisierten Rinderhaltung. Für die Rinderhaltung existieren bereits einige unterstützende Informationstechniken, mit denen die sich abzeichnenden Potenziale der Digitalisierung erschlossen werden sollen. Jedoch muss sichergestellt werden, dass die Nutzung von Möglichkeiten der Digitalisierung in der Rinderhaltung ökonomisch vorteilhaft, aber auch ökologisch sowie sozial tragbar ist.

Im Experimentierbereich „Assistenzsysteme“ liegt das Hauptaugenmerk auf dem Praxiseinsatz. Es wird erfasst, welche Assistenzsysteme für die Rinderhaltung derzeit auf dem Markt erhältlich sind und welche Funktionen sie dem Landwirt bieten. Im Rahmen dessen wird die genaue Funktionsweise und der daraus resultierende Nutzen bewertet. Darüber hinaus wird erhoben, welche Komponenten ein Assistenzsystem idealerweise beinhalten sollte, um die Benutzerfreundlichkeit von Assistenzsystemen zu verbessern.

Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in die Praxis eingearbeitet und den Landwirten zur Verfügung gestellt werden. Dies geschieht unter Federführung des Experimentierbereiches „Wissenstransfer“. Unter anderem sollen Leitfäden und Empfehlungen für die Praxis erstellt werden. Außerdem sollen Fachtagungen, Workshops, Stalltage, digitale Angebote und weitere Veranstaltungen dazu durchgeführt werden.

3 Arbeitsstand

3.1 Erhebung des Status quo der Digitalisierung in der Rinderhaltung

Um die momentane Verbreitung und Nutzung von Assistenzsystemen in der Rinderhaltung zu erheben, wurde von den Verbundpartnern ein Fragebogen erstellt. Dieser beginnt mit einem allgemeinen Bereich, in dem der Betriebsspiegel zu Vergleichszwecken sowie unter anderem die Grundeinstellung zur Digitalisierung erhoben werden. In einem zweiten Teil wird erfasst, wie die Technik und Infrastruktur des Betriebes aussehen. Dabei soll festgestellt werden, ob Grundvoraussetzungen für den Einsatz von digitalen Techniken auf dem Betrieb gegeben sind und welche technische Ausstattung bereits vorliegt. Im dritten Teil des Fragebogens werden Daten hinsichtlich Automatisierung und Digitalisierung sowie der damit verbundenen Veränderungen innerhalb des Betriebes erhoben. Neben dem aktuellen Automatisierungsgrad sollen gleichzeitig die Gründe für den Einsatz digitaler Techniken erfasst werden. Dabei wird festgestellt, welche Bereiche des Betriebes bereits automatisiert sind und ob der Betrieb in Zukunft noch weitere Veränderungen hinsichtlich der Automatisierung anstrebt. Im vierten Teil werden Herausforderungen inklusive der Investitionsbereitschaft abgefragt. Die Landwirte können Probleme und Schwachstellen im Bereich der Digitalisierung nennen oder auch Arbeitsprozesse angeben, die nach ihrer Ansicht nicht digitalisiert oder automatisiert werden sollten. Im letzten Teil werden die Punkte Weiterbildung und Informationsbeschaffung thematisiert. Dabei soll erhoben werden, in welchem Maße die Landwirte Bedarf für Weiterbildungen im Bereich der Digitalisierung sehen und welche Medien sie zur Informationsbeschaffung nutzen.

Bisher haben 67 Landwirte an der Umfrage teilgenommen. Zwischenergebnisse zeigen, dass 59,7 % der Umfrageteilnehmer digitale Assistenzsysteme zur Tierüberwachung nutzen. Als Haupthindernis für den Einsatz digitaler Assistenzsysteme nennen 55,6 % der Befragten die hohen Kosten, gefolgt von der eingeschränkten Internetverbindung auf ihrem Betrieb (44,4 %). Von den Befragten stimmen 76,1 % der Aussage „Mit einem Smartphone und den geeigneten Apps geht die Arbeit leichter von der Hand“ zu. Dem gegenüber stehen 9,0 % der Befragten, die angeben, dass die Verwendung von digitalen Hilfsmitteln ihnen im Arbeitsalltag zu kompliziert sei.

3.2 Bewertung von Assistenzsystemen

Für die Validierung verschiedener Assistenzsysteme wurden erste Kontakte zu Landwirten aufgenommen. Im Rahmen der Projektlaufzeit ist geplant, mit ca. 25 Pilotbetrieben eine Kooperation einzugehen und die dort eingesetzten Assistenzsysteme zu validieren. Zusammen mit den Landwirten sollen die Stärken und Schwächen der Systeme ermittelt werden, sodass durch die Unterstützung der Landwirte auftretende Probleme schneller formuliert und in die Forschungs- und Entwicklungsarbeit integriert werden können. Um die benötigten Daten einheitlich zu erheben und einen gesamtheitlichen Überblick über die Systeme zu gewährleisten, wurde zur Prüfung ein Bewertungsrahmen erstellt, der sich in drei Säulen einteilt: Handling & Benutzerfreundlichkeit, tierbezogene Kriterien und technische Kenngrößen.

Die erste Säule beinhaltet Parameter wie Praktikabilität, Vorteile der Verfahrensgestaltung, aber auch den Einfluss auf Natur und Umwelt sowie ökonomische und sozioökonomische Bewertungsfaktoren. In der zweiten Säule werden die Fähigkeiten des Systems und der tatsächliche Nutzen für den Landwirt in Bezug auf das Tier festgestellt. Die vom Hersteller angegebenen Funktionen sollen auf Genauigkeit und Zuverlässigkeit geprüft werden. Dazu soll das im Projekt entwickelte Referenzsystem *OpenCattleHub* (s. Kap 3.3) genutzt werden. Dieses befindet sich momentan in der Implementierungsphase. Es wird im Anschluss zur Bewertung von bestehenden Systemen und neuen Entwicklungen dienen. In der dritten Säule werden technische Parameter wie Energieversorgung, die Datenverarbeitung und die allgemeine Technologie bzw. Infrastruktur rund um Hardware und Software analysiert. Die Erhebung der Daten hat bereits begonnen und der Bewertungsrahmen wurde im ersten Schritt auf drei verschiedene Systeme angewendet, weitere Systeme werden folgen.

3.3 OpenCattleHub

Um höherwertige Prozessziele, die mit ableitbaren Verhaltensweisen von Kühen, Rindern oder Kälbern verbunden sind, untersuchen zu können, bedarf es einer Referenz als „Goldstandard“. Mit *OpenCattleHub* soll ein Referenzsystem aufgebaut werden, das idealerweise den kommerziellen Assistenzsystemen in spezifischen landwirtschaftlichen und technischen Aspekten z. B. in der Genauigkeit überlegen ist. Auf dieser Basis können dann verfügbare kommerzielle Assistenzsysteme durch die Verbundpartner in *CattleHub* validiert werden.

Zur Erstellung der Plattform *OpenCattleHub* war es notwendig, im ersten Schritt bestehende und zukünftige Anwendungsfälle von Assistenzsystemen zu identifizieren und diese, soweit es möglich ist, nach Experimentierbereich zu unterscheiden. Davon ausgehend werden die technischen Anforderungen von *OpenCattleHub* an das Tracking, die Sensorik und die Vernetzung abgeleitet. Als Herausforderung hat sich dabei die Ausarbeitung der notwendigen Funktionalität in ausreichender Qualität bei begrenzter Laufzeit des

Verbundprojektes herausgestellt. Mit *OpenCattleHub* wird der Ansatz verfolgt, eine offene und modulare Plattform zu schaffen, die gleichzeitig allen zu untersuchenden Anwendungsfällen als Referenz-, Erprobungs- und Experimentierplattform dient.

3.4 Wissenstransfer

Um die Ergebnisse direkt an die Landwirte weiterzugeben, ist ein Arbeitskreis *CattleHub* entstanden, in dessen Rahmen sich interessierte Landwirte austauschen können. Zudem wird der Wissensaustausch in Berufsschulen und in der Zielgruppe der jungen Landwirte gezielt gefördert, da diese in Zukunft die Betriebe leiten werden und auf Veränderungen reagieren müssen, die auch im Bereich der Digitalisierung zu erwarten sind.

4 Fazit und Ausblick

Durch das Experimentierfeld *CattleHub* konnte bereits eine Vielzahl von Landwirten, auch durch die Projekt-Homepage (www.cattlehub.de) und Social-Media-Profile, erreicht werden. Umfragen und Betriebsbesuche ermöglichen es, einen aktuellen und vielschichtigen Einblick in den momentanen Stand der Digitalisierung in der Rinderhaltung zu erhalten. In den nächsten Monaten sollen weitere Betriebsbesuche durchgeführt werden, um mittels des Bewertungsrahmens eine Vielzahl an Assistenzsystemen zu validieren, Geschäftsprozesse genauer zu analysieren und um aus den gewonnenen Daten weitere Rückschlüsse ziehen zu können. Im Rahmen dessen soll das Referenzsystem *OpenCattleHub* eingesetzt und validiert werden, damit es als Standardverfahren im Projekt genutzt werden kann.

Workshops und Informationsveranstaltungen konnten bisher nur online durchgeführt werden. Das Angebot soll in den kommenden Monaten ausgeweitet werden, damit die neu gewonnenen Erkenntnisse in die Praxis übertragen und den Landwirten zur Verfügung gestellt werden können.

Literaturverzeichnis

- [Bi20] Bitkom Research GmbH, https://www.bitkom.org/sites/default/files/2020-04/200427_prasentationpklw_final.pdf, Stand: 06.11.2020.
- [JU20] Stachowitz, J.; Umstätter, C.: Übersicht über kommerziell verfügbare digitale Systeme in der Nutztierhaltung. *Agroscope Transfer* 294/20, S.2-26, 2020.
- [SG18] Schleicher, S.; Gandorfer, M.: Digitalisierung in der Landwirtschaft: Eine Analyse der Akzeptanzhemmnisse. In (A. Ruckelshausen et al. Hrsg.): *Digitale Marktplätze und Plattformen*, *Lecture Notes in Informatics (LNI)*, Gesellschaft für Informatik, Bonn, S. 203-206, 2018.