

## Betriebsleitung und Stoffstrommanagement – Vernetzte Agrarwirtschaft in Schleswig-Holstein (BeSt-SH)

Yves Reckleben<sup>1</sup>, Jan-Henrik Ferdinand<sup>1</sup>, Eberhard Hartung<sup>2</sup>, Bernd Irps<sup>3</sup>, Klaus Drescher<sup>4</sup> und Carsten Henze<sup>5</sup>

**Abstract:** Das Ziel des Experimentierfelds besteht in der Befähigung landwirtschaftlicher Betriebe für eine Identifikation individueller praktischer Fragestellungen und der darauf aufbauenden ökonomischen und ökologischen Bewertungen angebotener digitaler Lösungen. Durch den Wissenstransfer zwischen Wissenschaft, Aus- und Weiterbildung sowie der Politik und Praxis in arbeitsteiliger Zusammenarbeit mit der Wirtschaft soll die digitale Transformation in der Agrarwirtschaft durch ein nachhaltiges Kompetenzmanagement etabliert und – darauf aufbauend – Innovationsimpulse für Forschung und Unternehmen geschaffen werden. Entgegen den gängigen Geschäftsmodellen, in denen sich die Betriebsleitung mit technischen Lösungen einzelner Anbieter konfrontiert sieht, die nach Anwendungsfeldern suchen (produktorientiert), verfolgt das Experimentierfeld den Ansatz, durch eine interdisziplinäre Zusammenarbeit die landwirtschaftliche Problemstellung in eine technische Lösung zu überführen (benutzerorientiert).

### 1 Einleitung

Die Digitalisierung entwickelt sich zu einer großen Herausforderung für die heutige Landwirtschaft. Die Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter mit ihren Familien sehen sich in einer globalisierten Agrarwirtschaft mit neuartigen technischen Fortschritten konfrontiert. Der bisherige Strukturwandel droht sich zu verschärfen und erfordert angepasste Managementkonzepte zum Erhalt der betrieblichen Wettbewerbsfähigkeit. Im Mittelpunkt muss deshalb zukünftig eine regionale Vernetzung der verschiedenen landwirtschaftlichen Produktionsprozesse in der Wertschöpfungskette stehen. Dies erfordert mehr denn je eine kontrollintensive dynamische Betriebsleitung. Durch eine digital unterstützte Steuerung, Regelung, Überwachung und Automation der zugrundeliegenden Stoffströme kann dieses Management zukünftig eine effiziente und nachhaltige Pflanzen- und Tierproduktion gewährleisten.

---

<sup>1</sup> Fachhochschule Kiel – Fachbereich Agrarwirtschaft, Grüner Kamp 11, 24783 Osterrönfeld, yves.reckleben@fh-kiel.de, jan-henrik.ferdinand@fh-kiel.de

<sup>2</sup> Christian-Albrechts-Universität Kiel, Institut für Landwirtschaftliche Verfahrenstechnik, Olshausenstraße 40, 24098 Kiel, ehartung@ilv.uni-kiel.de

<sup>3</sup> Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Grüner Kamp 15-17, 24768 Rendsburg, birps@lksh.de

<sup>4</sup> DEULA Schleswig-Holstein GmbH, Grüner Kamp 13, 24768 Rendsburg, klaus.drescher@deula.de

<sup>5</sup> Berufsbildungszentrum am Nord-Ostsee-Kanal – Europaschule, Herrenstraße 30-32, 24768 Rendsburg, c.henze@bbz-nok.de

Mit der wachsenden Anzahl an digitalen Lösungen in diesen Produktionsverfahren der Agrarwirtschaft gehen steigende Datenmengen einher. Die richtige Nutzung dieser erhobenen Daten entscheidet über eine erfolgreiche Implementierung moderner, zukunftsweisender Technologien in der landwirtschaftlichen Praxis. Zur Umsetzung der digitalen Wertschöpfung benötigt man zweck- und handlungsbezogene Inhalte, um aus den produzierten Daten passende Informationen und hierdurch nutzbares Wissen zu generieren, welches zu präzisen und fundierten Handlungen in der landwirtschaftlichen Praxis führt. Ausschlaggebend hierfür ist nicht nur die Vernetzung der eingesetzten Technik, sondern vielmehr ein effektiver und standardisierter Austausch der einzelnen Akteure innerhalb dieser digitalen Wertschöpfungskette.

Zentrales Ziel einer angestrebten vernetzten Agrarwirtschaft in Schleswig-Holstein ist die Entwicklung einer Infrastruktur, welche die Stoffströme in Form von Nährstoffen, Energie und Arbeit entlang der landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette mit ihren Datenanforderungen darstellt und in einem gemeinsamen Datenlexikon zusammenführt.

Diese landwirtschaftliche Wertschöpfungskette wird aus verschiedenen Bereichen beeinflusst. Neben den direkten Einflüssen durch neue Erkenntnisse aus Forschung und Entwicklung als auch durch die Aus- und Weiterbildung als Handlungsrahmen moderner Technologien in der Praxis legt auch die Politik mit den entsprechenden Gesetzgebungen die tatsächliche Effektivität der digitalen Prozessketten fest.

Im Rahmen des Experimentierfelds wird ein digitales Stoffstrommodell entwickelt, welches relevante Daten durch eine einheitliche Semantik innerhalb der Nährstoff-, Energie-, Arbeitszeit- und Güterströme miteinander verknüpft. Die neue Infrastruktur stellt somit die Stoffströme entlang der landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette mit ihren Datenanforderungen dar und standardisiert diese in einem gemeinsamen Datenlexikon. Die vielseitige Agrarlandschaft Schleswig-Holsteins bietet mit drei Natur- und Landschaftsräumen, dem Nord- und Ostseeinfluss, einem gut vernetzten landwirtschaftlichen Betriebsnetzwerk, breit aufgestellten vor- und nachgelagerten Bereichen als auch mit optimalen Anbindungen an Skandinavien und das Baltikum die idealen infrastrukturellen Voraussetzungen, dieses Stoffstrommodell ganzheitlich abzubilden.

Das Leistungsportfolio des Experimentierfelds in Schleswig-Holstein besteht aus fünf Arbeitspaketen, die untereinander zusammenhängen und zur Abbildung der Stoffströme entlang der Wertschöpfungskette beitragen. Auf Basis des AP1 Virtuelles Stoffstrommodell werden zu Anfang in AP2 Digitales Feld und AP3 Digitaler Stall Problemstellungen und Informationsanforderungen in der Innen- und Außenwirtschaft in Zusammenarbeit mit den landwirtschaftlichen Projektbetrieben identifiziert (Use Cases), welche daraufhin in den letztgenannten Arbeitspaketen AP2 Digitales Feld und AP3 Digitaler Stall mit Hilfe barrierefreier digitaler Lösungen bearbeitet werden (Tech Cases). Dabei findet eine detaillierte Analyse der einzelnen Informationsanbieter anhand der unterschiedlichen Anforderungen der Betriebsleitung sowohl auf den ökologischen als auch konventionellen Betrieben statt. Neben einer präzisen Adressierung technischer

Lösungen zu einzelnen praktischen Fragestellungen können so vor allem neue Innovationsimpulse für das KMU-Netzwerk, z. B. Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum, generiert werden. Durch die enge Zusammenarbeit der Projektpartner können sukzessiv im Rahmen des Arbeitspaketes AP4 Interdisziplinärer Wissenstransfer präzise digitale Kompetenzen auf verschiedenen Ebenen mit Hilfe praktischer Fragestellungen generiert, vernetzt und koordiniert werden. Mit einem umfangreichen Kursangebot, welches je nach betrieblicher Fragestellung oder Informationstiefe gefiltert werden kann, passt sich der Lehrumfang dem digitalen Kompetenzlevel des Anwenders an.

Durch den Einbezug dreidimensionaler Analyse Werkzeuge (Mixed Reality) können z. B. die Mehrdimensionalität des Bodens oder die betrieblichen Arbeitsverfahren auf einem Milchviehbetrieb visualisiert werden. Eine Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung in dem Arbeitspaket AP5 Digitale Agrarverwaltung gewährleistet weiterhin eine enge Abstimmung bei dem Aufbau gesetzlicher Instrumente in der Landwirtschaft. So kann einem Komplexitäts- und Bürokratie-Zuwachs mit Hilfe einer Mehrfachnutzung von Datenpaketen unter Einhaltung des Datenschutzes entgegengewirkt und gleichzeitig die Konformität erhobener Praxisdaten, gerade in Bezug auf die zukünftige Stoffstrombilanzierung gemäß der Düngeverordnung, garantiert werden.

Über alle Arbeitspakete hinweg liegt die Hoheit der erhobenen Daten bei den jeweiligen Betrieben. Das Stoffstrommodell hat zum Ziel, qualitative und quantitative Datenanforderungen nutzerzentrierter Problemstellungen abzuleiten. Mit der Definition von Schnittstellen und einem Datenlexikon soll es digitalen Lösungen auf dem Markt ermöglicht werden, entsprechend angeforderte Daten bereitzustellen. Das Stoffstrommodell mit den entwickelten Auswertungsinstrumenten und virtuellen Darstellungen dient dabei nicht als Datenplattform, sondern vielmehr als Anwendungsoberfläche in Form eines Wissenstransfermodells. Somit sind es u. a. die dezentralen Speicherlösungen (z. B. GeoBox), welche die betriebliche Datensicherheit bereitstellen. Der Betrieb definiert zukünftig einzig eine Zugriffserlaubnis bestimmter Datenpakete über z. B. Formulare für das Stoffstrommodell (dem Landwirt, der Lehrkraft, dem Berater, dem Kontrolleur), aus denen anschließend auf Basis der fokussierten Anwendungsfälle eine ökologische / ökonomische Bewertung oder eine virtuelle Betriebsdarstellung resultiert. Das Stoffstrommodell ersetzt in keinem Entwicklungsschritt die Ackerschlagkartei, das Farm-Management-System, eine CC-Kontrolle oder die HIT-Liste des Betriebs. Alle Entwicklungen und Mechanismen, welche während der Projektlaufzeit erarbeitet werden, unterliegen der Publikationspflicht. Die betrieblichen Daten bleiben, soweit nicht anders beschlossen, betrieblich verschlossenes Eigentum.

Durch die Ausarbeitung dieser ganzheitlichen Dateninfrastruktur soll ein interdisziplinärer sowie transdisziplinärer Wissenstransfer zwischen Wissenschaft, Aus- und Weiterbildung sowie der Politik und Praxis ermöglicht werden, welcher die Digitalisierung nachhaltig in der Agrarwirtschaft Schleswig-Holsteins und Deutschlands etabliert. Außerdem kann auf diese Weise zusätzlich das wissensbasierte Verständnis der gesellschaftlichen

Anforderungen an die Landwirtschaft verstärkt werden. Aus regionaler Sicht wird das Experimentierfeld die digitale Transformation der schleswig-holsteinischen Agrarwirtschaft unter ökonomischen, ökologischen als auch technischen, organisatorischen und sozialen Gesichtspunkten fördern. Hierfür adressieren die geplanten Projekte fünf Schwerpunkte, die nachfolgend vorgestellt werden:

- Strategie- und Infrastrukturentwicklung (Datenmanagement)
- Virtuelle Technologieforschung (Informationsmanagement)
- Controlling- und Bewertungs-Mechanismen (Auswertungsmanagement)
- Digitale Aus- und Weiterbildung (Kompetenzmanagement)
- Nachhaltige digitale Transformation (Ressourcenmanagement)

## **2 Strategie- und Infrastrukturentwicklung (Datenmanagement)**

In der heutigen Agrarwirtschaft sind Datenstandardisierungen Inselinitiativen einzelner industrieller Interessensverbände. Die Entwicklung eines ganzheitlichen Standards in der landwirtschaftlichen Innen- und Außenwirtschaft mit einer herstellerübergreifenden Infrastruktur ist für die Unternehmen nicht rentabel. Die Geschäftsmodelle sind dabei größtenteils produktorientiert, so dass der Fragestellung in der Praxis kein transparentes Informationsangebot aller Anbieter gegenübersteht. Folglich werden auf Seiten der Anwender digitale Lösungen nur zögerlich eingesetzt. Eine digitale Transformation tritt somit ebenfalls nur zögerlich ein, da die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Agrarverwaltung, der Aus- und Weiterbildung als auch der landwirtschaftlichen Forschung zusätzlich keiner gemeinsamen Strategie folgt. Dem Anwender steht in der Praxis demnach ein unsortiertes Datenvolumen gegenüber, aus dem er nur mit viel Aufwand und bürokratischen Hürden einen betriebsindividuellen Mehrwert generieren kann.

Mit der Ausarbeitung eines digitalen Wissenstransfermodells in Zusammenarbeit mit dem assoziierten Partner KTBL soll auf Grundlage von Datenströmen der Prozessketten in der landwirtschaftlichen Innen- und Außenwirtschaft eine Austauschplattform geschaffen werden, welche die Informationsstrukturen der einzelnen Partner des Experimentierfelds berücksichtigt. Hierbei sollen auf Basis der ausgearbeiteten Problemstellungen in der Praxis und den untersuchten digitalen Lösungsansätzen Datenmanagementkonzepte erarbeitet werden, welche als strategische Leitlinien für den Wissenstransfer zwischen Wissenschaft, Wirtschaft, Politik, Bildung und der Praxis dienen.

Durch die Ausarbeitung einer einheitlichen Infrastruktur mit identifizierten Informationsanforderungen landwirtschaftlicher Fragestellungen können Standardisierungsanforderungen für die Industrie – entlang der Stoffströme – für einen Datenaustausch definiert werden. Mit der zusätzlichen Entwicklung / Bereitstellung von

Schnittstellen zur Agrarverwaltung kann ein ganzheitlicher Bürokratieabbau stattfinden, der den Kontrollaufwand auf beiden Seiten durch die digitale Mehrfachnutzung von Daten deutlich verringern wird.

### **3 Virtuelle Technologieforschung (Informationsmanagement)**

Die Agrarforschung in Deutschlands Hochschulen ist seit Jahrzehnten fester Bestandteil des Wissenstransfers in die landwirtschaftliche Praxis. Durch die enge Verknüpfung mit Entwicklungsinitiativen aus der Wirtschaft adressieren die einzelnen Forschungseinrichtungen unterschiedliche Fragestellungen. Besonders die Forschungsförderungen basieren dabei auf divergenten Motivationen. Mit dem zunehmenden Einfluss der digitalen Transformation ändert sich der Fokus bisheriger Themenfelder. Dabei sind die Datenaufnahme, -verarbeitung und -auswertung die elementaren Werkzeuge aufkommender digitaler Fragestellungen. Obwohl die grundlegenden Problemstellungen in dieser digitalen Forschung überregional identisch sind, verhindert eine uneinheitliche Semantik nicht nur hochschulübergreifende Synergien, sondern vor allem die digitale Vernetzung unterschiedlichster Akteure in der Landwirtschaft und deren vor- und nachgelagerten Bereichen. Schlussendlich generiert erst die Verknüpfung von angewandter und Grundlagen-Forschung auf Basis einer gemeinsamen Wissensdatenbank die Kompetenz, welche digitale Lösungen nachhaltig in der Agrarwirtschaft etabliert.

Im Rahmen des Experimentierfelds Schleswig-Holstein soll ein Daten-Lexikon mit semantischen Standards ausgearbeitet werden, welches einerseits die Forschungsvorhaben in der Innen- und Außenwirtschaft verknüpft und es andererseits den weiteren Projektpartnern ermöglicht, die Datenanforderungen ihrer Problemstellungen zu identifizieren. Durch die ganzheitliche Semantik entlang der Stoffströme kann eine interdisziplinäre Zusammenarbeit mit dem gesamten landwirtschaftlichen Bildungswesen etabliert werden, um Forschungsergebnisse praxisverfügbar zu machen. Darüber hinaus ist das Daten-Lexikon eine essentielle Grundlage dafür, dass ein herstellerunabhängiger, vernetzter, digitaler Datenfluss zwischen unterschiedlichsten Akteuren im Bereich der Agrarwirtschaft sichergestellt werden kann. Die wissenschaftliche und praktische Überprüfung der entwickelten Semantik unter gegebenen Anwendungsfällen ist für das Schwerpunktfeld 2 im institutionell übergreifenden Ansatz (Uni / FH) von entscheidender Bedeutung für das erfolgreiche Modell und den Transfer in die Praxis.

### **4 Erfolgsaussichten**

Mit Hilfe der Experimentierfelderergebnisse kann jeder Betrieb seine individuellen Fragestellungen identifizieren und sich Handlungsempfehlungen aus den Ergebnissen der Referenzbetriebe ableiten. Mittelfristig ist es vor allem der Markt der Produkte, welcher die besten Erfolgsaussichten hat. Die entwickelten Systeme sowie die Fragestellungen der

Landwirte erfordern eine fundierte Datengrundlage. Es kann folglich früh abgeschätzt werden, welche Hardwareentwicklung erforderlich ist, um die Datenanforderungen der Praxis zu erfüllen. Langfristig sind es vor allem die neuen Plattformökonomien, die den Erfolg des Experimentierfelds in die Wirtschaft überführen. Sie verbinden Systeme und Produkte, vernetzen Datenströme und schaffen so eine digitale Infrastruktur, welche Grundlage für eine Vielzahl digitaler Geschäftsmodelle ist. Gerade die Anwendergruppe der Dienstleister profitiert langfristig von den Synergien des Experimentierfelds. Mit der Vielzahl an Systemen und Produkten geht ein hoher Bedarf an Beratung einher. Die neuen Geschäftsmodelle der Plattformökonomien erfordern zudem eine Vielzahl an Serviceleistungen, um die Digitalisierung nachhaltig auf den landwirtschaftlichen Betrieben zu etablieren.

Kurzfristig profitiert die Wissenschaft vor allem von den Forschungssynergien, welche durch die Zusammenarbeit der Experimentierfelder entstehen. Durch eine Absprache der einzelnen Institutionen kann eine Überlappung der direkten Forschungsfelder vermieden werden. Im Bereich der Technik kann kurzfristig ein Marktüberblick geschaffen werden, der den allgemeinen Status Quo der digitalen Lösungen beschreibt. Mittelfristig kann aus den Experimentierfeldern der Aufbau einer Begleitforschung resultieren, welche durch die Einbindung weiterer Förderungsinitiativen zusätzliches digitales Know-How generiert, das über die eigentlichen Ziele des Experimentierfelds hinausgeht. Dies hätte eine inter- sowie transdisziplinäre Forschung zur Folge, welche auf der semantischen Grundlage des Experimentierfelds weitreichende wissenschaftliche Arbeiten verfassen könnte. Im technischen Bereich wird es mittelfristig möglich sein, einzelne digitale Lösungen mittels Bewertungsmatrix in eine mögliche Problemstellung einzuordnen. Demgegenüber kann abgeglichen werden, ob der identifizierten Datenanforderung die notwendige Technologie gegenübersteht.

Langfristig resultiert aus dem Experimentierfeld eine digitale Infrastruktur mit einer einheitlichen Forschungsdatenbank, welche nicht nur gemeinsame Forschungsstrategien bündelt, sondern vor allem die Lerninhalte und -methoden in der Bildung als auch Aus- und Weiterbildung anpasst bzw. erweitert. Im Bereich der Technik dient das Experimentierfeld als Innovations-Inkubator. Es identifiziert Lücken und Medienbrüche in der ganzheitlichen Datendarstellung der Innen- und Außenwirtschaft, so dass KMU oder etablierte Firmen weitergehende Business-Cases daraus ableiten können. Die Wirtschaft wird schlussendlich gefordert sein, funktionierende, vernetzte Ansätze anzubieten, um die Praxisanforderungen zu bedienen.