

Maschinenring Digital (MR digital)

Digitalisierungskonzept für kleine und mittlere Betriebe

Hans W. Griepentrog¹, Martin Weis², Hansjörg Weber³ und Wolfgang Schneider⁴

Abstract: Die kleinteilige und vielfach überbetrieblich mechanisierte Landwirtschaft in Baden-Württemberg stellt besondere organisatorische und wirtschaftliche Herausforderungen an die Betriebsleiter. Insbesondere, wenn im Pflanzenbau eine Effizienzsteigerung durch eine präzise Erfassung und Fusion mehrerer relevanter Daten angestrebt wird. Das Projekt schafft die Grundlagen für eine Digitalisierung von Prozessen in der Landwirtschaft, indem überbetriebliche Kooperationen durch den Austausch, die Kombination und die Wiederverwendung von Datensätzen und Precision-Farming-Techniken ermöglicht werden. Es werden dadurch gezieltere Maßnahmen der Applikation möglich.

Keywords: Digitale Landwirtschaft, Betriebsgrößen, IT-Strukturen, Ausfallsicherheit

1 Einleitung

Die kleinteilige und vielfach überbetrieblich mechanisierte Landwirtschaft in Baden-Württemberg stellt besondere organisatorische und wirtschaftliche Herausforderungen an die Betriebsleiter. Darüber hinaus muss die durch Naturschutz-, Wasserschutz- und Naherholungsgebiete geprägte baden-württembergische Landwirtschaft angepasste und nachhaltige Lösungen in den Bereichen Wasser- und Klimaschutz sowie Ressourceneffizienz entwickeln, ohne die Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe zu gefährden.

Die Eigenmechanisierung für kleinere und mittlere Betriebsgrößen mit modernen Maschinen findet normalerweise nicht in großem Umfang statt. Wenn die Investition in moderne Technik ausbleibt, wird häufig der Zugang zu moderner und insbesondere digitaler Infrastruktur schwierig, da die Vernetzung von Maschinen einen Einstieg in digitale Techniken darstellt. Ein überbetrieblicher Maschineneinsatz auf Ebene der Maschinenringe kann mit innovativer Landtechnik und digitaler Infrastruktur deshalb eine interessante Lösung darstellen, die dann über die Mechanisierung hinaus die Wettbewerbsfähigkeit dieser Betriebe langfristig stabilisieren kann.

¹ Universität Hohenheim, Institut für Agrartechnik, Garbenstr. 9, 70599 Stuttgart, hw.griepentrog@uni-hohenheim.de

² LTZ Augustenberg, Kutschenweg 20, 76287 Rheinstetten-Forchheim, Martin.Weis@ltz.bwl.de

³ Landesverband der Maschinenringe in Baden-Württemberg, Olgastraße 111, 70180 Stuttgart, hansjoerg.weber@mr-bw.de

⁴ Dienstleistungszentrum ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Rüdeshheimer Str. 60 – 68, 55545 Bad Kreuznach, wolfgang.schneider@dlr.rlp.de

Die für alle Betriebe in Baden-Württemberg verbindliche Digitalisierung der Schlagdaten in FIONA (Flächen-Information und Online-Antrag) schafft eine wertvolle Datengrundlage für den Einstieg in Smart Farming und überbetriebliche Kooperationen. Voraussetzung für Smart-Farming-Techniken ist jedoch, dass die Betriebe zusätzlich Zugriff auf ergänzende Geobasis- und Geofachdaten bekommen. Darüber hinaus sind standardisierte, herstellerunabhängige Datenschnittstellen und Middleware-Komponenten notwendig, um die Daten aus unterschiedlichen Systemen vereinheitlicht zusammenzuführen. Darauf aufbauend lassen sich dann Prozessketten digitalisieren und neue Anwendungen entwickeln.

Das Projekt „MR digital“ soll jeder Betriebsform, insbesondere aber den kleinen und mittleren Betrieben in Baden-Württemberg, den Zugang zu digitalen Technologien und innovativer Technik im Bereich des Pflanzenbaus ermöglichen. Dabei sollen folgende Innovationen in der Praxis umgesetzt werden:

- Aufbau einer informationstechnischen Daten-Infrastruktur zur Bereitstellung geodatengestützter Beratungs- und Steuerungsinformationen für Maschinen.
- Aufbau einer herstellerunabhängigen Plattform zur Organisation des überbetrieblichen Einsatzes von informationsgestützter Landtechnik am Beispiel von teilflächenspezifischer organischer Düngung (Precision Farming).
- Förderung der dezentralen Datenhaltung in den Betrieben in Verbindung mit einem standardisierten Datenaustausch zur Wahrung der Datenhoheit und der Ausfallsicherheit der Landwirtschaft.
- Nutzung der digitalen Plattformen für eine regionale Vermarktung und Rückverfolgbarkeit der Produkte, um damit Transparenz zu schaffen und eine informierte, positive Öffentlichkeitswahrnehmung zu stärken.

Am Beispiel der Ausbringung von Wirtschafts- und Mineraldünger mit optimierter Düngeplanung und Stoffstrombilanzen sollen die entwickelten Strukturen umgesetzt werden. Das Projekt stellt die benötigten Daten und die Dokumentation in standardisierter Form zur Verfügung, so dass durchgängig digitalisierte Prozessketten aufgebaut werden können. Im Fokus stehen auch die Ziele, Ressourcen zu schonen, Umweltrisiken zu reduzieren (z. B. durch minimierten Nitrateintrag in Oberflächengewässer), Cross-Compliance-Vorgaben umzusetzen, die Maschinensteuerung zu vereinfachen und insgesamt das Betriebsmanagement durch eine gezielte Entscheidungsunterstützung zu optimieren.

2 IT Struktur

Um einen klaren Nutzen für die Landwirte zu generieren, sind nicht nur moderne vernetzbare Maschinen vonnöten. Eine digitale Landwirtschaft erfordert, dass

Maschinen und alle weiteren relevanten Beteiligten innerhalb einer digitalen Infrastruktur miteinander vernetzt sind. Beispielsweise sollte im Bereich des Pflanzenbaus eine bessere Verfügbarkeit von Geodaten dazu führen, dass daraus Beratungs- sowie Auftrags- und Steuerungsinformationen abgeleitet werden, aus denen Aufträge letztlich maschinenlesbar aufbereitet werden für eine praktische Umsetzung im Feld. Das könnte erreicht werden, indem herstellerunabhängige Plattformen zur Organisation des überbetrieblichen Einsatzes von informationsgestützter Landtechnik realisiert werden [IN14, Sc18, Gr17, CH18]. Dabei soll eine weitgehend dezentrale Datenhaltung in Verbindung mit standardisiertem Datenaustausch in den Betrieben erreicht werden. Die Dezentralität erscheint einerseits wichtig, weil sie konsequent Datenhoheit gewährleisten kann, und andererseits Vorsorge hinsichtlich der Ausfallsicherheit der digitalen Infrastruktur für die Produktion auf Betriebsebene liefert. Die Landwirtschaft insgesamt wird als sogenannte kritische nationale Infrastruktur in Deutschland angesehen, die auch in unerwarteten Ausnahmesituationen funktionsfähig bleiben muss. Deshalb muss die digitale Arbeitsfähigkeit auch ohne betrieblich externe Datenverbindung gegeben sein, um die Aufrechterhaltung der landwirtschaftlichen Produktion bei Netzausfall in Krisenfällen sicherzustellen.

Um den Risiken eines zentralen Cloud-Computings zu begegnen, erscheint es sinnvoll, ein eigenes dezentrales Netzwerk zu errichten. Bei einem solchen „Offline-First“-System geht es darum, Software und Datenhaltung so zu entwickeln, dass sie grundsätzlich ohne externe Internetanbindung weiterhin funktionsfähig bleiben. Alle Internetaktivitäten sollten sich grundsätzlich im Hinblick auf den Datenschutz und den Datenurheberschutz jederzeit deaktivieren lassen [Sc17]. Um eine möglichst resiliente Infrastruktur zu gewährleisten, sind deshalb Systeme mit lokalen Komponenten einer ausschließlich externen zentralisierten Cloud-Lösung vorzuziehen. Im Krisenfall stehen so auch ohne Internet in jedem landwirtschaftlichen Betrieb funktionsfähige IT-Systeme zur Verfügung, die zwar lokal isoliert, aber in ihrer Grundfunktion nicht beeinträchtigt sind. Abbildung 1 veranschaulicht vergleichend den Aufbau eines zentralistischen und eines hybriden dezentral-lokalen IT-Systems. Eine anzustrebende Struktur wäre eine mit hoher Resilienz (Ausfallsicherheit) und mit einer möglichst einfachen betrieblichen Nutzbarkeit. Als Beispiel wären Dashboard-basierte Systeme zu nennen, die die verbleibende Interaktion so einfach wie möglich halten [KRR18, Re18].

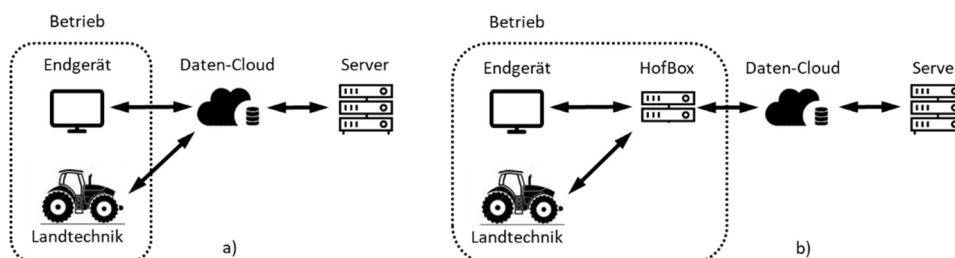


Abb. 1: a) Zentrales Datenportal ohne Resilienz bei Ausfall der externen Anbindung, b) ausfallsicheres internes Rechner-zu-Rechner-System, nach [Re18] (geändert)

Um eine betriebsinterne nahtlose Interoperabilität zwischen Maschinenkomponenten unabhängig vom Hersteller zu gewährleisten, ist beispielsweise das ADAPT-Framework von AgGateway eine mögliche Lösung. ADAPT (Agricultural Data Application Programming Toolkit) beseitigt die Barriere der Interoperabilität zwischen verschiedenen Soft- und Hardwareanwendungen.

3 Informationsbereitstellung (Datenaggregation)

Um ein Konzept eines dezentral ausgerichteten „Digital Business Ecosystem“ zu ermöglichen, wird eine standardisierte betriebliche Datenhaltung und eine regionale Vernetzung benötigt. Damit könnten zukünftig auch kleine Dienstleister, Handelspartner oder Technikhersteller die Entwicklung von eigenen, innovativen Digitalisierungslösungen, die nicht von zentralen Plattformbetreibern abhängen, fördern.

Bekannte Linked-Open-Data-Standards (LOD) vom World Wide Web Consortium (W3C) zusammen mit dem Resource Description Framework (RDF) ermöglichen es bereits, dass Maschinen ausgetauschte Daten in ihrer Bedeutung interpretieren können. Es fehlen jedoch derzeit vor allem die kontrollierten Vokabularien für die Landwirtschaft. Im Rahmen der vom BMEL geförderten Weiterentwicklung der standardisierten GeoBox- oder Hofbox-Infrastruktur sollen vom KTBL entsprechende Vokabularien (z. B. AgroRDF) für den Ackerbau entwickelt werden. Entsprechende Entwicklungen und deren Transfer könnten eine länderübergreifend anzugehende Initiative sein, um praxisorientierte Wertschöpfungsketten effizienter voranzubringen.

Um für unterschiedliche Zwecke in einem Betrieb die notwendigen Informationen von außen einholen oder nach außen bereitstellen zu können, stellt im Projekt ein sogenannter „Pass“ eine standardisierte virtuelle Datenaggregation dar, die auch als standardisiertes Dokument inklusive der Vokabularien aufgebaut ist.

Der *Standortpass* ist eine Aggregation für eine Region mit öffentlichen Standortinformationen (amtliche Geodaten) inklusive der eventuell verfügbaren Auswertungen von Fernerkundungs- und Sensordaten. Der *Feldpass* beinhaltet Schlag- und Bewirtschaftungsdaten und stellt damit ein standardisiertes Austauschformat für die Bearbeitung und Dokumentation einzelner Schläge bereit. Der *Auftrags- und Maßnahmen-Pass* enthält alle notwendigen Informationen, um eine Maßnahme wie den Pflanzenschutz und die Düngung zu ermöglichen. Er kann auch genutzt werden, um einen Auftrag inklusive Abrechnung durchführen zu können, und enthält deshalb auch die Dokumentation über eine abgeschlossene Maßnahme. Der *Produktpass* enthält produktbezogene Informationen wie z. B. für Feldgemüse, um entlang von Produktions- und Lieferketten für eine Qualitätsdokumentation in der Vermarktung zu sorgen.

4 Projektstruktur

Das Projekt ist in sechs Arbeitspakete aufgeteilt (Abb. 2): AP1 – Koordination, Bedarfs- und Systemanalyse, AP2 – Anforderungen an die Düngung, AP3 – Infrastruktur Land- und Informationstechnik, AP4 – Smart Services – Anwendung der Prozessoptimierungen, AP5 – Ökonomie, Organisatorische Vorteile, Agrarstruktur, Nutzen und AP6 – Weiterbildung, Training, Präsentationen und Veröffentlichungen. Nach einer Bedarfs- und Systemanalyse (AP1) wird jeweils die Infrastruktur und Technik (AP3) inklusive der Düngungsstrategie (AP2) modifiziert und anschließend im Feldeinsatz (AP4) erprobt und ökonomisch bewertet (AP5).

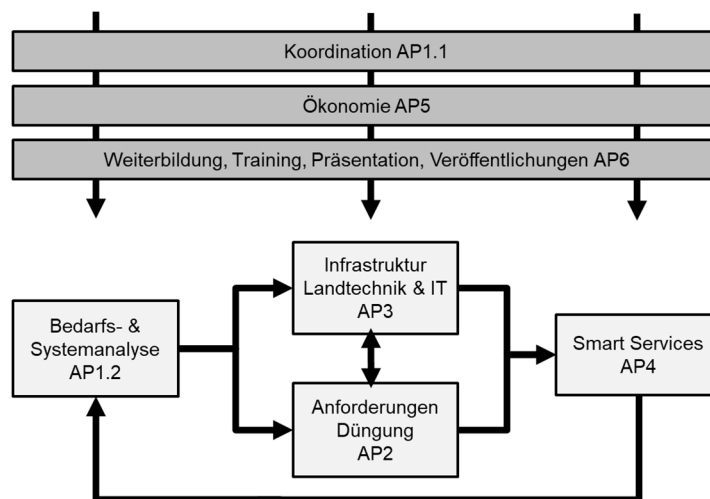


Abb. 2: Arbeitspakete und Projektstruktur

5 Zu erwartende Ergebnisse

Um betriebliche Ziele der Produktivität, der Umweltschonung und Produktqualität für jede Betriebsgröße über den Zugang zu digitalen Technologien zu ermöglichen, werden neue digitale Strukturen entwickelt und standardisiert, die insbesondere, aber nicht ausschließlich für überbetriebliche Kooperationen mit Maschinenringen geeignet sind. Im Pflanzenbau wird eine Effizienzsteigerung angestrebt durch eine präzise Erfassung und Fusion mehrerer relevanter Daten. Es werden dadurch gezieltere Maßnahmen der Applikation innerhalb der organischen Düngung möglich. Die Umwelt wird zunehmend geschont, da Ressourcen- und Gewässerschutz erreicht werden durch eine informationsgestützte Maschinensteuerung mit optimal angepassten Aufwandmengen und zielgenauer Ausbringung mit energieeffizienten Verfahren. Nachhaltige Betriebsstrukturen können nur erreicht werden, wenn die Wirtschaftlichkeit und

Wettbewerbsfähigkeit verbessert werden. Überbetrieblich kann eine digitale Schlagkraft passend zu den agrartechnisch umsetzbaren Möglichkeiten entwickelt werden. Die Resilienz des Systems als auch die Datensicherheit und der Datenschutz werden insbesondere in der zu entwickelnden dezentralen und herstellerunabhängigen Infrastruktur berücksichtigt. Insgesamt werden Effizienzsteigerungen und Umweltschonung im Pflanzenbau bei gleichen Erträgen und höheren Qualitäten infolge umfangreicher Erfassung und gezielter Zusammenführung von Daten erwartet.

Förderung

„MR digital – Überbetrieblicher Einsatz von informationsgestützter Landtechnik“ ist ein Projekt im Rahmen der Fördermaßnahme Europäische Innovationspartnerschaft „Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit“ (EIP-AGRI) mit einer Laufzeit von 2018 bis 2022. Die Projektkoordination liegt beim Landesverband der Maschinenringe in Baden-Württemberg e. V. Weitere Projektpartner sind die Güllegemeinschaft Neckar Odenwald GbR, der Maschinenring Ulm-Heidenheim, der Maschinenring Tettang, die Universität Hohenheim mit den Instituten für Agrartechnik, für landwirtschaftliche Betriebslehre und für Kulturpflanzenwissenschaften sowie das Landwirtschaftliche Technologiezentrum Augustenberg mit dem Referat für Pflanzenbau in Rheinstetten-Forchheim.

Literaturverzeichnis

- [CH18] Chancen. Risiken. Akzeptanz. Digitale Landwirtschaft – Ein Positionspapier der DLG, Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft, Frankfurt 2018.
- [Gr17] Griepentrog, H.W. (2017): Paradigmenwechsel ohne Bauernopfer. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft, Frankfurt, Newsletter 19/2017.
- [IN14] Intelligente Wissenstechnologien für das öffentlich private Wissensmanagement im Agrarbereich – iGreen. Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) GmbH, Projekt-Schlussbericht, gefördert vom BmEL BLE, 2014.
- [KRR18] Kaufhold, M. A.; Reuter, C.; Radziewski, E. (2018): Design eines BCM-Dashboards für kleine und mittlere Unternehmen. In: Mensch und Computer 2018 – Workshopband (ed Dachselt, R. und Weber, G.), 2.9.2018, Gesellschaft für Informatik (GI), Dresden, S. 579-586.
- [Re18] Reuter, C.; Schneider, W.; Eberz, D.; Bayer, M.; Hartung, D.; Kaygusuz, C. (2018): Resiliente Digitalisierung der kritischen Infrastruktur Landwirtschaft – mobil, dezentral, ausfallsicher. In: Mensch und Computer 2018 – Workshopband (ed Dachselt, R. und Weber, G.), 2.9.2018, Gesellschaft für Informatik (GI), Dresden, S. 623-632.
- [Sc17] Schneider, W. (2017). Neben Chancen auch Risiken der Landwirtschaft 4.0. Getreide Magazin, 6, 1-15.