

Architektur einer offenen Software-Plattform für landwirtschaftliche Dienstleistungen

Stefan Stiene¹, Stephan Scheuren¹, Martin Günther¹, Kai Lingemann¹, Andreas Lauer², Ansgar Bernardi² und Joachim Hertzberg¹

Abstract: Die Digitalisierung hat die Landwirtschaft verändert beim üblichen Betrieb von Höfen, bei der Steuerung von Maschinen der Stall- und Landtechnik und bei der Erbringung von Dienstleistungen. Zur Verwaltung und Verarbeitung der Daten gibt es eine gewachsene Infrastruktur von Softwaresystemen diverser Anbieter, die jeweils Ausschnitte der Wertschöpfungskette behandeln. Diese Heterogenität erschwert derzeit den Aufbau optimaler Wertschöpfungsketten und Entwicklung, Angebot und Nachfrage neuer Dienstleistungen darin. Der Schutz der Hoheit an Betriebsdaten und der Schutz personenbezogener Daten im Prozess sind besonders am Übergang zwischen Teilsystemen aktuell nicht immer sichergestellt. Dieses Papier stellt die Architektur einer offenen Plattform zur integrierten, skalierbaren, vernetzten und sicheren Repräsentation, Kommunikation und Bearbeitung von Daten und Diensten im Umfeld von Landwirtschaftsbetrieben vor. Damit vernetzen sich Akteure der landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette, um Dienste, Anforderungen und Daten gezielt und selektiv zu teilen und sicher auszutauschen. Dabei können sie ihre vorhandenen Maschinen und Informationssysteme weiter nutzen.

Keywords: dezentrale Dienstleistungsplattform, dezentrale Datenhaltung, MQTT, protobuf, ODIL

1 Einleitung

Breite Digitalisierung in der Landwirtschaft über einzelne Akteure hinaus führt die zugrundeliegenden Software-Plattformen in ein Dilemma: Einerseits müssen diese Plattformen offen für alle Anbieter und Nachfrager sein, Daten einzubringen und abzurufen; andererseits wollen und sollen alle Beteiligten ihre Datenhoheit durchsetzen [IG13] und ggfls. personenbezogene Daten schützen können: Praktisch zwangsläufig verlassen auch sensible Daten einen landwirtschaftlichen Betrieb bei der Kooperation von Landwirten, Lohnunternehmern, Landmaschinenherstellern und Dienstleistungsanbietern. Darüber hinaus existiert im landwirtschaftlichen Dienstleistungsbereich eine gewachsene Infrastruktur von Softwaresystemen zur Verwaltung und Verarbeitung der Daten, die jeweils Ausschnitte der Wertschöpfungskette behandeln: Farm-Management-Informationssysteme, Telemetriesysteme, Logistiksysteme, Software von Lohnunternehmern und andere mehr. Diese Heterogenität erschwert derzeit den Aufbau optimaler Wertschöpfungsketten und Entwicklung, Angebot und Nachfrage neuer Dienstleistungen darin.

¹ Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Robotics Innovation Center, Albert-Einstein-Straße 1, 49076 Osnabrück, <vorname.nachname>@dfki.de

² Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Wissensmanagement, Trippstadter Straße 122, 67663 Kaiserslautern, <vorname.nachname>@dfki.de

2 Zielsetzung

Dieses Papier stellt die im Projekt ODiL³ entwickelte Architektur einer offenen Software-Plattform vor, die zur integrierten, skalierbaren, vernetzten und sicheren Repräsentation, Kommunikation und Bearbeitung von Daten und Diensten im Umfeld von Landwirtschaftsbetrieben dient. Damit vernetzen sich zukünftig Akteure der landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette, um Dienste, Anforderungen und Daten gezielt und selektiv zu teilen und sicher auszutauschen. Dabei werden sie ihre vorhandenen Maschinen und Informationssysteme weiter nutzen können. Das Ziel des vorliegenden Papiers ist es, die Systemarchitektur zu beschreiben, die die Umsetzung dieses ganzheitlichen Ansatzes zur Durchsetzung von Datenhoheit und Datenschutz in einer offenen Software-Plattform für die Landwirtschaft erlaubt.

3 ODiL-Architektur

Dezentralität ist ein essentieller Punkt, um ein offenes Dienstleistungsnetzwerk in der Landwirtschaft zu etablieren. Eine Softwarearchitektur mit einer zentralen Instanz, in der alle Daten verwaltet werden oder zumindest sichtbar sind, scheint den Vorbehalten der in jeder Hinsicht heterogenen Gruppe von Beteiligten in der Lebensmittel-Wertschöpfungskette nicht gerecht zu werden, was Durchsetzung ihrer Datenhoheit, Selektivität in der Datenweitergabe und Gewährleistung von Datenschutz angeht. Existierende Farm Management Informationssysteme wie 365FarmNet [FN16] oder John Deere FarmSight [JD16], die funktional vieles von dem schon leisten, was auf der ODiL-Plattform erst noch zu implementieren ist, scheinen an dieser Stelle einen grundlegenden, strukturell nicht zu ändernden Architektur-Nachteil aufzuweisen. Ziel des Projekts ODiL ist es daher, mit einer offenen Architektur für ein Dienstleistungsnetzwerk einen Gegenentwurf zu diesem Stand der Technik zu liefern und anschließend die Offenheit der Plattform für eine weitergehende Unterstützung von Dienstleistungen zu nutzen.

Die ODiL-Architektur nutzt ein System von autarken Netzwerken oder kurz Akteuren, um diese Dezentralität für die Agrarwirtschaft zu erreichen. Ein Akteur entspricht dabei einem landwirtschaftlichen Betrieb, einem Lohnunternehmer oder einem anderen Partner im agrarwirtschaftlichen Kontext. Das Netzwerk eines Landwirts verbindet dabei bspw. die Ressourcen seines Betriebs (Maschinen, Mitarbeiter etc.) mit einem Hofserver, der die Datenhaltung und Datenbereitstellung übernimmt. Betriebsübergreifende Kooperationen werden über Marktplätze, einen Verzeichnis-Service und automatische Interessengruppenbildung realisiert. Nach der Verbindung zweier Akteure findet jegliche Kommunikation bidirektional ohne den Umweg über eine zentrale Instanz statt. Dabei liegt der Fokus darauf, dass allen Akteuren transparent wird, welche ihrer Datenkanäle wie lange für wen geöffnet werden.

³ Offene Software-Plattform für Dienstleistungsinnovationen in einem Wertschöpfungsnetz in der Landwirtschaft (ODiL), gefördert durch BMBF (Dienstleistungsinnovationen durch Digitalisierung), Projektträger-schaft durch Projektträger Karlsruhe, Förderkennzeichen 01FJ16001, Laufzeit 07/2016-11/2019.

Abb. 1 zeigt exemplarisch die Kommunikation eines Landwirtschaftsbetriebs mit einem Farm Management Informationssystem (FMIS) und mit einem Lohnunternehmer. In diesem Fall haben sich die Akteure über das ODiL-Verzeichnis gefunden und tauschen nach der Bestellung einer Dienstleistung über ODiL oder auf anderem Weg (bspw. telefonisch) die benötigten Daten für die Erbringung einer Dienstleistung aus. Das ODiL-Verzeichnis ist ein Dienst des Netzwerkes, in den sich Akteure selbstständig ein- und austragen und somit ihre Sichtbarkeit steuern können. Funktionen, Dienste oder ganze Anwendungen können in der ODiL-Architektur verteilt ausgeführt werden. Marktplätze für das Anbieten z.B. von Dienstleistungen und Maschinen sind ebenfalls vorgesehen.

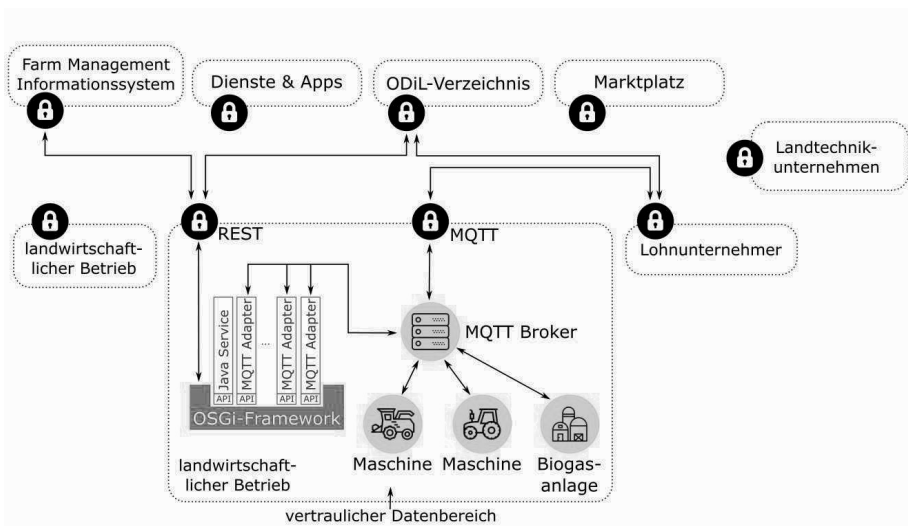


Abb. 1: Sichere, temporäre Datenkanäle zwischen Akteuren in der Agrarwirtschaft.

In ODiL werden die IoT-Standards MQTT⁴ [Ba14, MQ16] und protobuf⁵ [PR16] für die Datenübertragung [AI15] sowie ein OSGi-Framework als offene, modulare und skalierbare Dienstleistungsplattform eingesetzt. Die Architektur setzt auf Konzepte aus dem Projekt iGREEN auf (bspw. der Online Box [IG13]) und erweitert diese um konkrete IoT-Konzepte wie die Kombination von REST und MQTT, um Anfragen und kontinuierliche Daten zu kommunizieren. Die Dienste, die ein Akteur in ODiL anbietet, werden per REST-Schnittstelle nach außen sichtbar gemacht. Die Kommunikation von abgerufenen Diensten geschieht entweder per REST-Schnittstelle oder direkt über den MQTT-Broker der beteiligten Akteure, je nachdem, welche Daten mit dem Dienst ausgetauscht werden sollen. So werden einmalig abgerufene Daten (bspw. eine Schlagdatei) per REST, kontinuierliche Daten (bspw. GPS-Daten einer Landmaschine) per MQTT übertragen. In beiden Fällen werden die Datentypen per protobuf serialisiert und im Binärformat übertragen. Dies ermöglicht unter anderem Interoperabilität verschiedener Platt-

⁴ Message Queue Telemetry Transport

⁵ Google Protocol Buffers

formen und Programmiersprachen. Dienste können bspw. in C++, Java und Python implementiert werden. Der MQTT-Broker kommuniziert mit dem OSGi-Framework über OSGi-Services. Die MQTT-Services werden per API und Wrapper an das OSGi-Framework angebunden. Bei Abruf eines Dienstes muss ein Akteur die benötigten Daten aktiv für den Dienstleister freigeben. Er kann dabei detailliert festlegen, für wen welche Daten für welchen Zeitraum freigegeben werden sollen. Die Daten verlassen nur nach seiner Einwilligung und für einen beschränkten Zeitraum seinen vertraulichen Datenbereich und erreichen per verschlüsselter Direktverbindung nur den jeweils angegebenen Akteur.

4 Fazit

Dieses Papier hat die Architektur einer offenen Software-Plattform für landwirtschaftliche Dienstleistungen skizziert, die mit einem dezentralen Ansatz die Durchsetzung der Datenhoheit in einer offenen Software-Plattform für die Landwirtschaft erlaubt. Im Rahmen des Forschungsprojekts ODiL wird diese Architektur im Sinne eines Machbarkeitsnachweises entwickelt, anhand von Querschnitts-Anwendungsfällen prototypisch umgesetzt und auf Akzeptanz und juristische Fragen hin untersucht. Schon in proprietären Systemen scheinen die Rechte zur Speicherung und Nutzung von Daten (rohe, interpretierte, verknüpfte, personenbezogene Daten) aus der Wertschöpfungskette nicht für alle Beteiligte befriedigend geklärt. Auf einer dezentralen Plattform wird das Problem einerseits drängender, mögliche Lösungen sind aber andererseits differenzierter durchsetzbar.

Literaturverzeichnis

- [Al15] Al-Fuqaha, A.; Guizani, M.; Mohammadi, M.; Aledhari, M.; Ayyash, M.: Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications. *IEEE Communications Surveys & Tutorials* 17(4): 2347-2376, 2015.
- [Ba14] Banks, A.; Gupta, R.: MQTT Version 3.1.1. OASIS Standard, April 2014.
- [Be11] Bernardi, A.; Tuot, C. J., Raum-Zeit-bezogene Agrardaten für die Anforderungen von morgen: Semantische Datenspeicherung in dezentralen, offenen Architekturen. *GIL Jahrestagung*. 33-36, 2011.
- [FN16] 365FarmNet: Die Agrarsoftware. Von Ackerschlagkartei bis Herdenmanagement. <https://www.365farmnet.com/>, abgerufen 11/2016.
- [IG13] Datenschutzaspekte bei Dienstleistungen im Pflanzenbau. http://www.igreen-projekt.de/iGreen/fileadmin/Download/Datenschutzaspekte_bei_Dienstleistungen_im_Pflanzenbau.pdf, abgerufen 11/2016.
- [JD16] FarmSight. John Deere. http://www.deere.de/de_DE/products/equipment/farmsight/farmsight.page, abgerufen 11/2016.
- [MQ16] MQTT, <http://mqtt.org/>, abgerufen 11/2016.
- [PR16] Protocol Buffers, <https://developers.google.com/protocol-buffers/>, abgerufen 11/2016.