

Dezentraler Marktplatz in einer offenen, dezentralen Software-Plattform für landwirtschaftliche Dienstleistungen

Jan Bauer¹, Fabian Gehrs², Maximilian Jatzlau³ und Stephan Scheuren⁴

Abstract: Die Digitalisierung ermöglicht eine betriebsübergreifende Vernetzung der Akteure in landwirtschaftlichen Prozessen und Dienstleistungen. Für einen sicheren Datenaustausch und die Durchsetzung der Datenhoheit aller Akteure wird derzeit eine offene, dezentrale Software-Plattform in dem Forschungsprojekt ODiL entwickelt. Dieser Beitrag beschreibt den dezentralen Marktplatz der Plattform, der für das Anbieten, Suchen und die Anbahnung landwirtschaftlicher Dienstleistungen vorgesehen ist. Dabei wird zwischen öffentlichen und vertraulichen Daten von Angeboten unterschieden. Vertrauliche Daten werden nur direkt zwischen beteiligten Akteuren und nur bei gegenseitigem Einverständnis ausgetauscht. Die Einigung auf eine Dienstleistung sowie der Austausch aller notwendigen Informationen können über die Software-Plattform oder auf traditionellem Weg geschehen.

Keywords: dezentraler Marktplatz, Datenhoheit, Datensicherheit, ODiL

1 Einleitung

Durch die Digitalisierung verändert sich die Landwirtschaft beim Management von Höfen, bei der Steuerung von Maschinen der Stall- und Landtechnik und bei der Erbringung von Dienstleistungen. Der Schutz der Hoheit betriebs- und personenbezogener Daten im Prozess sind besonders am Übergang zwischen Teilsystemen aktuell nicht immer sichergestellt. Zu diesem Zweck wird in dem Projekt ODiL [St17] eine offene und dezentrale Software-Plattform für landwirtschaftliche Dienstleistungen entwickelt. Mit dieser können sich zukünftig Akteure der landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette vernetzen, um Dienste und Daten gezielt und selektiv zu teilen sowie sicher auszutauschen. Als Teil der Plattform wird ein dezentraler Marktplatz entwickelt, auf dem Dienstleistungen angeboten, gesucht, angebahnt sowie abgewickelt werden können. Das Dienstleistungsspektrum erstreckt sich dabei von einfachen Feldarbeiten wie Kalken, über Gülleausbringung, bis hin zu kapitalintensiven Drusch-, Rode- und Häckselarbeiten. In der Praxis sind sich Anbieter und Nachfrager von landwirtschaftlichen Dienstleistungen durch den räumlich begrenzten Aktionsradius bereits vielfach bekannt. Der Marktplatz bündelt Anbieter und Nachfrager in einer Region und kann bekannte und unbekannte Akteure zusammenführen

¹Universität Osnabrück, Institut für Informatik, Wachsbleiche 27, 49090 Osnabrück, bauer@uos.de

²Hochschule Osnabrück, Medienlabor, Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück, fabian.gehrs@hs-osnabrueck.de

³Universität Bonn, Institut für Lebensmittel- und Ressourcenökonomik, Nußallee 21, 53115 Bonn, maximilian.jatzlau@ilr.uni-bonn.de

⁴DFKI GmbH, Albert-Einstein-Straße 1, 49076 Osnabrück, stephan.scheuren@dfki.de

sowie bereits bestehende Zusammenarbeit neu gestalten. Vor dem Hintergrund der engen Zeitfenster bei vielen landwirtschaftlichen Dienstleistungen besteht nicht nur die Möglichkeit, verstreute Angebote von z.B. Lohnunternehmerhomepages dauerhaft auf der Plattform zu bündeln, sondern auch auf einem Spot-Markt kurzfristige Angebote⁵ zu platzieren. Im Folgenden werden Architektur, Kommunikation und Datensicherheit sowie ein Anwendungsbeispiel des dezentralen Marktplatzes beschrieben.

2 Architektur des dezentralen Marktplatzes

Wegen ihrer dezentralen Struktur bieten sich zunächst bestehende Peer-to-Peer (P2P) Lösungen, die bspw. beim Filesharing (z.B. BitTorrent⁶) eingesetzt werden, als Grundgerüst zur Realisierung eines dezentralen Marktplatzes an. Dabei handelt es sich um spezielle Netzwerkarchitekturen, die ein Overlay-Netzwerk aus gleichberechtigten Computern im Internet bilden, die direkt, ohne Beteiligung eines zentralen Servers, untereinander kommunizieren und gleichzeitig völlige Autonomie über ihre Ressourcen besitzen. Der Fokus existierender P2P-Marktplätze liegt häufig auf einer kostenlosen Plattform für einen freien Handel ohne zentrale Regulierung. Derartige P2P-Ansätze haben jedoch eine hohe Komplexität und diverse Nachteile für den in ODiL angestrebten dezentralen Marktplatz. Da in klassischen P2P-Netzwerken einzelnen Peers lediglich eine begrenzte Anzahl von Nachbar-Peers bekannt ist, müssen Informationen über angebotene Ressourcen bzw. Dienstleistungen sukzessive im gesamten Netzwerk propagiert werden [TD11]. Dies impliziert einerseits eine gewisse Latenz, die auch die Skalierbarkeit der Suchfunktion begrenzt. Andererseits resultiert aus der sukzessiven Propagation, dass entweder die Suche nach angebotenen Ressourcen oder eine Liste verfügbarer Angebote zusammen mit deren Anbietern öffentlich bekannt gemacht werden müssen. Dies steht nicht im Einklang zu der geforderten Privatsphäre der ODiL-Akteure. Daher nutzt ODiL ein zentrales Directory als globalen Marktplatz, der jedoch lediglich den öffentlichen Teil eines Angebots beinhaltet (Abb. 1). Der vertrauliche Teil bleibt weiterhin dezentral in der Hoheit einzelner Akteure. Die Identität des Anfragenden wird nur bei Einverständnis an den Anbieter weitergeleitet. Bei Interesse an einem bestimmten Angebot erhält der Suchende die Identität (inkl. IP-Adresse) des Anbieters und kann diesen für die weitere Anbahnung direkt durch eine P2P-Verbindung kontaktieren (Abb. 1). Zudem bietet der Server als „diskreter“ Mittelsmann im Gegenzug die Möglichkeit, Angebote anonym einzustellen, wenn Anbieter ihre Identität nicht öffentlich preisgeben möchten. Dies verhindert bspw., dass die Angebote eines bestimmten Anbieters gezielt gescannt werden können, um z.B. Informationen über seine Auftragslage auszukundschaften. Interessiert sich ein Suchender für ein anonymes Angebot, wird seine Identität dem Anbieter bekanntgemacht, der dann entscheiden kann, den

⁵ Der Beitrag beschreibt zur besseren Lesbarkeit nur Angebote. Gesuche können auf gleiche Weise erstellt, gefunden und angebahnt werden.

⁶ <https://www.bittorrent.com>

Interessenten zu kontaktieren. Ein solcher Schutz der Privatsphäre durch anonymes Suchen und Anbieten wäre ohne spezielle Mechanismen in einem klassischen P2P-Netzwerk nur schwer realisierbar.

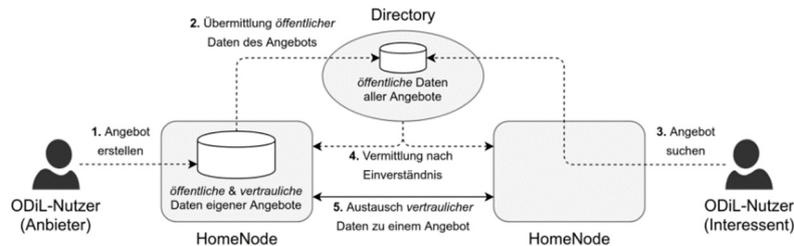


Abb. 1: Erstellung, Suche und Austausch von Angeboten im dezentralen Marktplatz.

3 Kommunikation und Datensicherheit

Die Verschlüsselung jeglicher Kommunikation ist ein Grundparadigma von ODiL. Dazu wird Transport Layer Security (TLS) [Die08] netzwerkweit, wie auch im digitalen Marktplatz, eingesetzt. Dieser Basisschutz verhindert das Abhören und Manipulieren kommunizierter Daten und erfüllt so die Sicherheitsprinzipien Vertraulichkeit und Integrität. Zudem basiert TLS auf X.509-Zertifikaten, die standardmäßig die Authentifizierung eines Servers gegenüber einem Client ermöglichen. Für eine zusätzliche clientseitige Authentifizierung müssen entsprechende Zertifikate zusammen mit asymmetrischen Schlüsselpaaren von einer zentralen Certificate Authority (CA) generiert und verteilt werden. Über eine Chain-of-Trust lässt sich die Authentizität aller Entitäten überprüfen. Der Aufbau der CA-Infrastruktur sowie das Generieren und Verteilen der Zertifikate erfolgt in ODiL bei Registrierung eines Akteurs über einen dedizierten Kanal, z.B. auf postalischem Weg. Das (öffentliche) TLS-Zertifikat jedes Akteurs enthält u.a. den Namen, seine (Post-)Anschrift und seine IP-Adresse und ist zugleich seine Identität innerhalb des Marktplatzes. Andere Akteure können so auf die Authentizität registrierter ODiL-Nutzer vertrauen und sind daher vor Man-in-the-Middle- und Impersonifizierungs-Angriffen, also dem Vortäuschen eines legitimen Akteurs durch Identifikationsdiebstahl, geschützt. Gleichzeitig steigern die im Zertifikat enthaltenen Daten die Effizienz der Suche nach relevanten Angeboten auf dem Marktplatz, indem beispielsweise neben textbasierten Angebotsfiltern auch gebasierte Filterung ermöglicht wird, welche im Kontext landwirtschaftlicher Dienstleistungen unabdingbar ist.

4 Dienste anbieten und finden

Am Beispiel eines Angebots für eine Dienstleistung wird hier verdeutlicht, wie bei dem Marktplatz das Anbieten und Finden von Angeboten und der Austausch vertraulicher Da-

ten abläuft (vgl. Abb. 1). Ein registrierter ODiL-Nutzer, bspw. ein Lohnunternehmer, erstellt über die Benutzeroberfläche ein Angebot zum Maishäckseln in seinem eigenen Datenbereich, der HomeNode. Dabei entscheidet der Ersteller darüber, ob das Angebot selbst anonym ist und ob anonyme Nutzer das Angebot sehen dürfen. Das Angebot wird lokal gespeichert und die öffentlichen Daten des Angebots werden an das Directory übertragen. Das Angebot kann nun von anderen ODiL-Nutzern gefunden werden, je nach gewählter Sichtbarkeit zusätzlich von nicht registrierten Nutzern. Registrierte Nutzer können darüber hinaus weitere Details zu einem Angebot bei dem Anbieter anfordern. In unserem Beispiel ist ein landwirtschaftlicher Betrieb an dem Angebot einer Dienstleistung eines Lohnunternehmers interessiert. War das Angebot anonym, ist die Auflösung der Identität des Anbieters für den Interessenten nötig. So müsste der Lohnunternehmer einer Anfrage zustimmen, bevor dem landwirtschaftlichen Betrieb seine Identität mitgeteilt würde. Der weitere Austausch von Daten geschieht nicht mehr über das Directory, sondern direkt (P2P) zwischen den ODiL-Nutzern. Kommunikation und Verhandlung über Schlageigenschaften, Preisgestaltung, Zeitraum etc. können per Nachrichten über die ODiL-Plattform oder auf klassischem Wege geschehen. Einigen sich die Nutzer auf eine Dienstleistungsabwicklung über die Plattform, so werden in der Plattform automatisch Kommunikationskanäle vorbereitet und ein elektronischer Auftrag übermittelt. Auch die Rückführung von aufgezeichneten Prozessdaten (z.B. zur Dokumentation) nach Abschluss einer Dienstleistung soll durch die ODiL-Plattform und den dezentralen Marktplatz ermöglicht werden.

5 Ausblick

In diesem Beitrag wurde das Konzept des dezentralen Marktplatzes in einer offenen Software-Plattform für Dienstleistungen in der Landwirtschaft vorgestellt. Der dezentrale Marktplatz wird aktuell in dem Forschungsprojekt ODiL prototypisch umgesetzt. Die technische Entwicklung des Marktplatzes wird durch empirische Akzeptanzuntersuchungen begleitet. Dabei werden sowohl Aspekte der Nutzung und Pflege des Marktplatzes als auch soziale Aspekte der bisherigen und zukünftigen Zusammenarbeit in der Landwirtschaft berücksichtigt, um zu untersuchen, in welchem Umfang über lange Zeit gewachsene Strukturen zwischen landwirtschaftlichen Dienstleistungsanbietern und -nachfragern in innovative Formen der Zusammenarbeit überführt werden können.

Literaturverzeichnis

- [Die08] Dierks, T.: The Transport Layer Security (TLS) Protocol Version 1.2. RFC 5246, 2008. <https://www.ietf.org/rfc/rfc5246.txt>
- [St17] Stiene, S. et al.: Architektur einer offenen Software-Plattform für landwirtschaftliche Dienstleistungen. In (Ruckelshausen, A. et al. Hrsg.): Digitale Transformation – Wege in eine zukunftsfähige Landwirtschaft, Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, Bonn, S. 141-144, 2017.
- [TD11] Tanenbaum, A. S.; Wetherall, D. J.: Computer Networks. 5th Edition. Pearson. 2011.