

RSF-Lab'22: Resilient Smart Farming Laboratory: Für eine widerstandsfähige und intelligente Landwirtschaft

Christian Reuter ¹, Daniel Eberz-Eder², Franz Kuntke ², Matthias Trapp³

Abstract: Die zunehmende Vernetzung und Digitalisierung bringen große Veränderungen aber auch Vulnerabilitäten auf allen Ebenen mit sich. Um eine Infrastruktur für ein resilientes Smart Farming (RSF) zu erstellen, welche die Fortschritte der Digitalisierung in der Landwirtschaft nutzt, ohne die Ausfallsicherheit der landwirtschaftlichen Primärproduktion und damit die Lebensmittelversorgung der Verbraucher zu gefährden, bedarf speziell der Sicherheitsaspekt einer kritischen Auseinandersetzung. Der Workshop adressiert diese Forschungsherausforderungen durch Beiträge zu einem umfassenden Monitoring für den Transport von künstlichen Besamungsdosen, zu modularer, sicherer und robuster Steuerungsarchitektur für autonomes Bewirtschaften von Weinbergen, zur Resilienz im ländlichen Raum, zum Aufbau eines informellen Netzwerkes zur Förderung der Digitalisierung in der Landwirtschaft und zu Effizienz und Nachhaltigkeit durch Green-IT.

Keywords: Resilienz, Edge Computing, Landwirtschaft

1 Einleitung

Im Ernährungssektor in Deutschland gilt ein Landwirt als Betreiber kritischer Infrastruktur, sobald ein Schwellenwert der Produktion von 434.500 t Speisen oder 350 Mio. Liter Getränke pro Jahr überschritten wird. Angriffe auf in der Landwirtschaft verbreitete IT-Systeme könnten jedoch viel mehr Betriebe treffen, als in der Verordnung zur Bestimmung kritischer Infrastrukturen durch den Schwellenwert definitorisch erfasst werden und so noch viel massivere Auswirkungen auf die Ernährungssicherheit haben.⁴

Zukünftig soll das *Smart-Farming* durch die Erhebung und Analyse von Prozess- und Sensordaten eine präzise und nachhaltige Bewirtschaftung landwirtschaftlich genutzter Flächen ermöglichen. Aktuell nutzen auf dem Markt verfügbare Dienstleistungen und Produkte vor allem das Cloud-Computing, durch das die betrieblichen Daten – also freiwillig bereitgestellte Betriebsgeheimnisse – extern auf Servern in Rechenzentren statt vor Ort gespeichert werden. Sollte ein Cloud-Anbieter diese Daten für einen illegitimen Zweck verwenden, wäre ein Nachvollzug dessen nicht nur schwer umsetzbar, da es sich um seine eigenen Rechnersysteme handelt, sondern die Nutzung zudem auch schwer sanktionierbar.

¹ Technische Universität Darmstadt (TUDA), Wissenschaft und Technik für Frieden und Sicherheit (PEASEC), Pankratiusstr. 2, 64298 Darmstadt, <nachname>@peasec.tu-darmstadt.de, <https://orcid.org/0000-0003-1920-038X>, <https://orcid.org/0000-0002-7656-5919>

² Land Rheinland-Pfalz, DLR Rheinhausen-Nahe-Hunsrück, Rüdeshheimer Str. 60 - 68, 55545 Bad Kreuznach, daniel.eberz@dlr.rlp.de

³ RLP AgroScience, Breitenweg 71, 67435 Neustadt an der Weinstraße, matthias.trapp@agrosience.rlp.de

⁴ Diese Einleitung basiert auf unserem früheren Beitrag [RSE19]

Ein weiteres Problem in der intelligenten Landwirtschaft stellt die Ausfallsicherheit der Vernetzung dar. Versorgt ein einzelner Anbieter, dessen Service oftmals alle Bereiche eines Betriebes abdeckt mehrere große Betriebe, könnte es im Extremfall zu Produktionsausfällen beziehungsweise Versorgungsengpässen kommen, da bei einem Ausfall des Service im schlimmsten Falle die gesamte Geschäftstätigkeit eines Betriebes stillgelegt werden muss. Dies führt zu einer erhöhten Vulnerabilität des Sektors, auch für absichtlich verursachte Ausfälle durch Cyberangriffe (zum Beispiel Denial-of-Service-Angriffe).

Ein Gegeninstrument stellt die zumindest teilweise Errichtung eigener dezentrale Netzwerke dar (zum Beispiel die „Digitale HofBox“), durch die Programme grundsätzlich auch ohne Internetanbindung nutzbar sind. Solche „Offline-First“-Systeme können zudem die gewohnten Online-Fähigkeiten bieten, um so auch eine optionale Steuerung über das Smartphone zu ermöglichen. Zur Erhöhung der Resilienz ist schließlich ein internes Rechner-zu-Rechner System einer zentralisierten Cloud-Lösung vorzuziehen.

Wie das Eingangsbeispiel zeigt, bringt die exponentiell zunehmende Vernetzung und Digitalisierung große Veränderungen und auch Vulnerabilitäten auf allen Ebenen mit sich, denen speziell in kritischen Infrastrukturen wie der Landwirtschaft zunehmend Aufmerksamkeit gewidmet werden muss. Gerade der Sicherheitsaspekt bedarf einer kritischen Auseinandersetzung, um die Infrastruktur für ein resilientes Smart Farming (RSF) zu erstellen, welche die Fortschritte der Digitalisierung in der Landwirtschaft nutzbar macht, ohne die Ausfallsicherheit der landwirtschaftlichen Primärproduktion und damit die Lebensmittelversorgung der Verbraucher zu gefährden.

Aber auch positive Aspekte von digitalisierten Prozessen müssen Beachtung finden und weiterhin untersucht werden. Beispielsweise können breitflächig installierte Sensoren wichtige Daten für zukünftige Krisenprävention liefern, beispielsweise in Form präziserer Frühwarnung bei Extremwetterereignissen. Auch der Aufbau eines eigenständigen Kommunikationskanals für Krisensituationen durch Adaption von Sensornetzwerktechnik ist denkbar und könnte im Ernstfall eine wichtige Ergänzung zur Kommunikation in Krisensituationen sein, wenn andere Kommunikationskanäle nicht mehr zur Verfügung stehen.

2 Aktuelle Beiträge zum Thema

Um Forschung zu Resilient Smart Farming zu fördern und sichtbar zu machen wurde ein Aufruf gestartet, wissenschaftliche Beiträge zu diesem Thema einzureichen:

- Umweltsensoren und Umweltinformatik
- Umweltmodellierung und -simulation
- Erdbeobachtung und Überwachung
- Anwendungen von geographischen Informationssystemen
- Umweltinformationssysteme
- Technologien für eine widerstandsfähige digitale Infrastruktur

- Digitale Technologien und Robotik in der Landwirtschaft
- Rationales Naturmanagement und Ökologie in der landwirtschaftlichen Produktion
- Smart Farming und Precision Farming
- Semantic Web und Ontologien im Zusammenhang mit der Landwirtschaft
- Cybersicherheit in kritischen Infrastrukturen

Die auf Basis eines Peer-Reviews selektierten Beiträge adressieren dieses Thema in vielfältiger Weise.

Die Autoren Paul Schulze, Frank Fuchs-Kittowski (Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin), Tim Hafemeister (Institute for Reproduction of Farm Animals Schönow), Alexander Urban, Mario Berndl, Christian Simmet (Minitüb GmbH) und Martin Schulze (Institute for Reproduction of Farm Animals Schönow) untersuchen in ihrem Beitrag „*Development of a measuring system for monitoring transport of boar semen from artificial insemination centers to sow farms*“ die Anforderungen an ein systematisches Vorgehen zur Erfassung aller relevanten Umweltbelastungsfaktoren beim Transport von Besamungsdosen basierend auf einer Befragung von Besamungszentren. Mit dem vorgestellten mobilen Messsystem wird ein umfassendes Monitoring für den Transport von künstlichen Besamungsdosen möglich.

In ihrem Beitrag „*A modular control architecture for safe and robust robot operation and inspection in steep slope vineyards*“ stellen Eike Gassen, Patrick Wolf und Karsten Berns (Robotics Research Lab, TU Kaiserslautern) eine modulare Steuerungsarchitektur für sicheres und robustes autonomes Bewirtschaften von Weinbergen in Steilhangumgebungen vor. Tests in einem authentischen Weingebiet in der Nähe der Mosel in Deutschland beweisen die Machbarkeit und Robustheit des Ansatzes.

Der Beitrag „*AgriRegio: Infrastruktur zur Förderung von digitaler Resilienz und Klimaresilienz im ländlichen Raum am Beispiel der Pilotregion Nahe-Donnersberg*“ des Forschungsprojektes AgriRegio von Christian Reuter, Franz Kuntke (TU Darmstadt), Matthias Trapp (RLP AgroScience), Christian Wied (IBM Deutschland GmbH), Gerwin Brill (expeer GmbH), Georg Müller (Maschinen- und Betriebshilfsring Rheinhessen-Nahe-Donnersberg e.V.), Enno Steinbrink, Jonas Franken (TU Darmstadt), Daniel Eberz-Eder (DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück) und Wolfgang Schneider (Maschinen- und Betriebshilfsring Rheinhessen-Nahe-Donnersberg e.V.) stellt vor, wie die digitalisierte Datenerfassung und -nutzung in landwirtschaftlichen Betrieben widerstandsfähiger gemacht und die sicherheitskritische Infrastruktur geschützt werden können. Sieben Projektpartner erproben dazu smarte Sensoren auf Basis standardisierter Open-Source-Technologien in der Landwirtschaft, bei denen die Betriebsdaten dezentral auf lokalen Servern gespeichert werden.

Der Beitrag „*Aufbau eines informellen Netzwerkes zur Förderung der Digitalisierung in der Landwirtschaft in Rheinland-Pfalz*“ von Lea Wintz und Paul Strerath (Technische Hochschule Bingen) untersucht im Rahmen des Verbundprojektes Experimentierfeld Südwest des Bundeslandwirtschaftsministeriums in Rheinland-Pfalz die Bedarfe der landwirt-

schaftlichen Betriebe in der Digitalisierung, um mittels Coaching und Schulung die Digitalisierung in landwirtschaftlichen Betrieben weiterzuentwickeln. Über ein herstellerunabhängiges, zentral gesteuertes informelles Netzwerk der Hochschule für angewandte Wissenschaft, wird der kritische Dialog zwischen Anwendern gefördert.

Im Beitrag „*Effizienz und Nachhaltigkeit durch Green-IT: ein systematischer Literaturüberblick im Kontext der Klimakrise*“ stellen Laura Buhlmeier, Patrick Gantner, Tobias Frey, Michael Bohrs, Mar-André Kaufhold und Christian Reuter (TU Darmstadt, Wissenschaft und Technik für Frieden und Sicherheit (PEASEC)) die Ergebnisse einer systematischen Literaturrecherche vor, in der Herausforderungen wie der hohe Energie- und Materialverbrauch der IKT-Geräte und Datenzentren sowie Potenziale, beispielsweise durch Effizienzsteigerungen, in der Bewältigung der Klimakrise durch eine effiziente und nachhaltige Entwicklung des IKT-Sektors analysiert werden.

Literaturverzeichnis

- [RSE19] Reuter, C., Schneider, W., & Eberz, D. (2019). Resilient Smart Farming (RSF) – Nutzung digitaler Technologien in krisensicherer Infrastruktur, 39. *GIL-Jahrestagung: Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft Fokus; Digitalisierung für landwirtschaftliche Betriebe in kleinstrukturierten Regionen – ein Widerspruch in sich?*, Lecture Notes in Informatics (LNI), A. Meyer-Aurich (Hrsg.), S. 177-182, Vienna, Austria: Gesellschaft für Informatik. https://gil-net.de/Publikationen/139_177.pdf.