

Pressemitteilung

5G Pilot Region zu Cloud Infrastructure, Smart Farming & effizienter Düngung im Landkreis Böblingen - 5G-PreCiSe

- Mit 5G und Smart Farming in die landwirtschaftliche Zukunft -

Kontakt:
 Dr. Iris Palmer
 Telefon 07031-663 2364
I.Palmer@lrabb.de
 &
 Annette Kunz-Engesser
annette.kunz-engesser@reutlingen-university.de

26. Juni 2023

Worum geht es in diesem Projekt?

Im Pilotprojekt 5G-PreCiSe soll demonstriert werden, wie Systeme und Prozesse des **Precision Farming in Echtzeit mittels 5G** vernetzt werden, um den Landwirten eine breite Informationsbasis für erfolgskritische Managemententscheidungen zu geben, die derzeit oft nur intuitiv getroffen werden können. Dafür werden auf Versuchsfeldern, der Versuchsstation Ihinger Hof der Universität Hohenheim bei Renningen, neueste 5G-Technik und innovative Datenverarbeitung für den Anwendungsfall der Düngung erprobt.

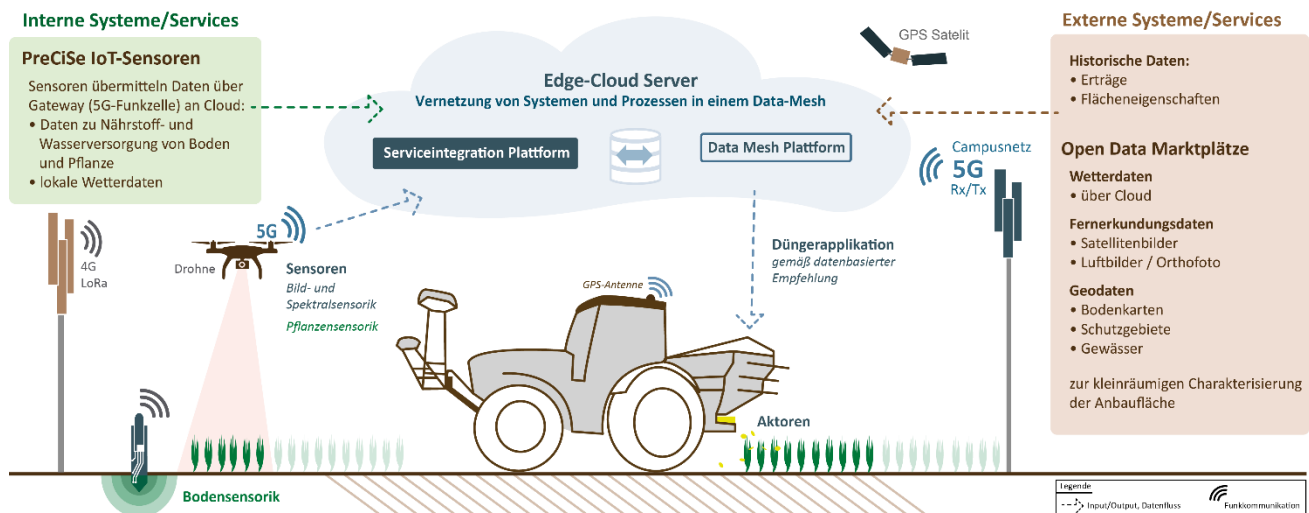


Abbildung 1: Systemgrafik 5G-PreCiSe

Die 5G-Technik ermöglicht die Erfassung von verschiedenen Umwelt-, Pflanzen- und Bodendaten in Echtzeit, zudem eine schnelle Datenverarbeitung und die Verknüpfung mit weiteren Informationen. Die so gewonnenen Erkenntnisse werden in Echtzeit auf Schlepper und Landmaschine zurückgespielt und ermöglichen eine teilflächenspezifische und bedarfsorientierte Düngung. Wesentliches **Ziel** ist, mit Hilfe der 5G-basierten intelligenten N-Düngung eine **gesteigerte Ressourceneffizienz** zu erreichen. Die bedarfsgerechte Düngerverteilung im Feld sowie eine

mögliche Einsparung von Dünger und Kraftstoff kommen nicht nur dem Landwirt, sondern auch der Umwelt und dem Klima zugute. Die „smarte Düngung“ dient als exemplarischer Anwendungsfall für 5G in der Landwirtschaft und kann auf andere Bereiche der Landwirtschaft übertragen werden.

Warum im Landkreis Böblingen?

Neben dem aktiven Ressourcenschutz hat das Projekt auch die im Landkreis vorherrschende Agrarstruktur im Blick. Bisher ist die Digitalisierung der landwirtschaftlichen Betriebe oftmals mit einer hohen Investition in Technik verbunden und damit für **kleinstrukturierte Betriebe**, wie sie im **Landkreis Böblingen** größtenteils vorgefunden werden, meist nicht rentabel. Mit der Entwicklung einer auf 5G-basierten Technik soll es möglich werden, die Investitionskosten zu senken. Ein 5G-Netz kann dazu genutzt werden, rechenintensive Aufgaben nicht mehr lokal auf den Anbaugeräten oder Traktoren durchzuführen, sondern über das 5G-Netz auszulagern.



Landwirtschaftliche Flächennutzung im Landkreis Böblingen



Kleinteilige Landwirtschaft im Landkreis Böblingen

Ø Betriebsgröße Deutschland 60 ha

Ø Betriebsgröße LK BB 40 ha

Abbildung 2: Kleinteilige Landwirtschaft im Landkreis Böblingen

1

5G-Campus Netz

Zur Echtzeitvernetzung von Prozessen im Bereich des Smart Farming werden leistungsstarke Funktechnologien benötigt, da anders als im industriellen Umfeld keine kabelgebundenen Lösungen eingesetzt werden können.

Durch die hohe Leistungsfähigkeit des 5G-Standards schafft das auf der Versuchsstation Agrarwissenschaften, Teilstation Ihinger Hof (Universität Hohenheim) installierte 5G-Campusnetz ideale Voraussetzungen, um den zu untersuchenden Anwendungsfall der bedarfsorientierten Düngung umzusetzen. Dafür wurde ein zentraler Funkstandort am Ihinger Hof errichtet, der über drei 5G Makro-Sektoren und einen LoRaWAN-Sektor, sowie dezentrale WiFi-Access-Points, die umliegenden Versuchsfelder versorgt.

Die Daten der Sensoren unterschiedlicher Systeme werden fusioniert, um die Ermittlung des Düngebedarfs zu optimieren.

Um die Düngeentscheidung während der Bewirtschaftung treffen zu können, wird die Sensorik des Bewirtschaftungsgerätes über das niedrig latente 5G-Netz direkt an die lokale Edge Cloud zur Weiterverarbeitung angebunden und die entsprechende Entscheidung an die Aktoren der Geräte zurückgeschickt.

Dadurch wird die Übertragungs- und Verarbeitungszeit minimiert, womit eine quasi Echtzeit Reaktion auf der sich bewegenden Maschine erreicht wird.



Abbildung 3: Campusnetz

Methoden auf dem Versuchsfeld:

In unserem Feldversuch werden vier unterschiedliche Düngeszenarien und eine ungedüngte Kontrolle in Winterweizen erprobt. Dazu wurde das Testfeld mit Hilfe eines Geoinformationssystems in 110 standortspezifische Einheiten (12 m × 48 m) unterteilt.

Die erste Aussaat des Winterweizens (*Triticum aestivum* L.) erfolgte im Oktober 2022 mit 350 Körnern pro m².

Es werden folgende N-Düngeszenarien (Varianten) getestet:

- betriebsübliche Düngung (konventionelle Düngebedarfsermittlung)
- Variante, in welcher die Höhe der N-Düngung mit Hilfe von Online-Sensoren bemessen wird
- Variante, in welcher das prozessorientierte DSSAT-Pflanzenwachstumsmodell unter Einbeziehung historischer Felddaten zum Einsatz für die Berechnung der N-Düngerhöhe kommt
- Variante, in welcher die Düngung mittels Echtzeit-Datenverknüpfung über das 5G-Campus-Netz über relevante Feld- und Kulturdaten, die zum Zeitpunkt der Düngung vorliegen, durchgeführt wird

Damit die einzelnen Parzellen und Varianten auf dem Versuchsfeld nach Maßgabe unterschiedlich gedüngt werden können, wird im Vorfeld jeder Düngung eine Applikationskarte erstellt. Dazu wird eine im Versuchswesen gängige GIS-Software eingesetzt (QGIS).

Durch den Einsatz von 5G lässt sich die Nährstoffversorgung in den entsprechenden Parzellen in Echtzeit ermitteln und die erforderliche Düngermenge zur Ertrags- und Qualitätsmaximierung unter Berücksichtigung der Umweltauswirkungen berechnen.

Für die wissenschaftliche Analyse der Entwicklung in den unterschiedlichen Düngervarianten, werden alle zwei Wochen verschiedene Pflanzen- und Bodenparameter erfasst.

Für die Ausbringung der N-Düngermengen wird ein Zweiseibendüngerstreuer unseres Projektpartners Rauch Landmaschinenfabrik GmbH eingesetzt.

Bodensensoren im Einsatz:

Seit Mai 2023 haben wir die ersten Bodensensoren vom Typ SMT100 auf dem Versuchsfeld installiert, die über die kommenden Monate Daten zur Bodentemperatur und Bodenfeuchtigkeit sammeln. Insgesamt wurden auf zwölf unterschiedlichen Parzellen jeweils vier SMT100 Sensoren in den Tiefen 10, 20, 40 und 50 cm installiert. Die SMT100-Sensoren sind wiederum per Kabel mit oberirdisch installierten LoRaWAN-Controllereinheiten verbunden, wobei hier insgesamt acht dieser Einheiten zum Einsatz kommen. Vier bzw. acht Bodensensoren werden an einer Controllereinheit angeschlossen, respektive ein bzw. zwei Parzellen durch eine Einheit bedient.

Jede LoRaWAN-Controllereinheit hat die Aufgabe, über die angebotenen Sensoren die Bodenwerte zu erfassen, die Daten aufzubereiten und per LoRaWAN an das Backend an den Ihinger Hof zu senden. Die Kommunikation erfolgt über das LoRaWAN-Funkprotokoll mit Daten-Backend, wo die Daten letztendlich gesammelt, ausgewertet und weiterverarbeitet werden. Dies ermöglicht einen stromsparenden, energieautarken und damit wartungsarmen Betrieb.

Bei der LoRaWAN-Controllereinheit handelt es sich um eine Eigenentwicklung, die im Rahmen des 5G-PreCiSe-Projekts am Herman Hollerith Zentrum der Hochschule Reutlingen entstanden ist.





Abbildung 4 und 5: SMT100 Bodensensoren

Projektziele zusammengefasst:

- Entwicklung und Erprobung der smarten Düngung mittels 5G unter realen Bedingungen in Echtzeit unter Anwendung eines Data-Meshs
- Bedarfsangepasste und teilflächenspezifische Ermittlung des Düngedarfs:
 - Steigerung der Ressourceneffizienz
 - Klimaschutz
 - Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen
- Integration breiter Zielgruppen
- Teilhabe an technischer Entwicklung für Betriebe in kleinstrukturierter Landwirtschaft
- Ableitung neuer Geschäftsmodelle und digitaler Services

Mehr Informationen zu 5G-PreCiSe:

www.5g-precise.de

[5G-PreCiSe: Versuchsfeld geht online - YouTube](#)

Siehe auch unsere Meldungen zu „Aktuelles“ [Aktuelles | 5g-PreCiSe](#)

Projektpartner:

Das Pilotprojekt 5G-PreCiSe wird in der Förderrichtlinie „5G-Umsetzungsförderung im Rahmen des 5G-Innovationsprogramms“ des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr gefördert.

Projektlaufzeit:

10.12.2021 - 09.12.2024