

Exploration Autonomer Systeme für die Industrialisierte Landwirtschaft

Endbericht- Teil 1

SE4UAS-LW@ArtIFARM



Bündnis	ArtIFARM
Verbundvorhaben	Studie zum Einsatz von Drohnen in der Landwirtschaft
Teilprojekt	Exploration Autonomer Systeme für die Industrialisierte Landwirtschaft
Förderkennzeichen	03WIR4808A
Projektlaufzeit	01.06.2023 – 31.01.2025
Berichtszeitraum	01.06.2023 – 31.01.2025

Zuwendungsempfänger und Ansprechpartner



Hochschule Stralsund
Fakultät für Elektrotechnik und Informatik
Institute for Applied Computer Science (IACS)
Zur Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	1
2	Wissenschaftlicher und technischer Stand	1
3	Ablauf des Vorhabens	1
4	Wesentliche Ergebnisse	2
5	Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen.....	2

1 Aufgabenstellung

Das Projekt SE4UAS-LW der Hochschule Stralsund (TP1) hatte das Ziel, das Einsatzpotenzial unbemannter Flugsysteme im landwirtschaftlichen Bereich systematisch zu untersuchen. Derzeit beschränkt sich der Drohneneinsatz in der Agrarwirtschaft auf wenige, meist standardisierte Anwendungen. Das Projekt setzte hier an und entwickelt eine umfassende Analyse, um neue, praxisrelevante Einsatzfelder zu identifizieren und bewertbar zu machen.

2 Wissenschaftlicher und technischer Stand

Das Projekt wurde vor dem Hintergrund einer zunehmenden Relevanz von Digitalisierung und Präzisionstechnologien in der Landwirtschaft initiiert. Gleichzeitig bot die fortschreitende Entwicklung unbemannter Flugsysteme (UAS oder Drohnen) und zugehöriger Sensorik vielversprechende neue Möglichkeiten, die in der Branche noch wenig bekannt waren.

In den Jahren vor Projektbeginn hatten sich Drohnentechnologie und zugehörige Sensorik (z.B. multispektrale Kameras, hochauflösende RGB-Kameras) rasant weiterentwickelt. Die Verfügbarkeit kostengünstigerer und leistungsfähigerer Systeme eröffnete neue Perspektiven für den Einsatz in der Landwirtschaft, beispielsweise zur Erfassung von Felddaten in hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung.

Die Kooperationspartner Hochschule Stralsund und Hochschule Neubrandenburg verfügten bereits über Expertise in relevanten Bereichen wie Geoinformatik, Fernerkundung und unbemannte Flugsysteme. Die Kombination beider Expertisen ermöglichte es, die technologischen Aspekte des Drohneneinsatzes fundiert zu untersuchen die Einsatzmöglichkeiten umfassend darzustellen.

3 Ablauf des Vorhabens

Die Durchführung des TP 1 war ursprünglich für eine Laufzeit von 1 Jahr geplant und untergliedert sich in 3 AP. Im Detail hat die Hochschule Stralsund folgende AP bearbeitet:

1. AP1: Recherchen am Markt für UAS/Drohnen, Auswertungssoftware, Control Stations und bei Patenten sowie Gebrauchsmustern.
2. AP2: Demonstration der Nutzung von UAS in Verbindung mit unterschiedlichen Sensoren sowie der Auswertung der Massendaten. Weiterhin Abfrage innovativer Bedarfe und deren Anwendung durch Umfragen und Interviews.
3. AP3: Erstellung einer Ergebnismatrix mit den verfügbaren Drohnensystemen und deren Einsatzmöglichkeiten in der Landwirtschaft; Erarbeitung möglicher innovativer landwirtschaftlicher Anwendungen und entsprechende Empfehlungen für zukünftige Forschungsprojekte mit Drohnen-Schwerpunkt im ArtiFARM-Bündnis.

Im Lauf des Projekts ergaben sich zwei signifikante Änderungen, die sich auf die Arbeiten der Hochschule Stralsund auswirkten:

1. Die ursprüngliche geplante Vollzeitstelle des Projektmitarbeiters wurde von 100% auf 50% gekürzt. Die dadurch freiwerdenden Mittel wurde zur Laufzeitverlängerung des TP1 genutzt.
2. Im Rahmen des Projekts wurden Mittel zur Beauftragung einer Umfrage unter Landwirte eingeplant. Diese wurden ebenfalls in Personalmittel umgewandelt und die Befragung durch den Projektmitarbeiter durchgeführt.

4 Wesentliche Ergebnisse

Die Recherche ergab, dass UAV-Anwendungen in der Landwirtschaft verbreiteter sind als zu Beginn angenommen. Dabei beschränken sich die Anwendungen auf vier typische Prinzipien:

- Nutzung optischer Sensoren
- Ausbringung von Flüssigkeiten
- Ausbringung von Streugut
- Ausnutzung des Rotorwindes

Für die ersten drei Anwendungen existieren zahlreiche spezialisierte, ausgereifte Drohnenmodelle auf dem Markt, die letzte ergibt sich als Nebeneffekt der Trägerplattform. Im Rahmen des TP1 wurden für diese Szenarien Demonstrationsflüge im Rahmen von ArtIFarm Veranstaltungen durchgeführt. Diese waren aufgrund der Vorschriften, Genehmigungsverfahren und Sicherheitsanforderungen herausfordernd. Die Demonstrationen demonstrierten technologische Fortschritte und dienten der Identifizierung praktischer Probleme.

Ein zentrales Ergebnis ist dabei, neben einer umfangreichen Patent Recherche (TP2 der Hochschule Neubrandenburg), eine Anwendungs- bzw. Technologiematrix, die Drohnentypen anhand technischer Merkmale wie Gewicht, Reichweite, Payload-Kapazität, Windresistenz und Datensicherheit in Beziehung zu spezifischen landwirtschaftlichen Anwendungen setzt. Diese Matrix berücksichtigt zusätzlich flugrechtliche Rahmenbedingungen sowie Sicherheitsaspekte (Safety & Security) und soll als strategisches Werkzeug zur schnellen Übertragbarkeit innovativer Drohnentechnologien im ArtIFARM-Bündnis dienen. Erwartete neue Anwendungsbereiche, u.a. auch durch die durchgeführte Befragung unter Landwirten bestätigt, umfassen unter anderem:

- Medikamentenlieferungen durch Drohnen bei Tierseuchenausbrüchen,
- Detektion und Bekämpfung von Schädlingen durch gezielte Luftüberwachung,
- Inspektion von Biogas- insbesondere in schwer zugänglichen Bereichen,
- Dokumentation & Beweissicherung bei Versicherungsschäden in der Landwirtschaft,
- Monitoring von Biodiversität & Pflanzenschutzmitteln im Sinne des Umweltschutzes,
- Erkennung von Bodenunebenheiten oder Fremdkörpern vor mech. Bearbeitung,
- Lieferung von Ersatzteilen direkt zu Landmaschinen auf dem Feld.

Ein innovativer Aspekt ist die vergleichende Bewertung von Einzeldrohnen vs. Schwarmtechnologien hinsichtlich Effizienz und Kosteneffektivität bei großflächigen Einsätzen. Erkenntnisse aus dieser Analyse sollen in modularen Folgeprojekten münden, um identifizierte Lücken in Sensorik, Flugrobotik oder Steuerungstechnologie gezielt zu schließen.

Das TP1 liefert nicht nur wissenschaftlich-technische Grundlagen, sondern legt auch den Grundstein für konkrete Pilotanwendungen in der digitalisierten, nachhaltigen Landwirtschaft.

5 Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen

Das Verbundvorhaben wurde in enger Kooperation mit der Hochschule Neubrandenburg durchgeführt. Die Koordination des Verbundes oblag der Hochschule Stralsund, die regelmäßig projektinterne Treffen organisierte und den Informationsaustausch zwischen den Partnern sicherstellte. Die im Projekt aufgebaute vertrauensvolle Zusammenarbeit bildet eine solide Basis für weiterführende Kooperationsvorhaben über die Projektlaufzeit hinaus.