

## Zwischenbericht

Projekt-Reg. Nr.: EP160501

**Kurztitel: Verfahren und Technik für präzise nachhaltige Stickstoffdüngung im Raps**

Laufzeit des Vorhabens: 15.08.16 – 30.14.2018

Berichtszeitraum: 15.08.2016 – 31.08.2017

### Gliederung

1. Aufzählung der wichtigsten wissenschaftlich – technischen und anderen wesentlichen Ergebnisse
2. Vergleich des Projektstandes mit der ursprünglichen (bzw. mit Zustimmung des Projektträgers geänderten) Arbeits-Zeit- und Kostenplanung.
3. Haben sich die Aussichten für die Erreichung der Projektziele oder die Zielsetzung innerhalb des angegebenen Berichtszeitraums gegenüber dem Antrag geändert (wenn ja Begründung)?
4. Sind inzwischen von dritter Seite FuE-Ergebnisse bekannt geworden, die für die Durchführung des Projektes relevant sind (auch Darstellung der aktuellen Informationsrecherchen)?
5. Zusammenfassung

## 1. Wissenschaftlich – technische und andere wesentliche Ergebnisse

Bei der planmäßigen Bearbeitung der Arbeitspakete wurden folgende Ergebnisse erzielt:

**AP 110** **15.08.16-30.09.16**  
**Aufbau des Flugsystems und Schnittstellenanpassung**

Wir haben eine Flugplattform aufgebaut, die in der Lage ist eine besonders hohe Flächenleistung durch geringes Gewicht und geringen Luftwiderstand zu erreichen. Dabei wurden verschiedene Methoden der Abstandsregelung zum Boden und der Kollisionsvermeidung untersucht und die Möglichkeit der beiden unterschiedlichen Kartierungsarten „Detail“ und „Fläche“ geschaffen. Mit dem flächendeckenden Bildflug in erlaubter Maximalhöhe (100m) wird die Grundlage der Biomassekarte gelegt, während der Tiefflug punktuell Detailwerte liefert. Das ausgewählte Kamerasystem bleibt, bis auf einen Objektiv- und Filterwechsel, für beide Überflüge gleich.

**AP 120** **15.08.16-31.12.2016**  
**Erarbeiten der Autopilotensoftware**

Der Autopilot wurde so gestaltet, dass ein möglichst angeschmiegteter automatisierter Tiefflug mit konstanter Höhe über den Aufnahmepunkten möglich wurde. Die Gesamtlösung besteht aus der Erarbeitung des Modells der zu befliegenden Oberfläche auf der Bodenstation und der Realisierung dieser Oberflächenbefliegung mit dem Autopiloten.

**AP 130** **15.08.2016-31.12.2016**  
**Aufbereiten der Flugplanungssoftware**

Die Flugplanung kann im Büro oder auch vor Ort auf der Bodenstation erfolgen und erfordert nur wenige Angaben, wenn die Schlaggrenze digital vorhanden ist. Dabei werden auf Basis der Schlagfläche Wegpunkte und Flugbahnen berechnet, die sowohl für den Hoch- wie den Tiefflug benutzt werden.

**AP 140** **15.08.2016-31.10.2016**  
**Erarbeiten des Kalibrierungssystems**

Die Versuche, nur aus der Nahaufnahme des Tieffluges und dem Übersichtsbild auf eine hinreichend genaue absolute Biomassekarte zu kommen sind noch nicht abgeschlossen. Noch ist ein Verfahren, das zusätzlich an einigen Punkten Handbonituren, sprich Testschnitte von jeweils einem Quadratmeter ermöglicht, die deutlich genauere

re Methode. Damit kann dann im Wesentlichen automatisch die absolute Biomassekarte erzeugt werden.

**AP 210** **01.11.2016-31.12.2016**  
**Test des Kalibrierungssystems**

Am Ende der Wachstumsperiode 2016 sind in zwei Betrieben jeweils 2 größere Schläge befliegen worden. Dabei haben wir zeigen können, dass dieser Weg der Biomasseermittlung flächendeckend Biomassekarten mit guten Werten für den Schlag liefern kann. Positiv ist zu vermerken dass gegenüber anderen denkbaren Verfahren für die relative Biomassekarte wirklich flächendeckend Werte aus der Befliegung zur Verfügung stehen. Werte, die über die vielen Einzelwerte der tiefen Befliegung und, die derzeit noch sinnvollen, wenigen Boniturflächen gut zu absoluten Biomassekarten mit einem kg/m<sup>2</sup>-Wert aufgearbeitet werden können.

**AP 220** **01.01.2017-30.06.2017**  
**Erste Feldversuche und Verfahrenstest**

Im Frühjahr 2017 ist versucht worden, mit den über unser Verfahren ermittelten Biomassekarten nach der sogenannten französischen Methode die Stickstoffeinlagerungen aus dem Herbst in die Applikationskartenerstellung einzubeziehen. Leider waren in diesem Anbaujahr die Witterungsbedingungen so extrem dass eine überzeugende Nachweisführung für die - den Landwirt besonders interessierenden - Ergebnisse des Systems, nämlich Düngereinsparung bei gleichen Erträgen, noch nicht flächendeckend nachgewiesen werden konnte. Das Prinzip des Verfahrens wurde aber als akzeptabel und in den technologischen Ablauf des Rapsanbaus integrierbar, anerkannt.

**AP 310** **01.07.2017-31.12.2017**  
**Entwicklung und Dokumentation des Verfahrens**

Zur Zeit laufen bei uns die Vorbereitung der diesjährigen Phase der Ermittlung der Stickstoffeinlagerungen. Neben den Verfahrensverbesserungen und Versuchsvorbereitungen arbeiten wir an der landwirtgerechten Formulierung des Verfahrens und der Gestaltung der Bedienoberfläche des Softwaresystems.

**2. Vergleich des Projektstandes mit der Ursprünglichen (bzw. mit Zustimmung des Projektträgers geänderten) Arbeits-Zeit- und Kostenplanung.**

Wir haben bisher, wie beschrieben, weitgehend planmäßig die Arbeitspakete im Projekt abgearbeitet.

Wir schätzen ein, dass wir das Projekt planmäßig erfolgreich abschließen können. Kostenentwicklung und zeitlicher Verlauf entsprechen im Wesentlichen der Planung.

**3. Haben sich die Aussichten für die Erreichung der Projektziele oder die Zielsetzung innerhalb des angegebenen Berichtszeitraums gegenüber dem Antrag geändert (wenn ja Begründung)?**

Die Aussichten für die Erreichung der Projektziele haben sich im Berichtszeitraum nicht nennenswert verändert. Die Handhabbarkeit des Verfahrens ist noch verbesserungswürdig, aber das Prinzip kann schon als bestätigt gelten. Das entwickelte System zur Verarbeitung von Geländemodellen und Oberflächenmodellen hat sich bewährt. Die Genauigkeit der entstehenden Biomassekarten liegt deutlich höher als bei anderen Verfahren.

**4. Sind inzwischen von dritter Seite FuE- Ergebnisse bekannt geworden, die für die Durchführung des Projektes relevant sind (auch Darstellung der aktuellen Informationsrecherchen)?**

Wir pflegen einen regelmäßigen Informationsaustausch mit der Universität Rostock, Geoinformatik und der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei, die ihrerseits für verschiedene Kraftwerke arbeitet.

Es werden die Aktivitäten anderer Entwickler und das Angebot von Hardware und Dienstleistern auf dem Markt verfolgt.

Es gibt inzwischen eine Smartphone AP von YARA, die sich aber von der Sache her bestenfalls als Näherungslösung interpretieren lässt.

Wir führen regelmäßig Internetrecherchen zum Projektgegenstand durch und informieren uns bei Kongressen und ähnlichen Veranstaltungen z.B. im November auf der AgriTechnika. Auf der AgriTechnika werden wir auch unsere Lösung erstmalig einem breiteren Publikum vorstellen.

**5. Zusammenfassung**

Unsere Projektergebnisse und mehrfach bekundetes Interesse von Landwirten zeigen, dass wir auf dem richtigen Weg sind und lassen erwarten, dass wir die Projektziele erreichen werden.

Wir erwarten also einen planmäßigen Abschluss des Projektes mit dem Ziel eines getesteten Prototypen.

Der vorgesehenen Verwertung der Ergebnisse steht derzeit nichts entgegen.

