

# Automatisierte Agronomie

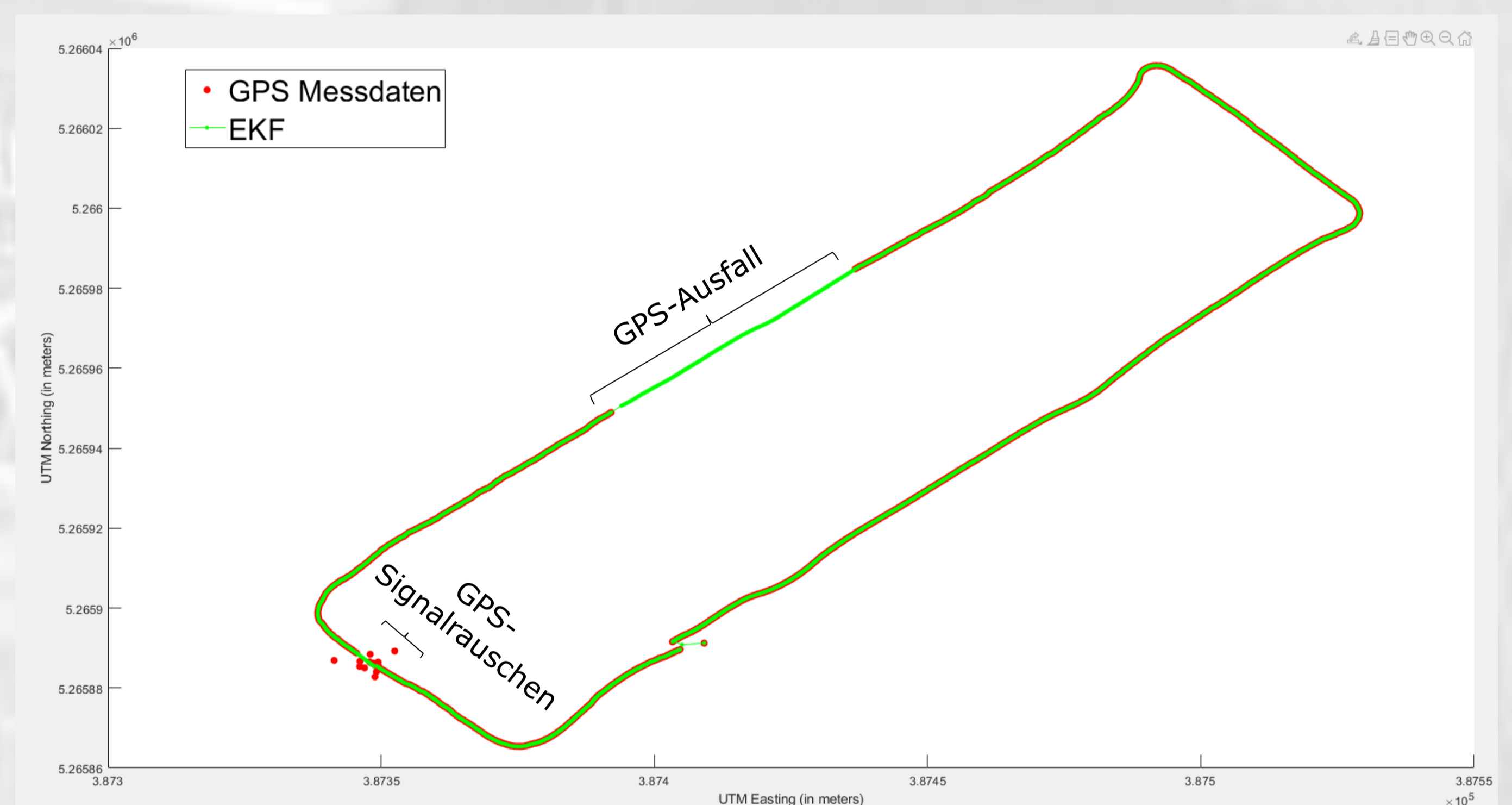
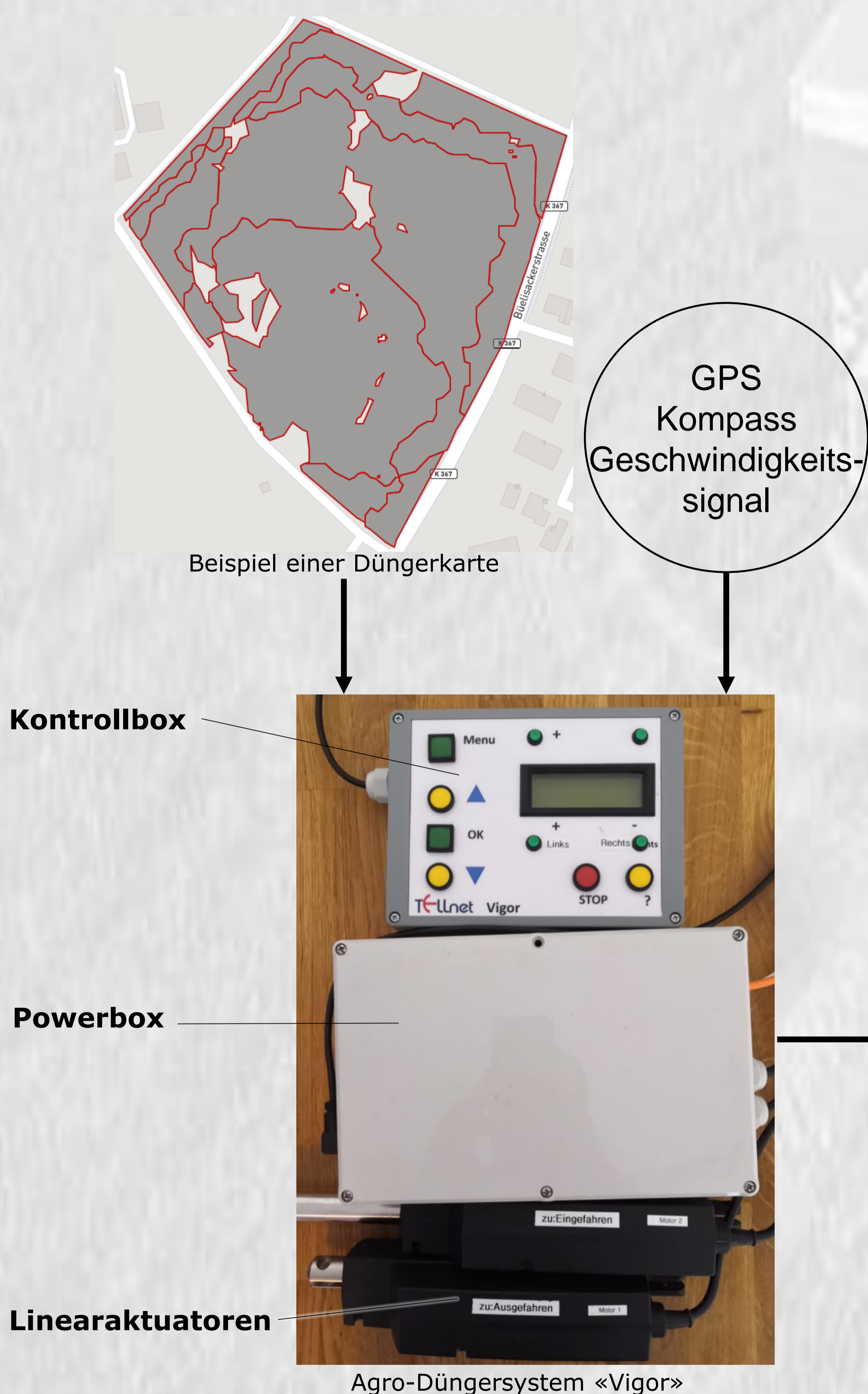
Erweiterung des Agro-Düngersystems «Vigor» um Position- und Richtungsschätzung, ISOBUS-Schnittstelle sowie Loggen der gedüngten Fläche.

## Hintergrund

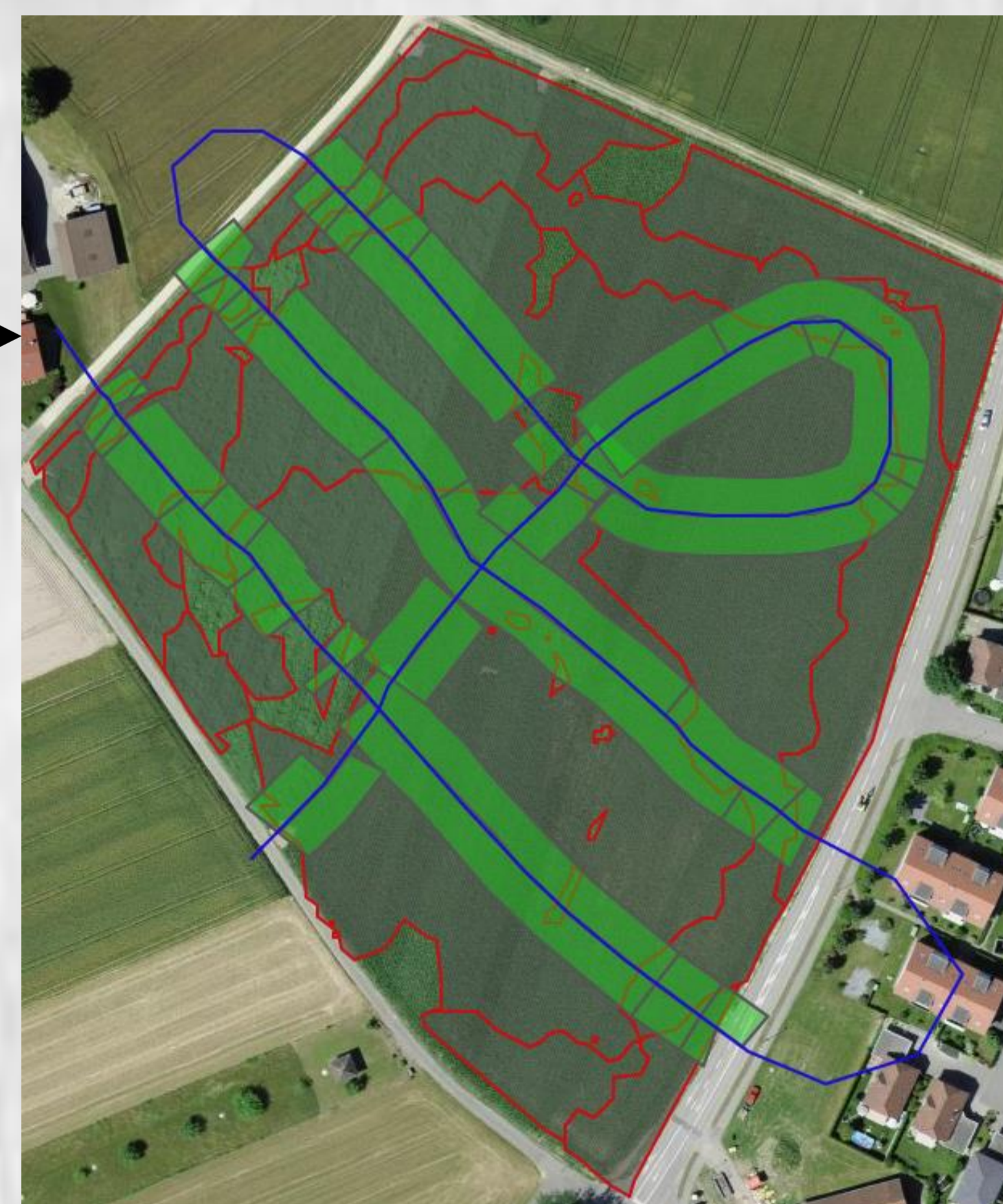
In vorangehenden Projekten wurde der Prototyp eines Agro-Düngersystems erstellt. Das System ermöglicht Landwirten ihre manuellen Düngerstreuer kostengünstig zu automatisieren. Somit wird eine **dynamische Düngung** ermöglicht, welche Kosten senkt und die Umwelt schont.

## Position- und Richtungsbestimmung

Ein **Extended-Kalman-Filter** (EKF) wurde auf dem Teensy 4 Mikrocontroller in der Powerbox implementiert. Das Filter schätzt aufgrund von GPS und Kompass, in Kombination mit einem mathematischen Modell, die aktuelle Position und Ausrichtung des Düngerstreuers. Ein potientielles Geschwindigkeitssignal, gegeben durch eine ISOBUS-Schnittstelle, kann neu bei der Kontrollbox angeschlossen werden. Die Geschwindigkeitsinformation wird via CAN-Bus zur Powerbox gesendet und fließt dort in das Filter mit ein. Dank des EKF kann die Position und Richtung auch bei verrauschten oder fehlenden GPS-Signalen gut geschätzt werden.



EKF-Schätzung der Position (Grün) vs. GPS-Signal (Rot)



Logfile (.geojson) nach einer simulierten Düngung.  
Rot: Polygone der Düngerkarte | Grün: bereits gedüngte Polygone  
Blau: gefahrene Strecke

## Loggen gedüngter Flächen

Mithilfe der Position, Richtung und einer Düngerkarte werden während des Düngevorgangs laufend **Polygone** erstellt und in Listen abgespeichert. Diese Polygone geben an wo bereits gedüngt wurde, und mit welcher Rate. Beim Beenden eines Düngevorgangs werden die Polygone direkt im geojson-Format auf einer microSD-Karte abgespeichert.

## Verhindern der Düngung bereits gedüngter Flächen

Während des Düngevorgangs wird kontinuierlich überprüft, ob sich der Düngerstreuer in einer bereits gedüngten Fläche (Polygon) befindet. Ist dies der Fall, so wird die Dosiervorrichtung des Düngerstreuers geschlossen.

**Studiengang / Semester:** Systemtechnik FS21  
**Diplomandin:** Goran Jermann  
**Auftraggeber:** TELLnet AG  
**Experte:** Dr. Mukul Agarwal, magariwal@ethz.ch  
**Dozent:** Prof. Dr. Jürg Keller, juerg.keller1@fhnw.ch