

Online-Überwachung und Routenneuplanung bei der Ernte



👤 Santiago FOCKE MARTINEZ, Isaak IHORST

www.soilassist.de

ROUTENPLANUNG IN FELDVORGÄNGEN

- ❖ Die Routenplanung kann unter anderem zu Verbesserungen bei den Betriebskosten, dem Energieverbrauch, dem Transit auf dem Feld und der Bodenverdichtung führen.
- ❖ Derzeitige Ansätze befassen sich mit Input-, Output- und neutralen Materialflussvorgängen, z. B., Feldspritzen, Bodenbearbeitung und Ernte.
- ❖ Bei den meisten aktuellen Ansätzen werden die Maschinenwege/-routen vor dem Einsatz für ein völlig unbearbeitetes Feld geplant.

Aber...

Mehrere Faktoren können dazu führen, dass der (restliche) Plan während der Durchführung des Vorgangs veraltet oder unzureichend ist, z. B.:

- ❖ Die geschätzten Werte einiger Planungsparameter weichen erheblich von den realen Werten ab, z. B.:
 - Die Menge des Ertrags auf dem Feld (t/ha) für einen Erntevorgang
- ❖ Abweichungen bei der Planausführung, z.B.:
 - Abweichende Richtung/Ort der Innenfeldspuren
 - Der Fahrer hat einen anderen Einstiegsplatz verwendet
 - Abweichende Innenfeld-Spurfolge
 - Durchfahrt der Maschinen abweichend von den geplanten Pfaden
 - Pausen (z.B. Mittagspause)

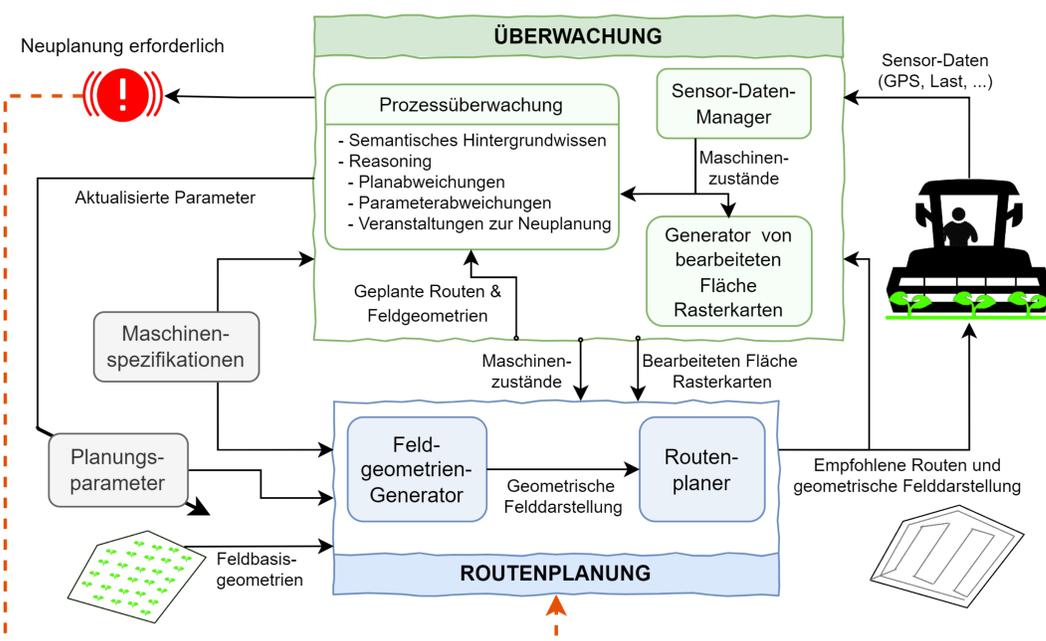
ONLINE-PROZESSÜBERWACHUNG UND NEUPLANUNG

Online-Überwachung

- ❖ Identifizierung von Ereignissen, Planabweichungen und Parameterdiskrepanzen, die eine Neuplanung erforderlich machen.
- ❖ Extraktion aktueller Prozessparameter, die für die Neuplanung verwendet werden.
- ❖ Erhalt von Erkenntnissen über den aktuellen Stand des Prozesses.

Routenneuplanung

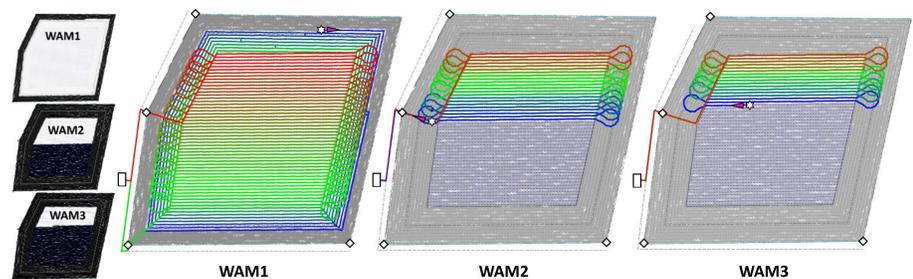
- ❖ Planung von teilweise bearbeiteten Feldern auf der Grundlage von:
 - Zustand des Feldes (bearbeitete Fläche)
 - Maschinenzuständen: Position, Kapazität (Füllstand)
 - Aktualisierte Planungsparameter



ROUTENPLANUNG FÜR DIE ERNTE

1. Generierung der geometrischen Darstellung des Feldes (Grenzen und Spuren des Vorgewendes und des (Kern) Innenfeldes)
2. Erkennung von Arbeitszuständen der Spuren (voll-, nicht-, teilweise-bearbeitet) auf der Grundlage der Rasterkarte der bearbeiteten Fläche
3. Planung der "Basis"-Route der Erntemaschine für die Feldabdeckung (Arbeitsreihenfolge der Spuren, Verbindung zwischen den Spuren, ...)
4. Aufteilung des Prozesses in Arbeitsfenster basierend auf der Menge des Ertrags und der Maschinenkapazitäten.
5. Planung der Transitabschnitte der Routen nach einer Optimierungsstrategie (z.B. Bodenschutz) und Zusammenstellung der Routen.

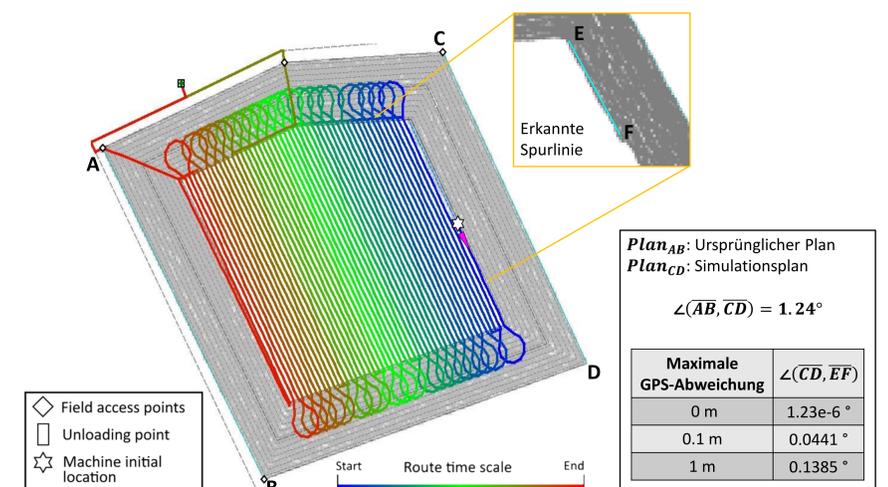
Beispiel von drei Plänen, auf Basis der Rasterkarten der bisher bearbeiteten Fläche (WAM 1-3)



(ERSTE) ÜBERWACHUNGSFUNKTIONEN

Erkennung der Innenfeldspur und Korrektur der Referenzlinie

- ❖ Test in einem Simulationsszenario:
 - Zuckerrübenerte (eine Maschine)
 - Der Routenplaner wurde verwendet, um Pläne mit zwei verschiedenen Referenzlinien (\overline{AB} , \overline{CD}) zu erstellen.
 - Der $Plan_{CD}$ wurde zur Simulation der Maschinenzustände verwendet, wobei die geplante Route alle 1s abgetastet wurde.



KÜNFTIGE ÜBERWACHUNGSFUNKTIONEN

Erkennung/Korrektur anderer Parameter und Ereignisse, z.B.,

- ❖ Unterschiede in der Vorgewendebreite
- ❖ Unterschiede in der geernteten Ertragsmasse
- ❖ Frühes/spätes Ende von Arbeitsfenstern
- ❖ Abweichungen vom geplanten Pfad

Das Projekt SOILAssist wird im Rahmen des Forschungsprogramms BonaRes vom BMBF gefördert (Förderkennzeichen 031B1065A-D). Das DFKI Niedersachsen (DFKI NI) wird gefördert im Niedersächsischen Vorab durch das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur und die VolkswagenStiftung.

GEFÖRDERT VOM



Contact:

Santiago Focke Martinez
DFKI GmbH, Niedersachsen
santiago.focke@dfki.de
Isaak Ihorst
Universität Osnabrück
isaak.ihorst@uos.de

