

The background features a complex pattern of overlapping, semi-transparent green circles and lines, creating a sense of depth and movement. The colors range from light green to dark green, with some areas appearing almost black due to the high contrast and overlapping lines.

BayWa

Landtechnik und ihre Elektronik

Erfahrungen aus dem Praxiseinsatz!

Servicespezialist IT-Systeme Landtechnik, Thomas Zausinger, 02.02.2024

Agenda

1 Feldgrenzen und Spurlinienplanung – „Eine unersetzbare Basis!“

2 ISOBUS – „Passt die Zeit?“

3 Teilflächenmanagement – „Sensor oder Applikationskarte?“

4 Datenübertragung in der Praxis – „Drahtlos oder USB-Stick?“

5 Spot Spraying – „Vision oder Praxisreife?“

6 Precision Farming bei der BayWa

Feldgrenze

1 „Eine unersetzbare Basis!“



Mögliche Quellen für Feldgrenzen – „Wer nutzt was?“



Quelle: Koller



Quelle: unsplash



Quelle: STMELF Bayern



Quelle: Bayerische Staatsregierung

Feldgrenze aus Antragsportal



Feldgrenze vom Vermessungsamt



Feldgrenze vom Lenksystem oder RTK-Messstab



Mögliche Quellen für Feldgrenzen – „Was macht Sinn?“



Quelle: Koller



Quelle: unsplash



Quelle: STMELF Bayern



Quelle: Bayerische Staatsregierung

Spurlinienplanung

1 „Eine unersetzbare Basis!“



Spurlinienspeicher im Lenksystem



Spurliniennamen

Vorgewende Straße

Vorgewende Straße neu

Vorgewende Feldweg 2021

Vorgewende Straße 2022

Fahrgasse 2023

AB-Gerade 2

AB-Saat

Fahrgasse 1

Schräge Stoppelbearbeitung

Fahrgasse neu

Fahrspurplanung mit dem Lenksystem



Spurliniennamen

VGW N 4 m

VGW NO 4 m

VGW S 4 m

VGW SW 4 m

VGW W 4 m

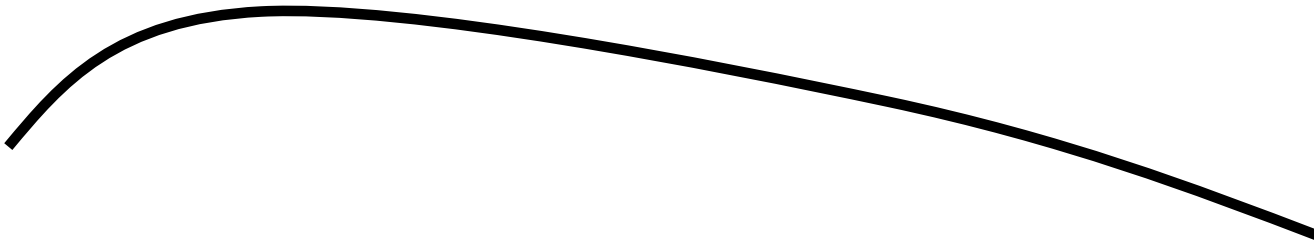
AB-Saat 4 m

AB-Schräg 1

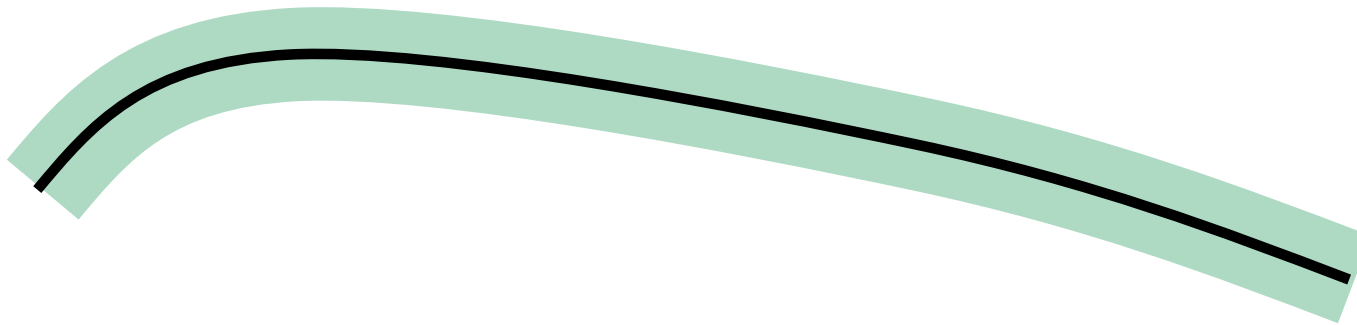
AB-Schräg 2

INFO: Spurliniennummer Fahrgasse = 0

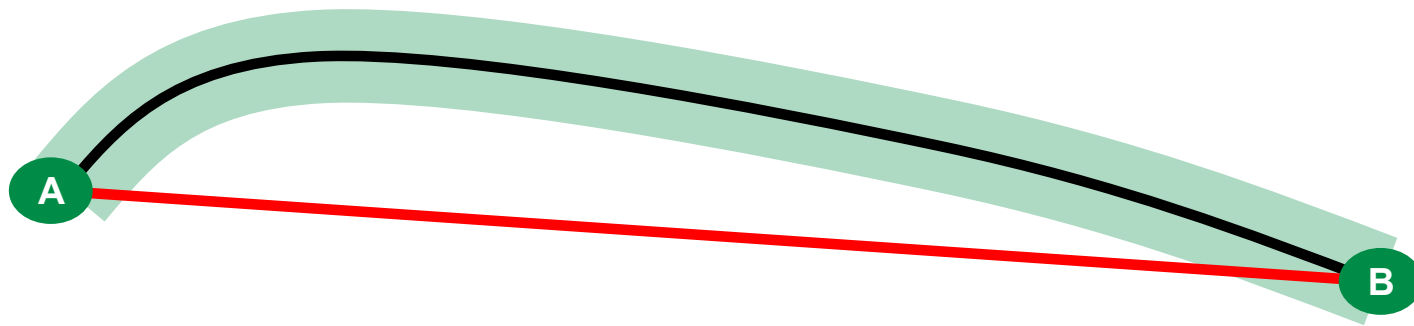
Fahrspurplanung mit dem Lenksystem



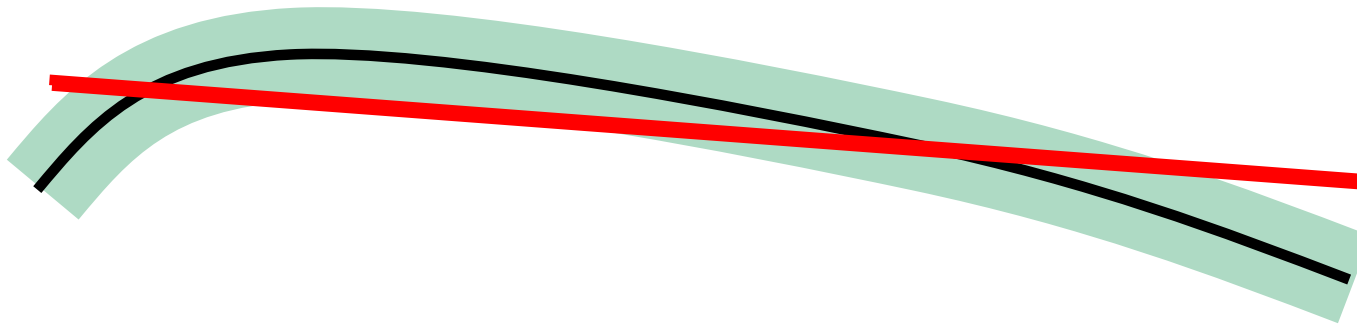
Fahrspurplanung mit dem Lenksystem



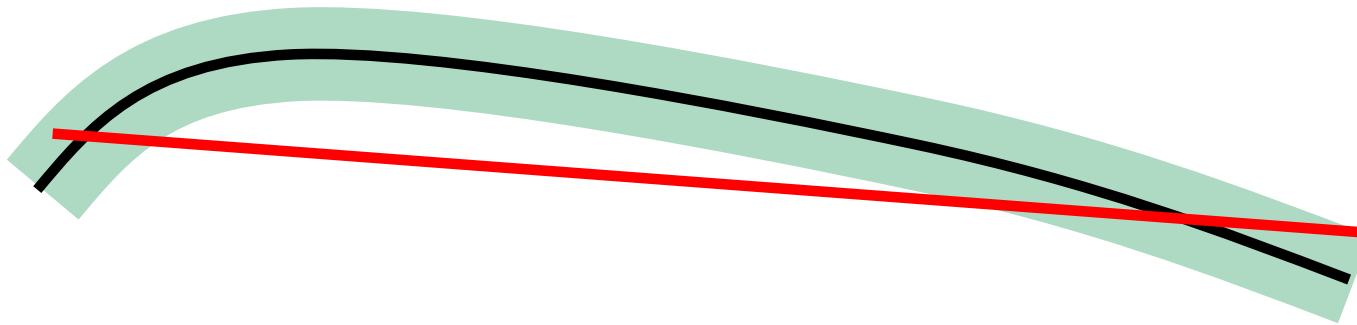
Fahrspurplanung mit dem Lenksystem



Fahrspurplanung mit dem Lenksystem



Fahrspurplanung mit dem Lenksystem



Spurlinienspeicher im Lenksystem mit Fendt Konturassistent



Spurliniennamen

Kontursegmente 4 m

AB-Saat 4 m

AB-Schräg 1

AB-Schräg 2

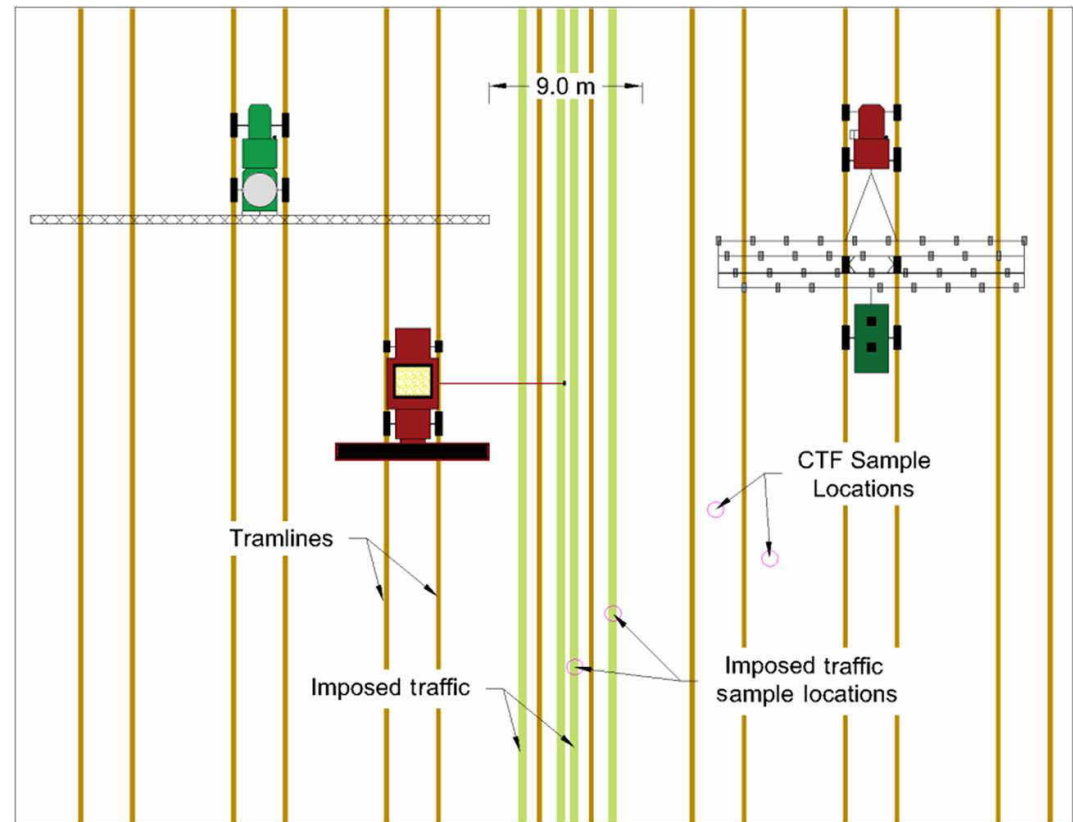
INFO: Spurliniennummer Fahrgasse = 0

Controlled Traffic Farming

Fazit von Michael Horsch nach 7 Jahren CTF

Negativeffekte:

- Waschbrettstruktur des Bodens
 - Boden wird durch monodirektionale Bodenbearbeitung in alle Richtungen wellig
- Feldwegeffekt in Fahrgassen
 - Wasser läuft in Spurlinien zusammen, welche aufweichen
- Schlechte Strohverteilung kann nicht behoben werden
- **Fakten:**
 - Keine langfristigen Ertragssteigerungen
 - CTF-Ernte ist sinnvoll
 - Schräge Stoppelbearbeitung ist unerlässlich



Quelle: Canadian Journal of Soil Science

ISOBUS

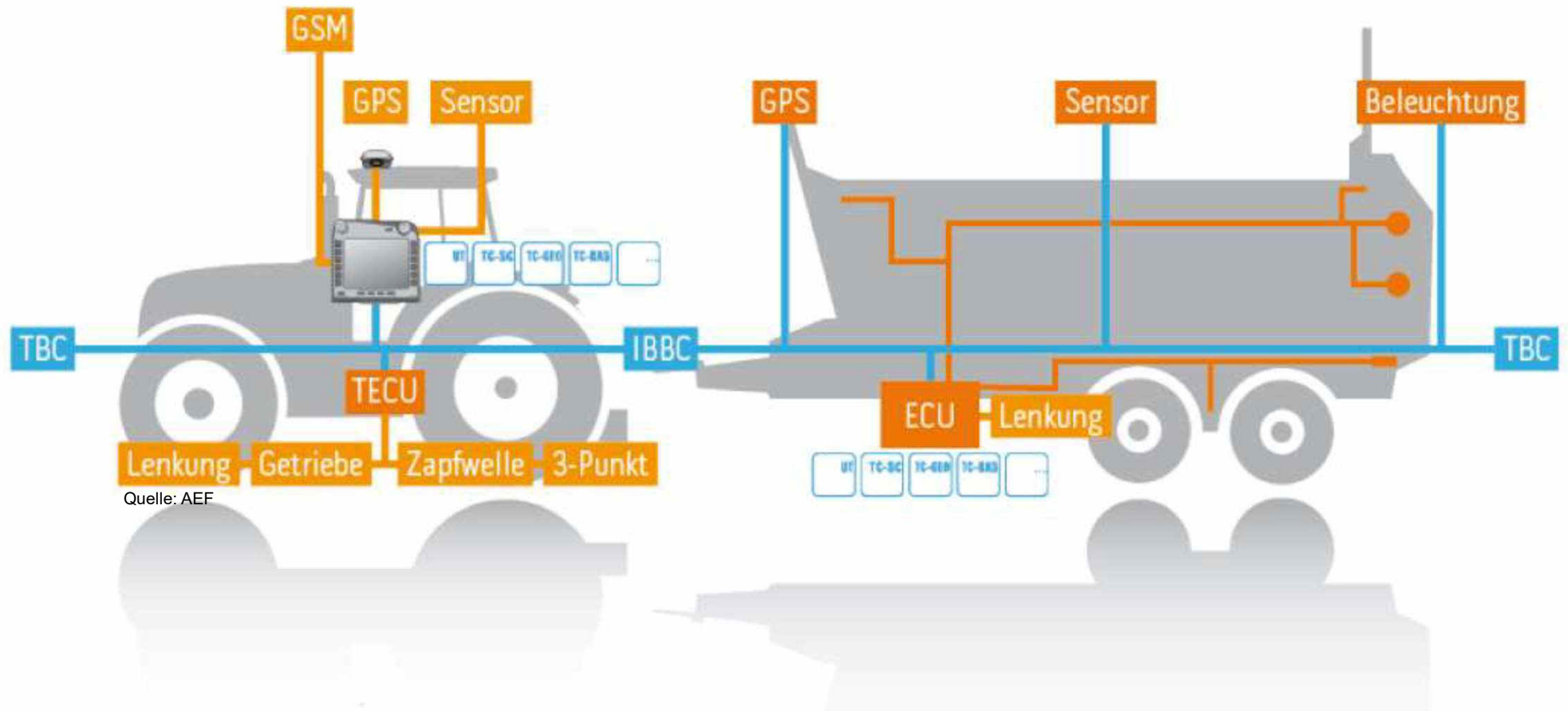
2

„Passt die Zeit?“

HSI

High Speed
ISOBUS

ISOBUS Grundaufbau und Busteilnehmer



Quelle: AEF

Notwendige Softwarekomponenten für Precision Farming

Traktoren mit ISOBUS und GPS-Vorrüstung am Beispiel eines Fendt Traktors

Softwarefreischaltungen:

- Agronomie Basispaket
- SectionControl
- VariableRateControl
- *(Serverlizenz für den mobilen Datenaustausch)*



Quellen: AEF; Fendt

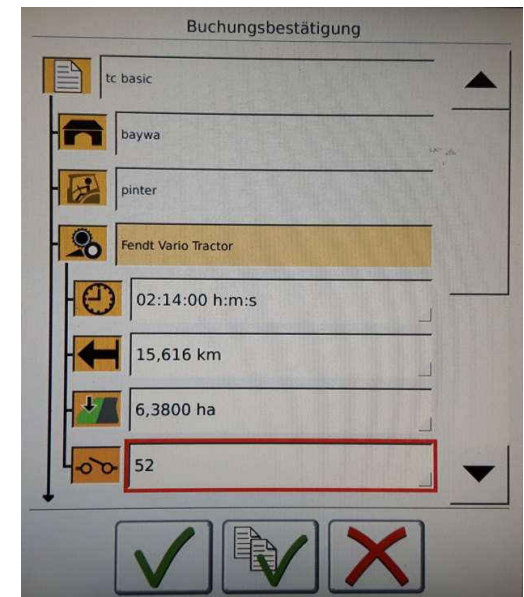
Notwendige Softwarekomponenten



TaskController Basic (TC-BAS) -- Summenwerte

Datenaustausch zwischen Ackerschlagkartei und der Auftragsverwaltung im Terminal über ein genormtes ISOXML-Datenformat (TASKDATA.xml)

- Dokumentation von Summenwerten:
 - Benötigte Zeit
 - Dieselmenge
 - Bearbeitete Fläche
 - Anzahl gepresster Ballen
 - Ausgebrachte Menge



Quellen: AEF; Fendt

WICHTIG: Auf dem ISOBUS, sollte immer nur ein Task-Controller aktiv sein!

Notwendige Softwarekomponenten



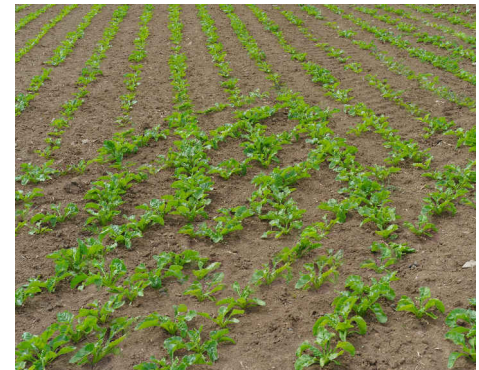
TaskController Section Control (TC-SC) -- Teilbreitenschaltung

Automatisches Schalten von Teilbreiten (Sektionen) in Abhängigkeit von der GPS-Position. (Enthält keine weiteren TC-Funktionalitäten)

Im Automatikbetrieb werden Teilbreiten deaktiviert, sobald bereits bearbeitete Bereiche oder die Feldgrenze erreicht werden.

Anwendungsbeispiele:

- Feldspritze
- Düngerstreuer
- Drillmaschinen
- Mähwerke
- Schwader



Quellen: AEF; Fendt

Notwendige Softwarekomponenten



SectionControl Verzögerungszeiten – Der Schlüssel zur Genauigkeit!

Section Control-fähige Anbaugeräte haben in der Regel bauartbedingte Verzögerungszeiten. Hierunter versteht man den zeitlichen Verzug zwischen Schaltzeitpunkt des TaskControllers und dem tatsächlichen Arbeitsbeginn oder dem tatsächlichen Arbeitsende.

Je höher die Verzugszeit, desto früher startet der Schaltvorgang für das Ein- und Abschalten!



Quellen: AEF; Fendt

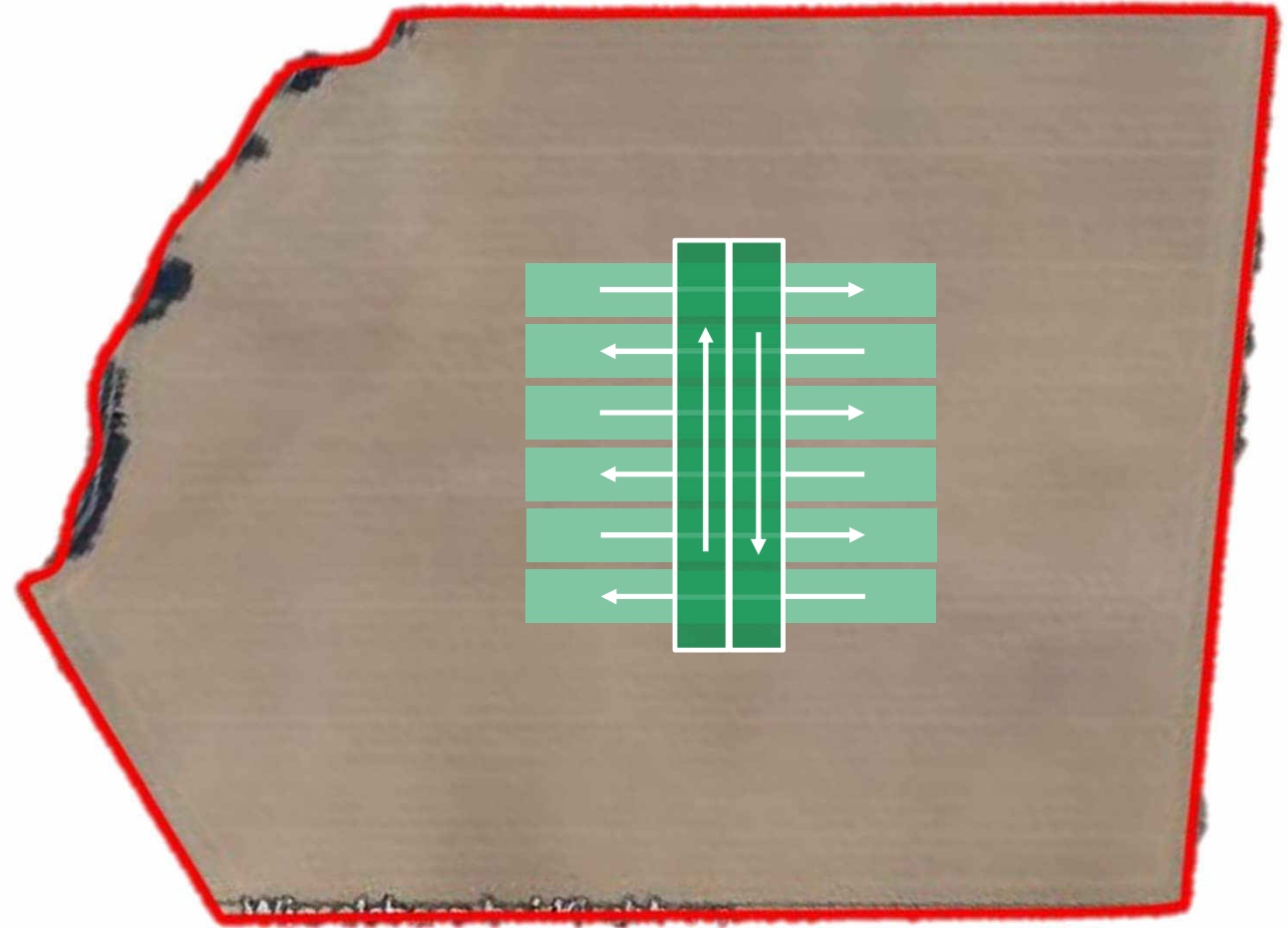
Ablauf Verzugszeiten einstellen

Schritt 1:

- Bearbeitete Fläche generieren
- 2 Bahnen einer AB-Gerade mit aktivierter Spurführung abfahren
- Kartenansicht muss bearbeitete Fläche aufzeichnen

Schritt 2:

- Im rechten Winkel zur bereits bearbeiteten Fläche fahren und Section Control aktivieren
- Konstante Geschwindigkeit
- Fehlstellen und Überlappungen messen



Notwendige Softwarekomponenten



TaskController Geobasiert (TC-GEO) – Variable Rate Control

TC-GEO übermittelt dem Anbaugerät auf Basis einer Applikationskarte die Ausbringungsmenge für jede Teilfläche. Hierzu ist ein GPS-Signal erforderlich. (Mindestgenauigkeit: EGNOS → 25 cm)

WICHTIG:

- Es muss geprüft werden, ob auf dem Anbaugerät eine TC-GEO Freischaltung notwendig ist
- Standardmenge definieren (z. B. für eingeschränkte Satellitenverfügbarkeit)



Quelle: CCI

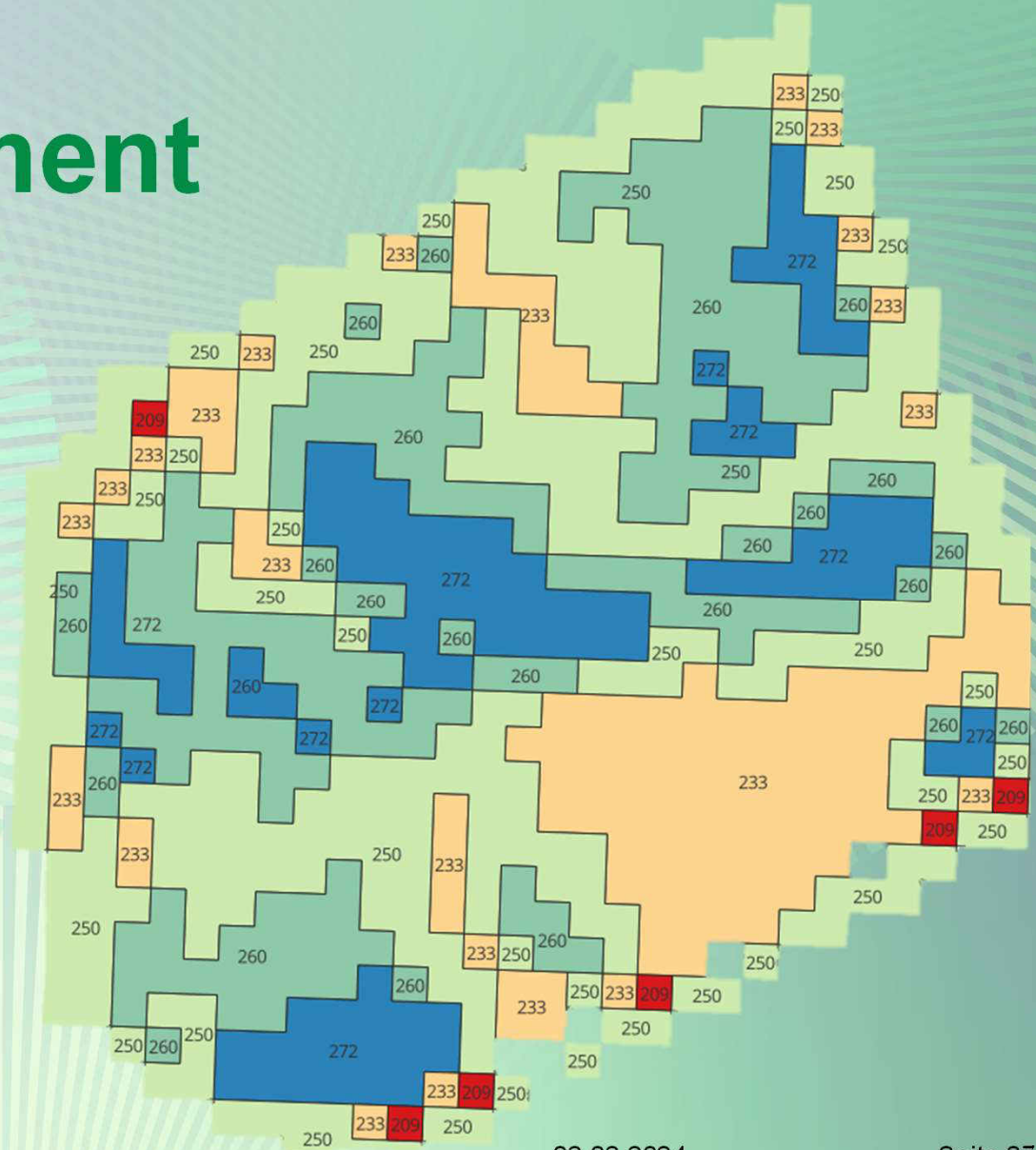


Quelle: Fendt

Teilflächenmanagement

3

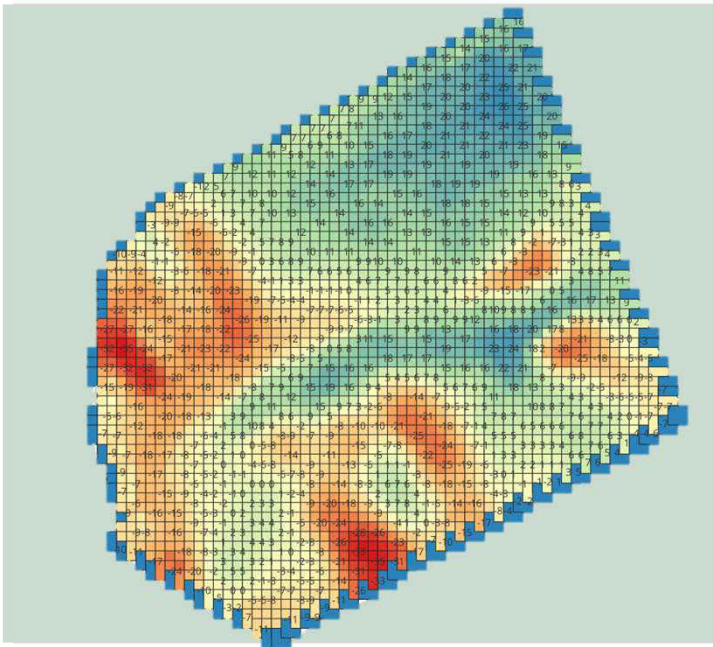
„Sensor oder Applikationskarte?“



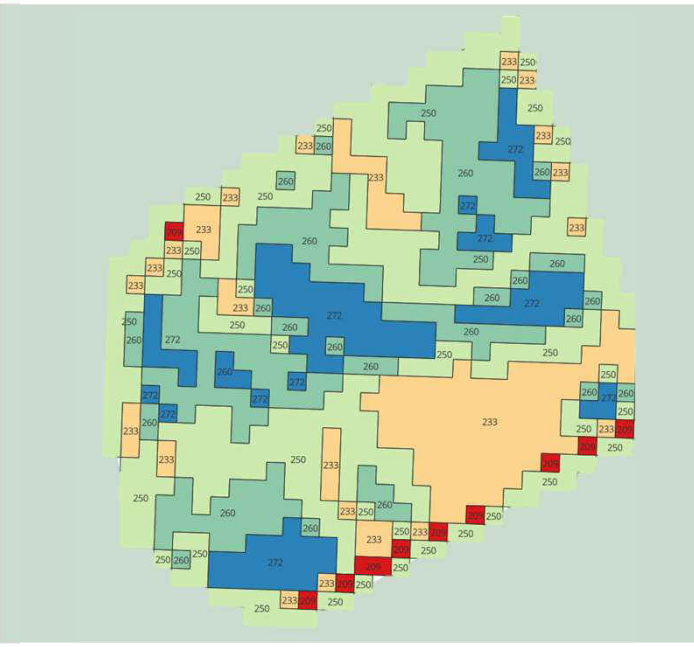
Einstieg in die teilflächenspezifische Bewirtschaftung

Empfehlung

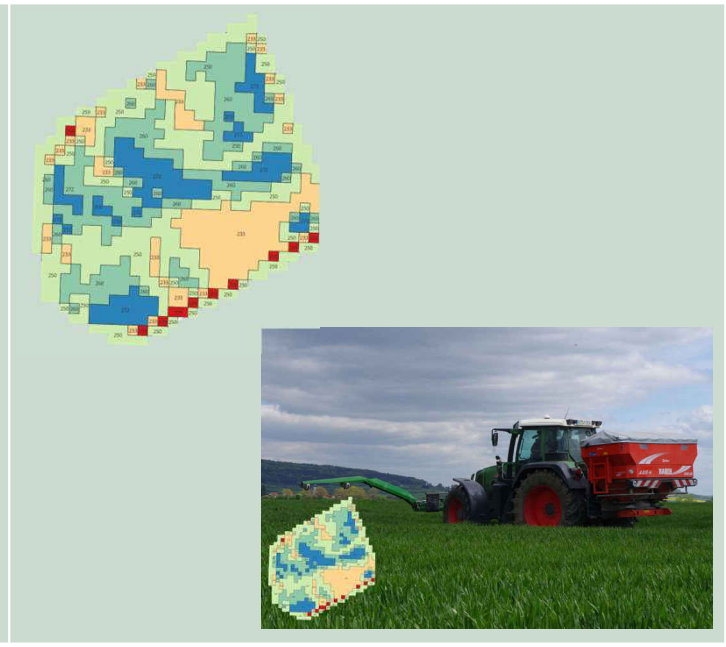
Schritt 1:
mehrfährige Biomassekarten zur
Schlaganalyse



Schritt 2:
Erste Applikationskarte
(z. B. Wachstumsregler)



Schritt 3:
Wachstumsmodelle oder
Sensordüngung



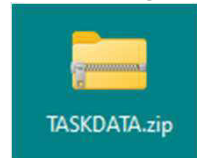
Unterschied ISOXML Shape SHAPE

- Aufbau in Form einer Tabelle
- Eine Shapedatei besteht immer aus mindestens vier Dateikomponenten:
 - *name.shp* = **Geometriedaten**
 - *name.dbf* = **Sachdaten (z. B. Mengen)**
 - *name.shx* = **Verknüpfung .shp & .dbf**
 - *name.prj* = **Koordinatensystem**

	ID	FieldName	FMArea	Usage	MainPeriod	SubPeriod	Watering	Processed	CV	Vigor	VALUE
1	29554	9 9-0 / Mitterfeld 2	23,56490000	1	2019	0	0	1	98,900	-7	198,9
2	29554	9 9-0 / Mitterfeld 2	23,56490000	1	2019	0	0	1	98,800	-3	198,8
3	29554	9 9-0 / Mitterfeld 2	23,56490000	1	2019	0	0	1	98,800	20	198,8
4	29554	9 9-0 / Mitterfeld 2	23,56490000	1	2019	0	0	1	98,600	-20	198,6
5	29554	9 9-0 / Mitterfeld 2	23,56490000	1	2019	0	0	1	98,600	6	198,6
6	29554	9 9-0 / Mitterfeld 2	23,56490000	1	2019	0	0	1	98,600	7	198,6
7	29554	9 9-0 / Mitterfeld 2	23,56490000	1	2019	0	0	1	98,400	-17	198,4
8	29554	9 9-0 / Mitterfeld 2	23,56490000	1	2019	0	0	1	98,300	-32	198,3
9	29554	9 9-0 / Mitterfeld 2	23,56490000	1	2019	0	0	1	98,300	7	198,3
10	29554	9 9-0 / Mitterfeld 2	23,56490000	1	2019	0	0	1	98,200	17	198,2
11	29554	9 9-0 / Mitterfeld 2	23,56490000	1	2019	0	0	1	98,100	-11	198,1
12	29554	9 9-0 / Mitterfeld 2	23,56490000	1	2019	0	0	1	97,900	-6	197,9
13	29554	9 9-0 / Mitterfeld 2	23,56490000	1	2019	0	0	1	97,900	-8	197,9
14	29554	9 9-0 / Mitterfeld 2	23,56490000	1	2019	0	0	1	97,400	-9	197,4
15	29554	9 9-0 / Mitterfeld 2	23,56490000	1	2019	0	0	1	97,400	4	197,4
16	29554	9 9-0 / Mitterfeld 2	23,56490000	1	2019	0	0	1	96,900	-7	196,9
17	29554	9 9-0 / Mitterfeld 2	23,56490000	1	2019	0	0	1	96,600	-10	196,6
18	29554	9 9-0 / Mitterfeld 2	23,56490000	1	2019	0	0	1	96,200	-9	196,2
19	29554	9 9-0 / Mitterfeld 2	23,56490000	1	2019	0	0	1	96,200	-10	196,2

Unterschied ISOXML Shape ISOXML

- Aufbau in Form eines Quellcodes
- Eine ISOXML Datei heißt immer gleich:
 - **TASKDATA.XML**
- Bei Applikationskarten ist zusätzliche eine Datei nötig:
 - **GRD00001.bin**
- Je nach Bedienterminal ist eine gewisse Ordnerstruktur nötig, damit die Datei verarbeitet werden kann. Dieser kann in einem weiteren gezippten TASKDATA Ordner abgelegt sein oder an erster Ebene stehen.



```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<ISO11783_TaskData VersionMajor="3" VersionMinor="3" ManagementSoftwareManu
  <CTR A="CTR1" B="Betrieb Bühler"/>
  <FRM A="FRM1" B="Betrieb Bühler" I="CTR1"/>
  <WKR A="WKR2" B="BÃ¼hler, Josef"/>
  <PFD A="PFD1" B="d4639cdc-4a6f-4177-8099-aed6dd2b" C="245 Mitterfeld 20
    <PLN A="1" C="235480">
      <LSG A="1">
        <PNT A="2" C="48.572112040" D="12.374284240"/>
        <PNT A="2" C="48.572116040" D="12.374288480"/>
        <PNT A="2" C="48.572119470" D="12.374292200"/>
        <PNT A="2" C="48.572123500" D="12.374296700"/>
        <PNT A="2" C="48.572128790" D="12.374302970"/>
        <PNT A="2" C="48.572136260" D="12.374311760"/>
        <PNT A="2" C="48.572144440" D="12.374321850"/>
        <PNT A="2" C="48.572154330" D="12.374333600"/>
        <PNT A="2" C="48.572164770" D="12.374345740"/>
        <PNT A="2" C="48.572176920" D="12.374358540"/>
        <PNT A="2" C="48.572189060" D="12.374369750"/>
        <PNT A="2" C="48.572201730" D="12.374379110"/>
        <PNT A="2" C="48.572213740" D="12.374385220"/>
        <PNT A="2" C="48.572226650" D="12.374389260"/>
        <PNT A="2" C="48.572239710" D="12.374391330"/>
        <PNT A="2" C="48.572254140" D="12.374392060"/>
        <PNT A="2" C="48.572268250" D="12.374390380"/>
```

Datenübertragung in der Praxis

4

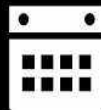
„Drahtlos oder USB-Stick?“

Was ist „Next Machine Management“



Planen und Senden von Daten

- Planen von Aufträgen mit Anbauten und Ressourcen
- Senden von
 - Aufträge
 - Schlaggrenzen
 - Applikationskarten
 - Leitspuren



Automatische Dokumentation

- Darstellung von Maschinendaten (Dieselverbrauch, Ausbringmenge,...)
- Verbuchung von durchgeführten Aufträgen mit wenigen Klicks
- Integriert im Farm-Management-System NEXT Farming Live, weitere Auswertungen und Dokumentation möglich



Schneller Datentransfer

- Herstellerübergreifender Datenaustausch via agrirouter
- Drahtlose Datenübertragung
- Senden von Aufträgen / Empfangen von abgearbeiteten Aufträgen
- Alternativ über USB Stick

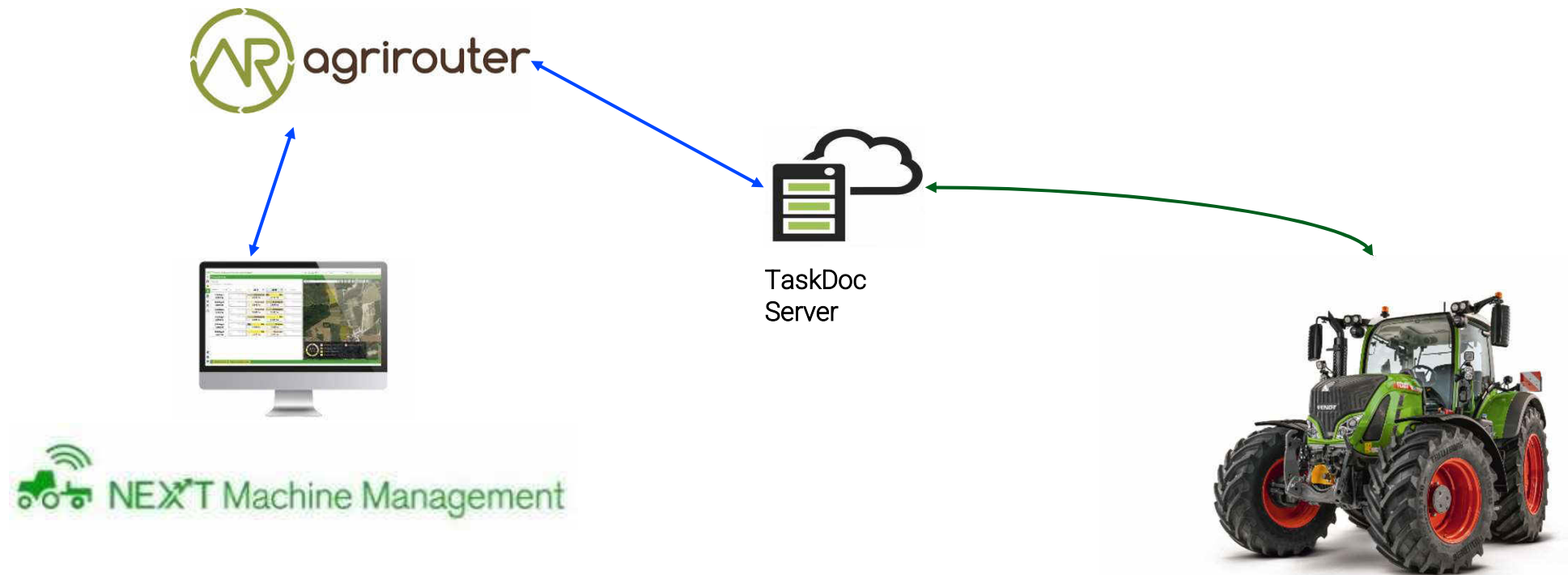


Wie funktioniert „Next Machine Management“



Quellen: CCI; Agrirouter; Farmfacts

Wie funktioniert „Next Machine Management“ am Traktor



Quellen: CCI; Agrirouter; Farmfacts; Fendt

Spot Spraying

5

„Vision oder Praxisreife?“



Varianten von Spot Spraying?

Offline-Verfahren:

- Beikräuter werden mit Hilfe einer Drohne kartiert
- Daten werden im Büro des Dienstleisters verarbeitet
- Fertige Applikationskarte wird dem Kunden zugeschickt
- Kartierung im Millimeterbereich
- **Fakten:**
 - Exakte Ausbringmenge steht vor der Anwendung fest
 - Zugriff auf neueste Algorithmen ohne Updates an Maschinen
 - Terminplanung der Befliegung ist für erfolgreiche Behandlung entscheidend
 - Serviceunterstützung zum Aufspielen und Testen der Karten ist essentiell



Quelle: unsplash

Varianten von Spot Spraying?

Online-Verfahren:

- Beikräuter werden mit Hilfe von Kameras auf der Maschine detektiert und direkt auf der Maschine verarbeitet
- Applikationsmenge wird in Echtzeit an die Spritzenregelung übertragen
- **Fakten:**
 - Exakte Ausbringungsmenge steht vor der Anwendung nicht fest
 - Laufende Softwareupdates zur Aktualisierung des Algorithmus nötig
 - Unkomplizierte Planung des Anwendungszeitpunktes



Quelle: unsplash

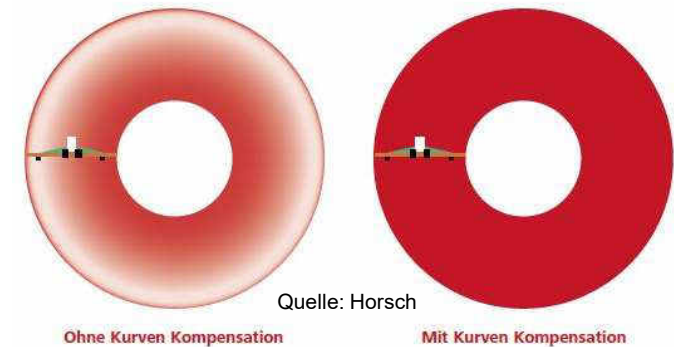
Allgemeines zu Spot Spraying

Notwendige Technik:

- Schlepper mit Spurführung (Zentimetergenauigkeit)
- Elektronische Mengenregelung an der Spritze
- SC und VRC auf Schlepper und Spritze (abh. vom Terminal)
- Vorzugsweise Pulsweitenmodulation mit Einzeldüsenabschaltung
- Exakte Überprüfung und Einstellung der SC-Verzugszeiten ist zwingend notwendig

Anwendungsgebiete:

- Green on Brown
- Green on Green



Auf welche Besonderheiten muss geachtet werden

- Einstellungen von SectionControl müssen exakt passen
 - Durch verspätete Schaltzeitpunkte werden Unkräuter nicht getroffen
 - Durch verfrühte Schaltzeitpunkte werden unnötige Mengen an Pflanzenschutzmitteln ausgebracht
- Spot Spraying in Reihenkulturen erst zur Spätverunkrautung anwenden
- Richtiges Wachstumsstadium der Unkräuter entscheidet über Bekämpfungserfolg (z. B. Ampfer mit Blütenstand)
- Pufferzonen einplanen => Spot´s sind oft nicht ausreichend

Spot Spraying funktioniert nur dann, wenn der Anwender den kompletten Prozess richtig und konsequent steuert!

Erste Erfahrungen BayWa: Online Ampferbekämpfung

RUMEX RXF 600

- Ampferspritze mit Einzeldüsenschialtung
- 3 Kameras auf 6 Metern Arbeitsbreite
- Optimale Geschwindigkeit liegt bei ca. 8 – 10 km/h
- Bedienung mit Android Tablet (Software läuft auf der Maschine)
- 200 Liter Spritzbrühe + 30 Liter Frischwassertank
- Bildrate liegt bei 60 – 100 Frames pro Sekunde
- Bilderkennung auf Basis von künstlicher Intelligenz



Quelle: RUMEX

Precision Farming

6

... bei der BayWa

Das Portfolio Smart Farming Agrar & Technik

Software

- Farm Management System zur
- Anbau & Dokumentation
 - Applikationskartenerstellung
 - Maschinenkommunikation
 - Spurlinienplanung

NEXT Farming Live & Office

FMIS



NEXT Farming

Hardware

- Wetterstationen
- Kamerasysteme
- Terminals & SIM-Karten
- Pflanzensensor (Greenseeker)
- Robotik

Sensoren & Robotik



Dienstleistungen

- Fertige Applikationskarten für
- Aussaat (*TS Mais*)
 - Düngung (*N-Manager / - Pro*)
 - Beregnung (*Variable Rain*)
 - Wachstumsregler (*TS Moddus*)

Applikationskarten



Vista

Ausbringung von:

- Trichogramma
- Zwischenfrüchten & Untersaaten
- Pflanzenschutz Weinbau Steillagen (PoC)

Drohnen-Service



- AGCO Connect
- FendtOne Offboard
- FUSE Freischaltungen Terminal (VRC, SC, ...)

Flottenmanagement

Maschine



- Nachrüstlösungen
- Anbaugerätelenkung
- Vermessungsstäbe
- Spurplanungssoftware

Lenksysteme



- EUF (*Optifert Check*) oder CAL Probenziehung & Analyse
- nach Ertragszonen
 - GPS-gestützt
 - Handproben EUF

Bodenproben



- Service und Beratung
Begleitung der Kunden bei Digitalisierung des Betriebes, Abrechnung der Stundenleistung

Service & Beratung



BayWa

Verbundenheit
schafft Erfolg.