

EFFIZIENZ UND AKZEPTANZ VON SPOT SPRAYING IM ACKERBAU

Praxiserfahrungen mit Traktoren, Pflanzenschutztechnik,
Drohntechnologie und Tools zur
Applikationskartenerstellung

Robert Zinner, BSc, MA



INHALT

- Teilflächenspezifischer Pflanzenschutz
- Offline Spot Spraying Versuche
- Praxiserfahrungen
- Masterthesis

A graphic of a target with four concentric circles. A dark blue arrow is shown hitting the center bullseye, pointing from the upper right towards the center.

TEILFLÄCHENSPEZIFISCHER PFLANZENSCHUTZ

VARIABLE APPLIKATION



Quelle: saatbau.com

PUNKTBEKÄMPFUNG

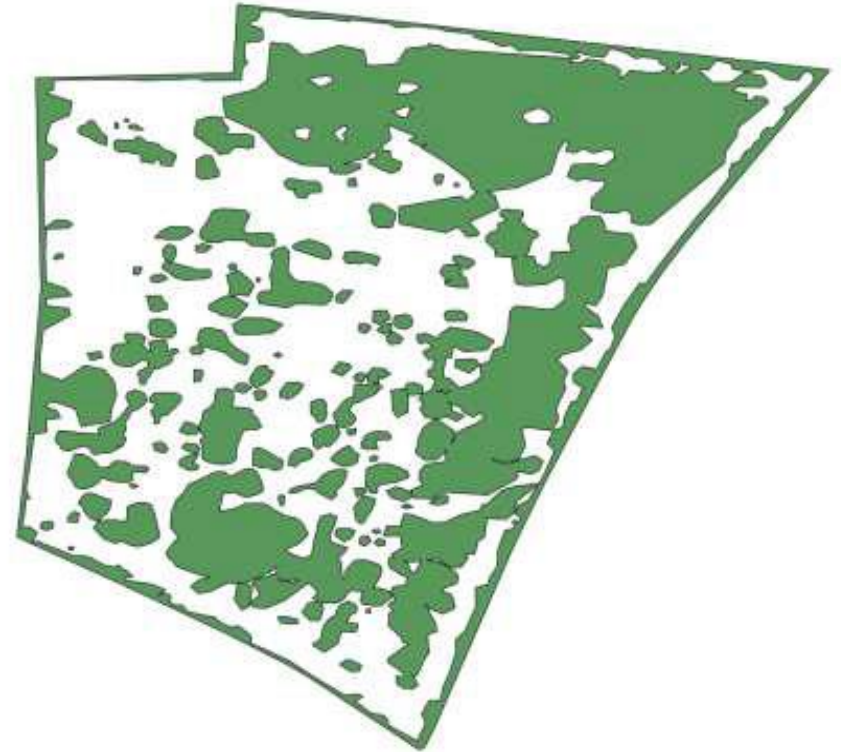


ONLINE



Quelle: exxact-robotics.com

OFFLINE





Offline Spot Spraying

Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft


LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



Ziele

Unkräuter bzw. Unkrautnester mittels
Drohne erfassen und lokalisieren



Gezielt Bekämpfen

2020 - Machbarkeit

Passmarken einmessen

Feld mit Drohne aufnehmen

Orthofoto erstellen

Applikationskarte erstellen

Applikationskarte in Terminal
einspielen

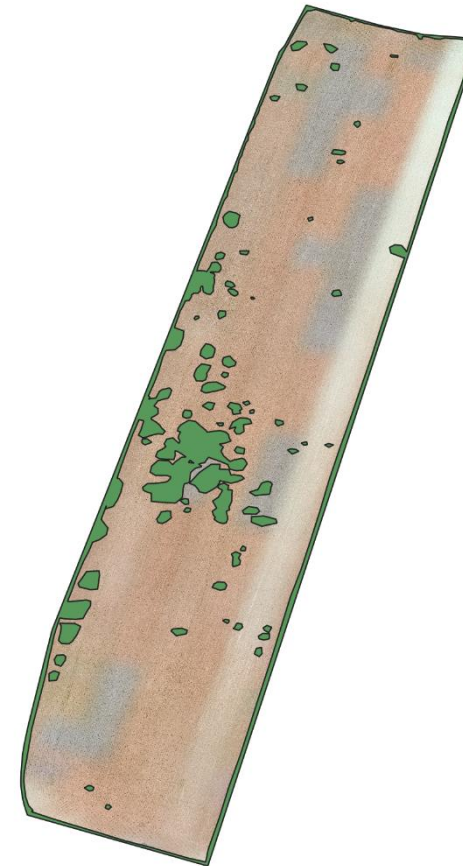


~60 min

~30 min



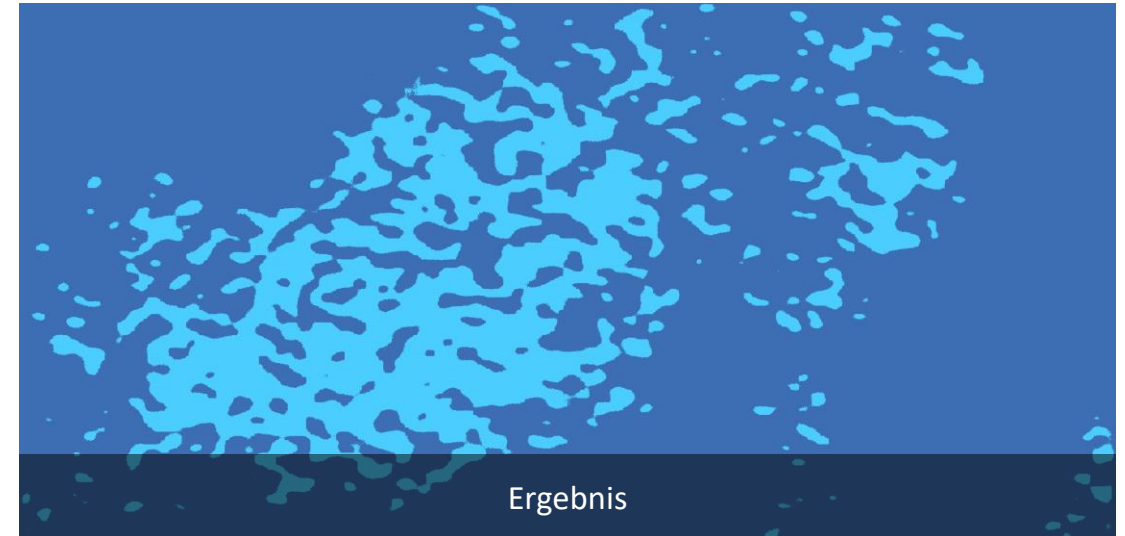
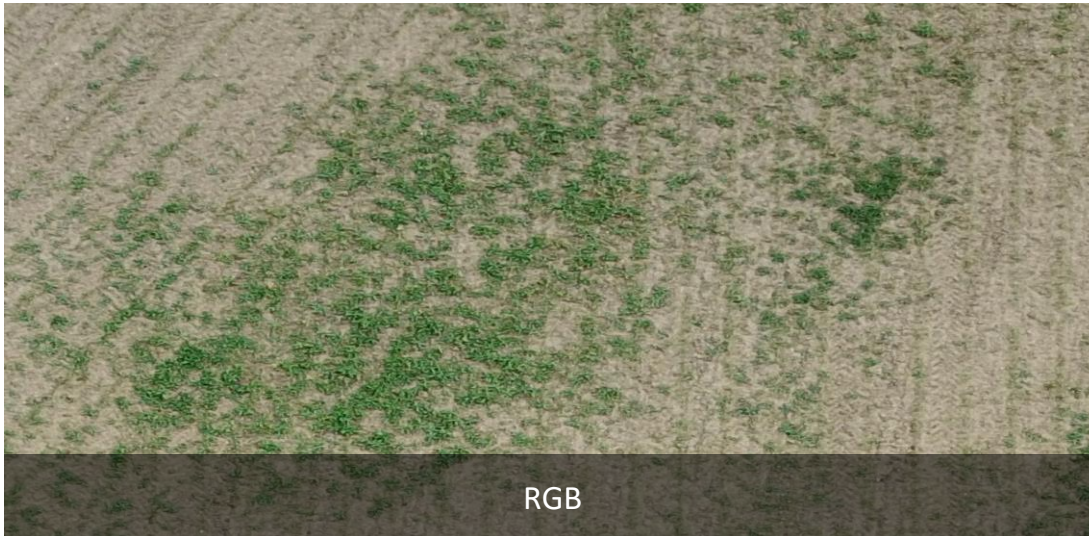
*2,4 ha



~3 h



2021 – Künstliche Intelligenz



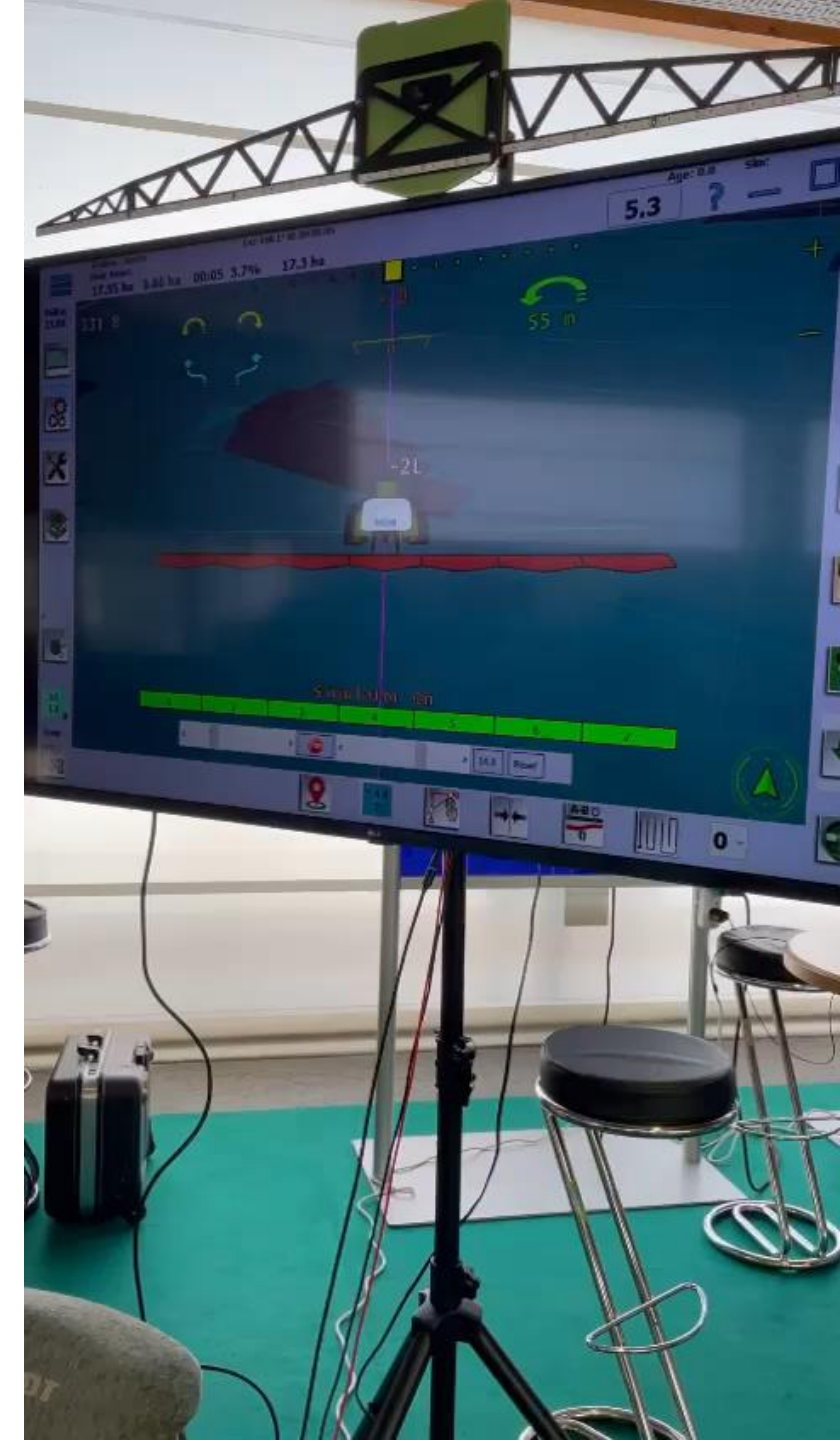
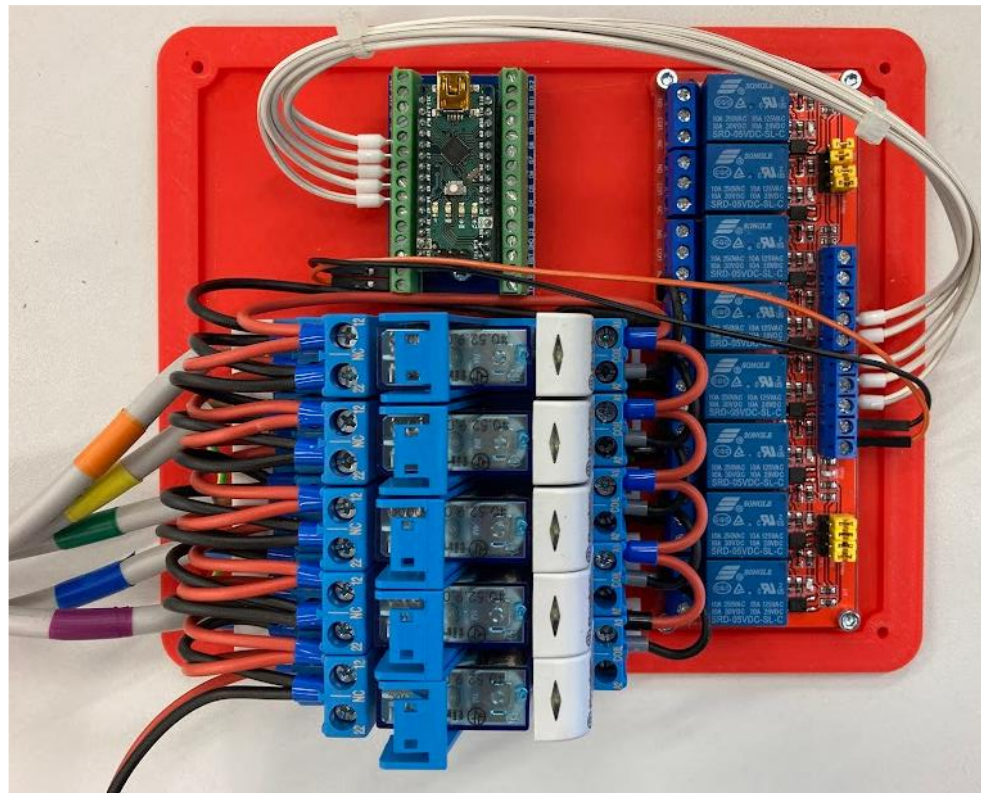
2022 – „leistbare“ Technik



Betriebsmitteleinsparung 89%

2023 – Eigenbaulösung

- Eigenbaulösung mittels „AgOpen GPS Software“
- Ansteuerung elektrischer Teilbreitenventile
- Kosten: 450€ + Windows Tablet



2024 – RTK-Drohne & PIX4D Magic Tool

Feld mit RTK Drohne aufnehmen

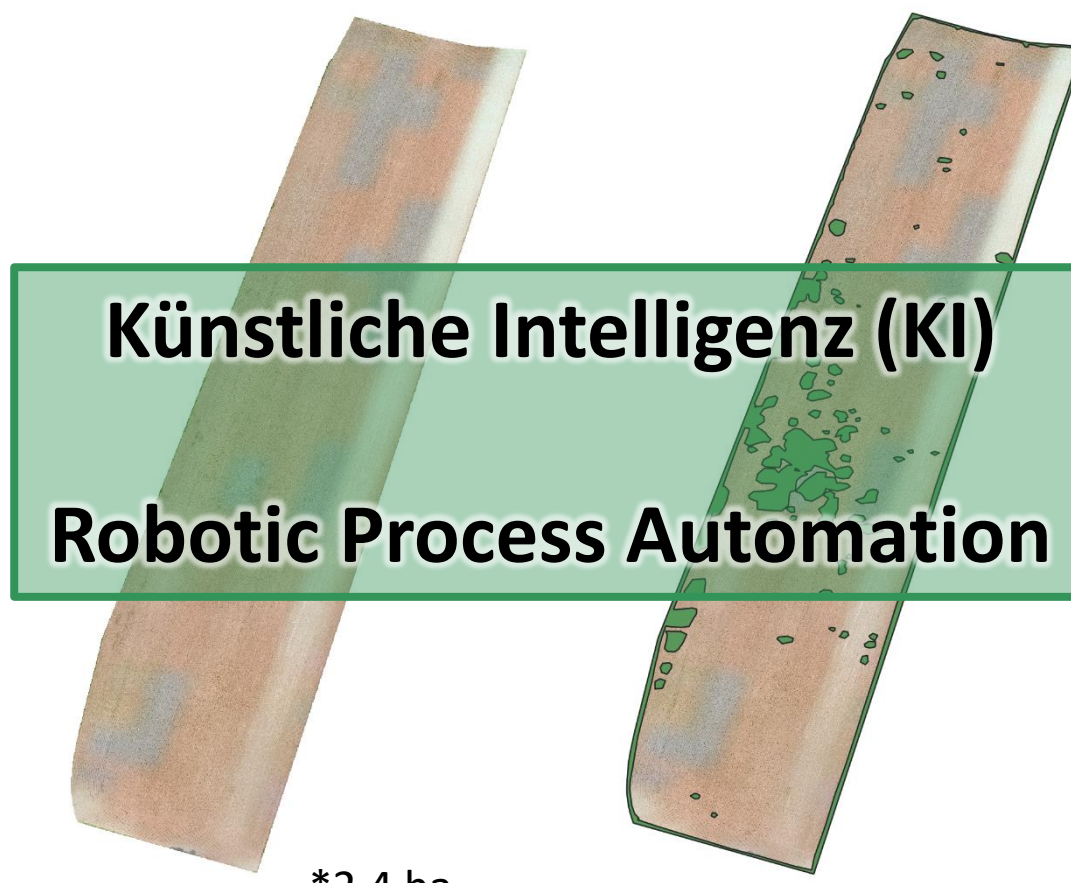
Orthofoto erstellen

Applikationskarte erstellen

Applikationskarte in Terminal
einspielen



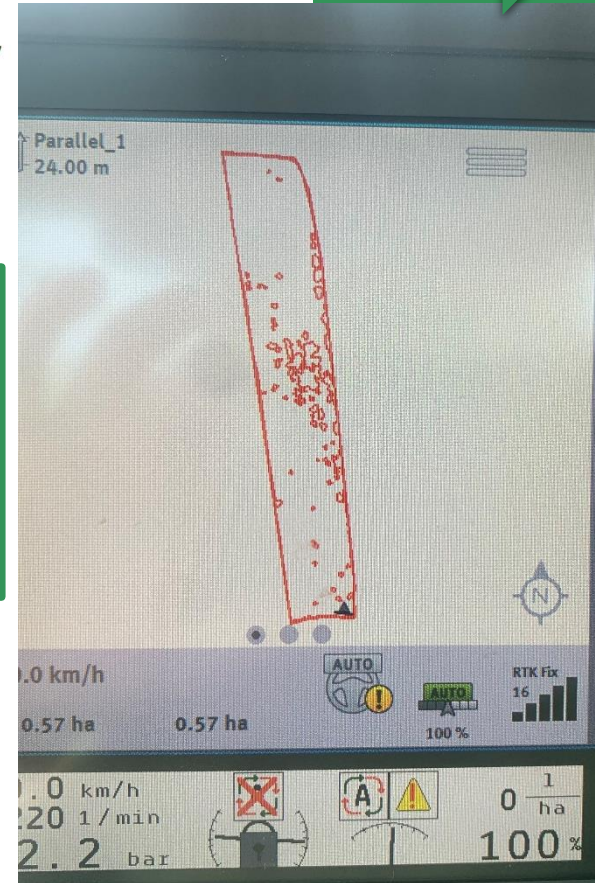
~30 min



Künstliche Intelligenz (KI)
Robotic Process Automation

*2,4 ha

~30 min



Ausgangslage

Ziel

- Optimierung der Unkrautbekämpfung mithilfe moderner Technologie

Technologie

- RTK-Drohne und PIX4D Magic-Tool

Unkraut

- Acker-Kratzdistel als Hauptfokus

Kulturen

- Vorwiegend Zwiebeln und Zuckerrüben

Teilnehmer

- 5 engagierte Landwirte

Felder

- 21 Feldstücke mit insgesamt 110 Hektar

RTK-Drohne

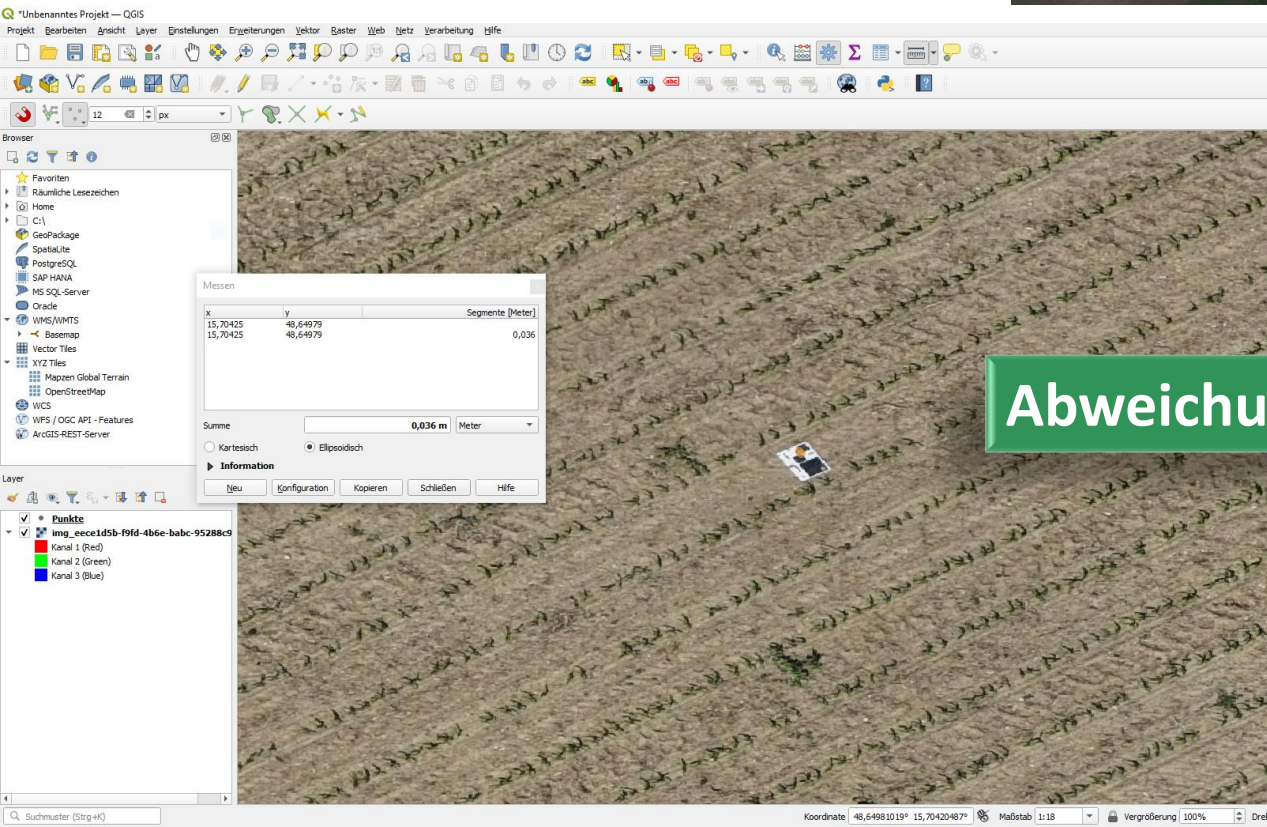


Quelle: ag.dji.com

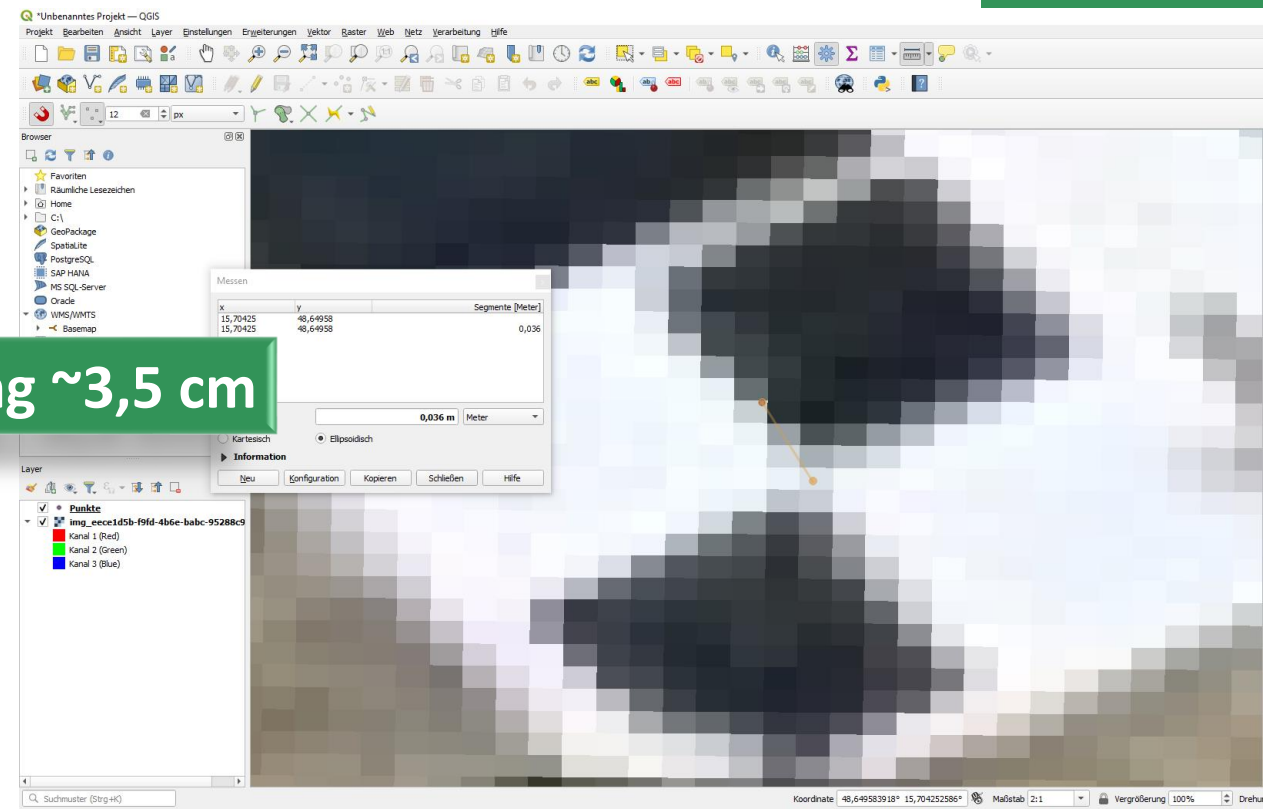


INNO
VATION
FARM

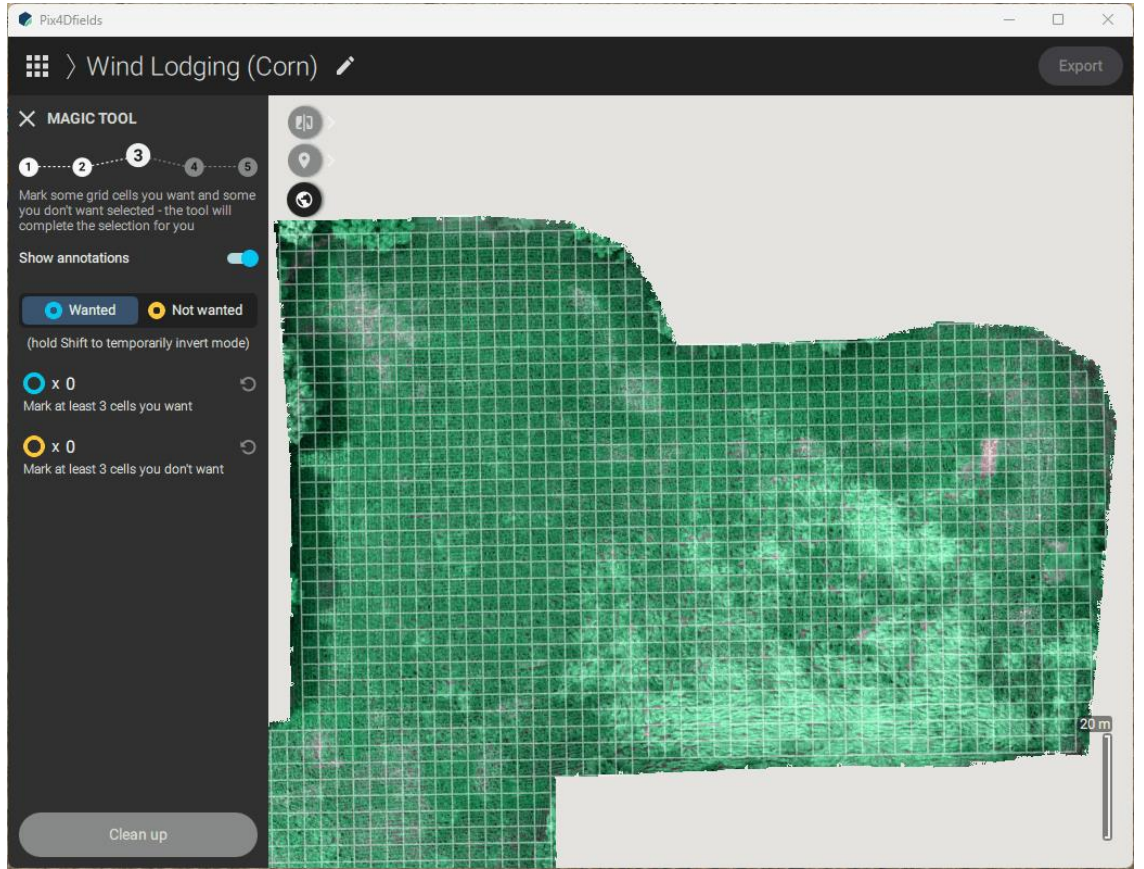
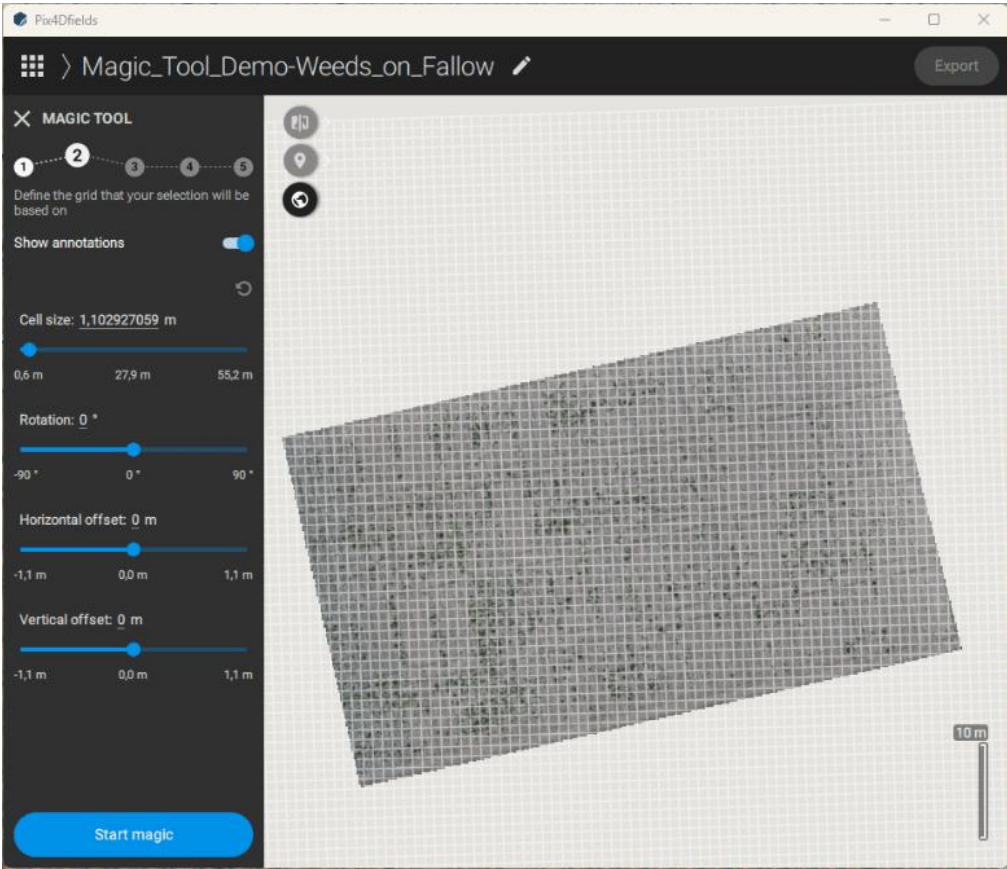
FARMING FOR FUTURE



Abweichung ~3,5 cm



PIX4D Magic Tool



Quelle: pix4d.com

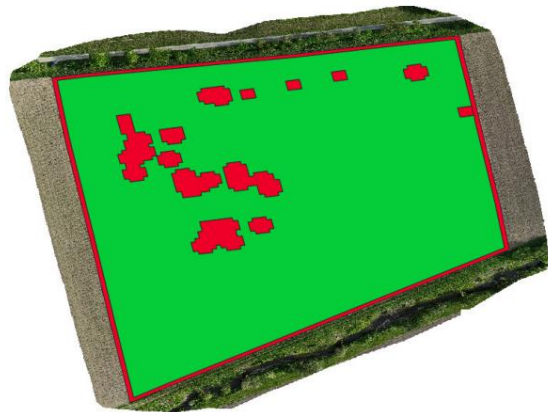
Ausgabe



Spot Spraying

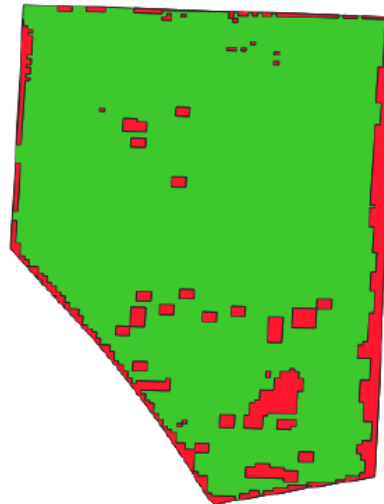
Sierningacker

Fläche	Zu behandelnde Fläche	Randbereich	Aufwandmenge	Spritzbrühe
2,96 ha	0,33 ha 11%	2m	180L/ha	60L



Hausfeld 1.Stück

Fläche	Zu behandelnde Fläche	Randbereich	Aufwandmenge	Spritzbrühe
4 ha	0,44 ha 11%	-	300L/ha	132L



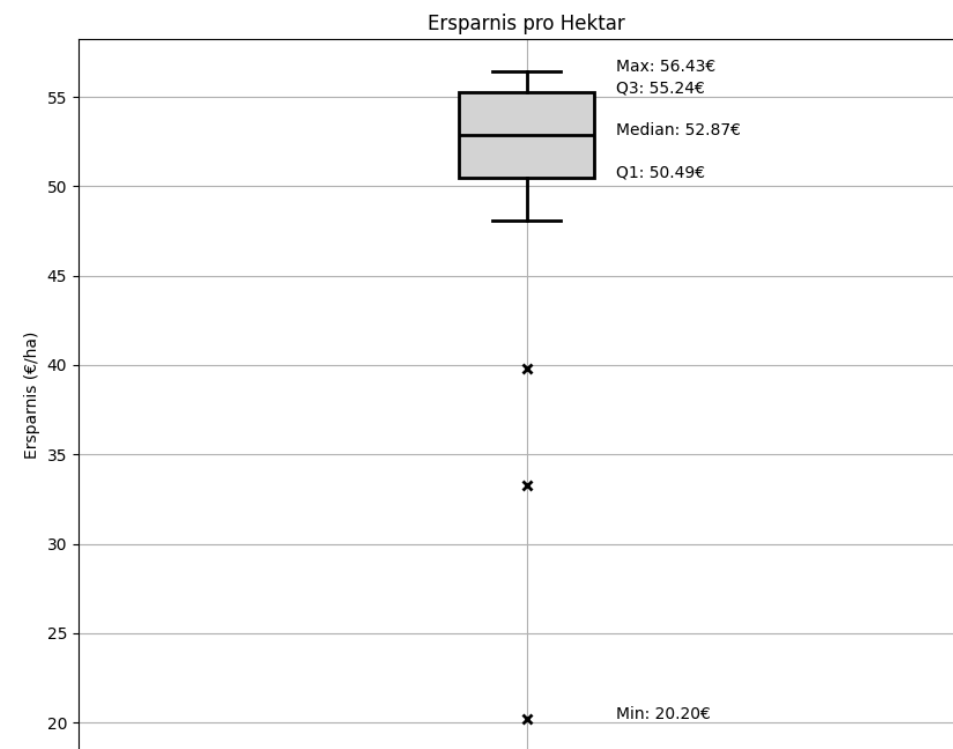
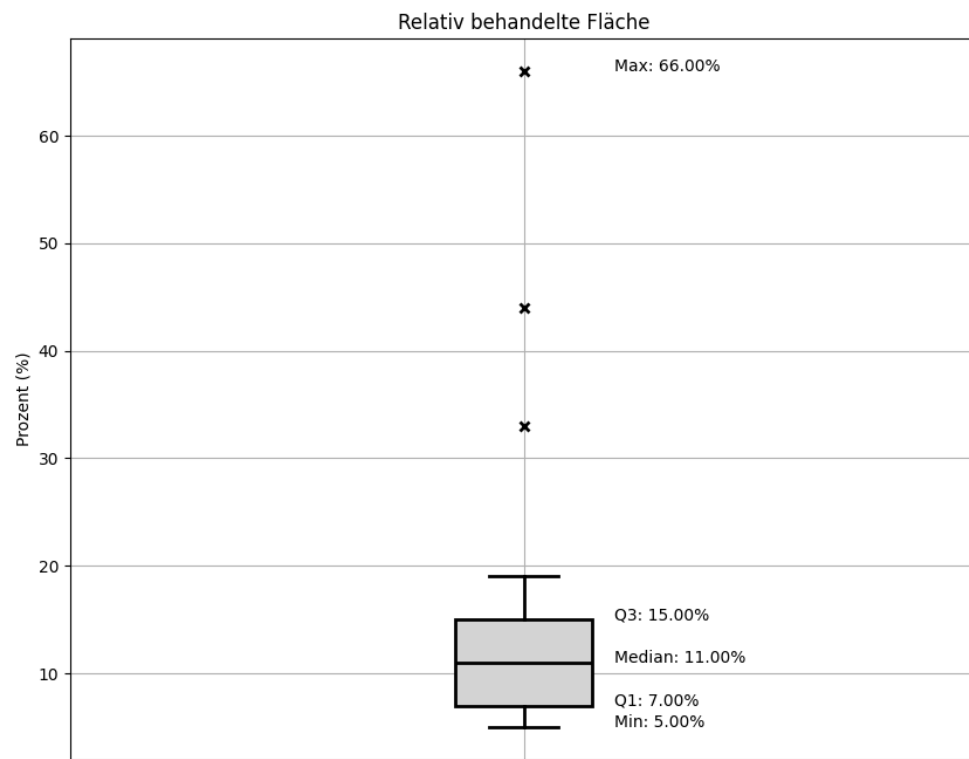
Spot Spraying

Gesamt

Fläche	Zu behandelnde Fläche	Aufwandmenge	Spritzbrühe
25 ha	2,65 ha 11%	300L/ha	797L

Es wird empfohlen die Menge der Spritzbrühe aufgrund von Überlappungen und technischer Restmenge je nach verwendeter Technik zu erhöhen!

Ergebnisse



Beispielherbizid: Lontrel 720 SG
Aufwandmenge: 165 g/ha
Preis: 360 €/kg inkl.

Erfahrungen

Zeitpunkt der Drohnenaufnahmen entscheidend

- Unkräuter im Schattenbereich schwerer erkennbar
- Gilt sowohl für KI-basierte als auch manuelle Analyse
- Probleme auf Stoppelflächen

Anforderungen an die Drohnentechnologie

- Hohe Kameraauflösung und RTK-genauigkeit notwendig
- Einhaltung der Vorschriften für Drohneneinsätze (z. B. Flugzonen, Genehmigungen)

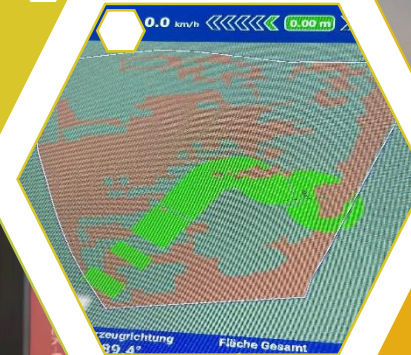
Technische Voraussetzungen und Kalibrierung

- Prüfung aller notwendigen Freischaltungen
- Sorgfältige Kalibrierung der Systeme erforderlich
- Verwendung der richtigen Formate für Applikationskarten notwendig

Amazone
Amatron 4



Trimble
GFX +
Amazone



Müller
Terminal +
Amazone



Kverneland
Tellus Pro



ARAG
Bravo 400s



Fendt One
+ Amazone



AgOpen



CCI 1200



CCISOBUS
team play works.



OPTIMIZING SPOT SPRAYING ADOPTION IN AUSTRIA

A DELPHI STUDY ON THE ROLE OF BUSINESS MODELS AND KEY FACTORS
INFLUENCING IMPLEMENTATION BY AUSTRIAN FARMERS



FORSCHUNGSFRAGE

Trotz der erkennbaren Vorteile und der Marktreife digitaler Anwendungen scheinen die Landwirte immer noch zu zögern, solche Technologien einzusetzen (Aubert et al., 2012)



Welche Faktoren beeinflussen die Akzeptanz von Spot-Spraying im Pflanzenschutz bei Landwirten in Österreich?

METHODE

Forschungsansatz

- Qualitative Studie - Delphi-Studie
- Faktoren, welche den Einsatz von Spot-Spraying beeinflussen, und Ermittlung optimaler Geschäftsmodelle

Teilnehmer

- 12 Experten
- Landwirtschaft, Pflanzenschutz, digitale Landwirtschaft, KI, BM
- Berufsbezeichnung, Fachgebiete, Dauer der Berufserfahrung...

METHODE

DELPHI-METHOD

Erste Delphi-Runde

- Experten-Interviews
- Von der Literatur inspirierter Fragebogen
- Von Angesicht zu Angesicht oder per Zoom
- Manuell verfeinerte Transkriptionen

Datenanalyse

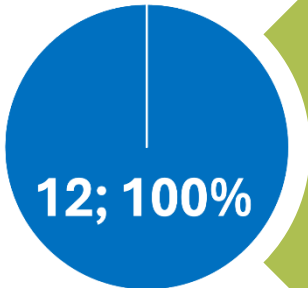
- MAXQDA

Zweite Delphi-Runde

- 24 Hypothesen
- Validiert durch Online-Fragebogen

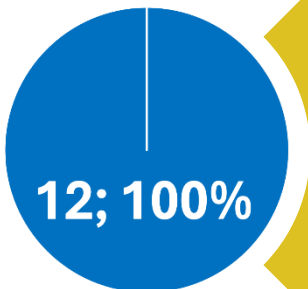


DISKUSSION



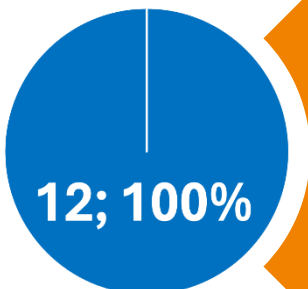
12; 100%

H1 Pesticide Savings: Die Anwendung von Spot-Spraying in der Landwirtschaft führt zu einer erheblichen Einsparung von Pflanzenschutzmitteln, was sowohl ökonomische als auch ökologische Vorteile mit sich bringt. Diese Technologie wird als zukunftsweisend und notwendig angesehen, sowohl aus wirtschaftlichen Gründen als auch aufgrund politischer und ökologischer Anforderungen.



12; 100%

H6 Technical Challenges: Die technische Komplexität und die damit verbundenen Herausforderungen der Spot-Spraying-Technologie, insbesondere im Hinblick auf die Datenverarbeitung und die Erstellung von Applikationskarten, stellen ein großes Hindernis für ihre breite Einführung und Umsetzung in der Landwirtschaft dar.

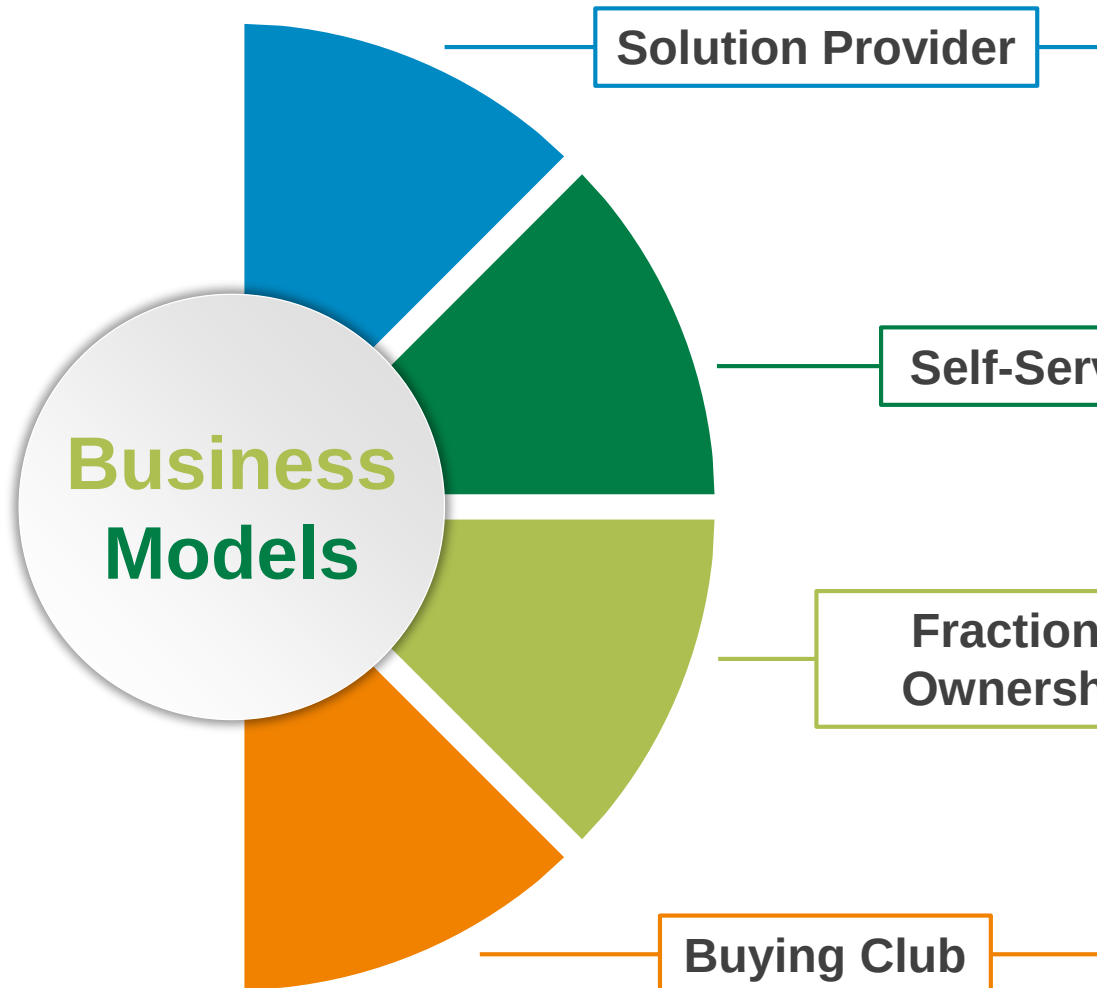


12; 100%

H7 Financial Barriers: Hohe Anschaffungs- und Betriebskosten, insbesondere für hochwertige Geräte, sind die Haupthindernisse für eine breite Anwendung der Spot-Spraying-Technologie, insbesondere in kleineren Betrieben.

DISKUSSION

H20-H24



Solution Provider

Full-Service-Anbieter könnten die Landwirte mit einem **ganzheitlichen Dienstleistungsangebot** entlasten und es ihnen ermöglichen, sich **auf ihre Hauptaufgaben zu konzentrieren**, während transparente Preisstrukturen die Technologie für sie rentabel machen.

Self-Service

Der Selbstbedienungsansatz ermöglicht es den Landwirten, das **technische Fachwissen von Dienstleistern zu nutzen**, aber die **Umsetzung in der eigenen Hand zu behalten** - ideal für diejenigen, die über mehr Fachwissen verfügen.

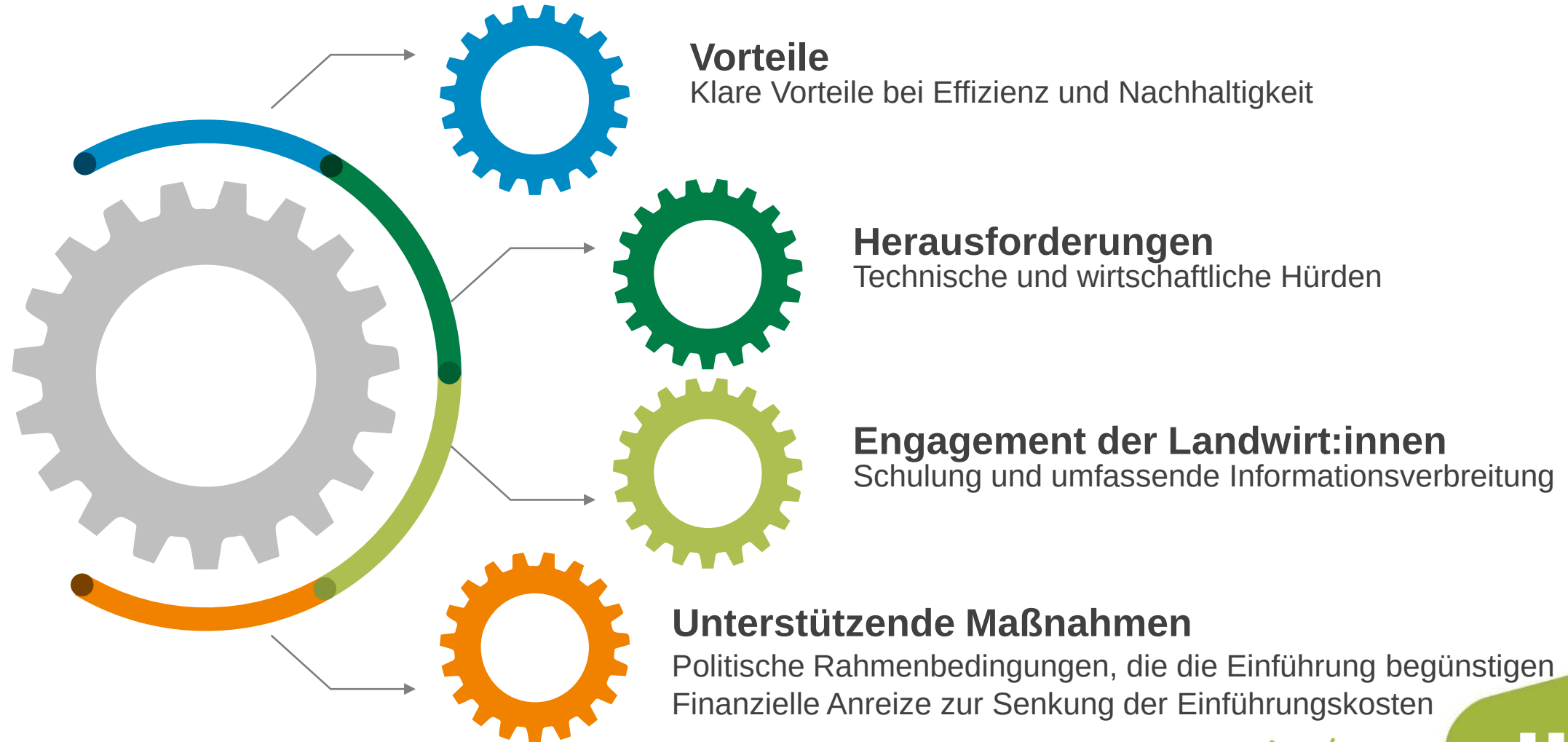
Fractional Ownership

Fractional Ownership zielt darauf ab, die hohen **Anfangsinvestitionen durch gemeinsame Nutzung zu verteilen**, erfordert aber ein tiefes **technisches Verständnis** innerhalb der Gemeinschaft.

Buying Club

Das Konzept der Einkaufsgemeinschaften hebt die **Vorteile des Großeinkaufs und der zentralen Servicebuchung** hervor, wobei die **individuellen Bedürfnisse** der Landwirte stets berücksichtigt werden.

EMPFEHLUNGEN





Danke!



Fragen?

Kontakt

Robert Zinner, BSc, MA
LK-Technik Mold
Mold 72
3580 Horn
robert.zinner@lk-noe.at