



© Tien TRAN, Hans LUCAS

# Erfahrungen mit Hackrobotern Hack- & Pfliegeroboter von Naïo Technologies

# Wesentliche Treiber in der Landwirtschaft in Zukunft



## AUTOMATISIERUNG

Automatisierung von Maschinen und Prozessen



## NACHHALTIGKEIT

Erreichen der Klimaziele, Bodenschonung vs. Flächenversiegelung, ressourcenschonende Produktion



## IOT

Vernetzen von Daten und Empfehlung von Maßnahmen



## ELEKTRIFIZIERUNG

Vermehrte Nutzung von energieeffizienten Antriebsmöglichkeiten

# Kurzvorstellung Naïo Technologies



© Naïo Technologies

- Gründung 2011: 2 Gründer
- Firmensitz im Raum Toulouse (FRA)

## Status 2019



© Naïo Technologies

- Ca. 60 Mitarbeiter
- Über 125 verkaufte Roboter
- Produkte
  - Hack- und Pfliegeroboter
  - 2 kommerzialisierte Produkte (Oz, Dino)
  - 1 Roboter kurz vor Marktreife (Ted)
- FIRA: International Forum of Agricultural Robotics



© Tien TRAN, Hans LUCAS

# Autonome Unkrautbekämpfung am Acker

## 3 Robotertypen zur mechanischen Beikrautregulierung



**OZ** Verwendung: Baumschulen, Gemüseanbau, Gartenbau, Heil- und Gewürzpflanzen



**DINO** Verwendung: Salat, Lauch und Zwiebeln (Karotten, Bohnen, Rüben, etc.)



**TED**  
Verwendung:  
Weinbau

© Tien TRAN

<https://www.naio-technologies.com/en/>

Quelle: NAIO Technologies

# Eckdaten Oz



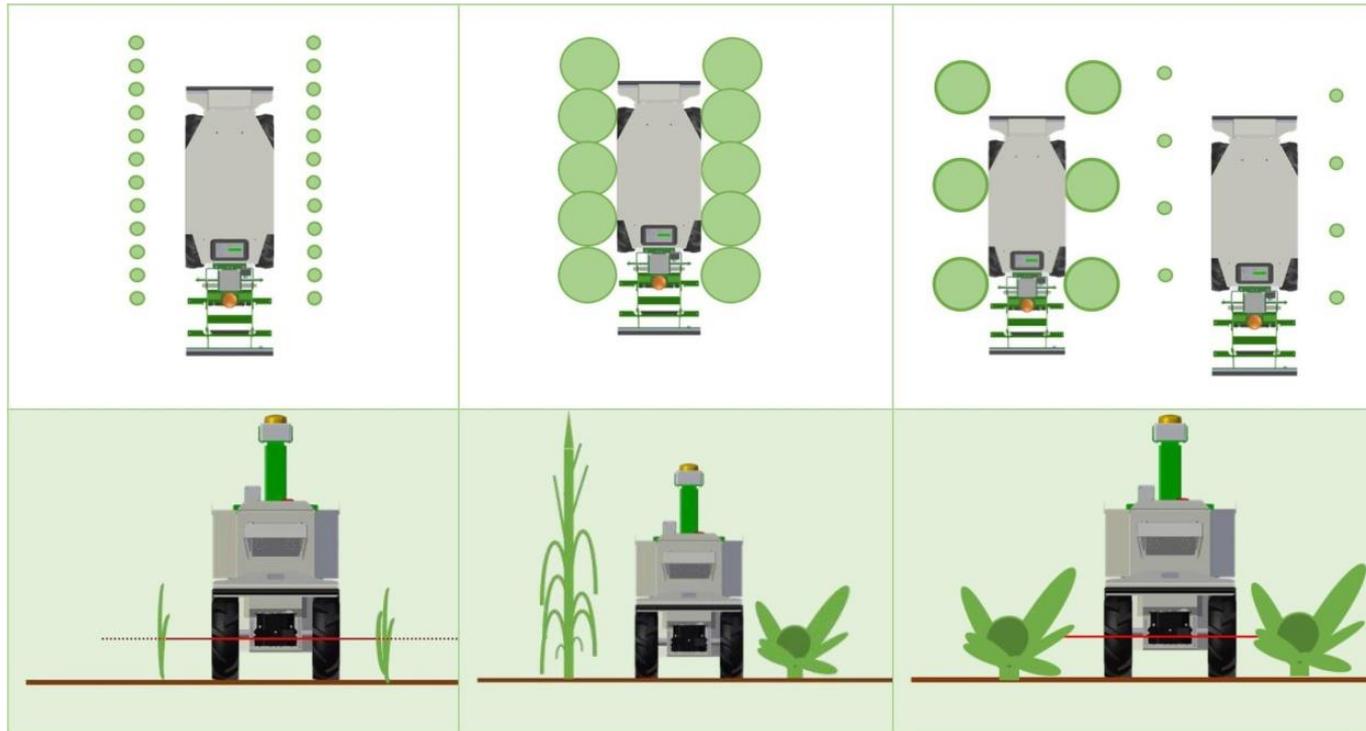
OZ

<b>Einsatzgebiet:</b>	Reihenkulturen mit einem Abstand > 65 cm
<b>Abmessungen L / B / H:</b>	100 / 45 / 86 cm
<b>Gewicht:</b>	Ca. 150 kg
<b>Energieversorgung:</b>	Lithiumbatterien
<b>Einsatzdauer:</b>	Bis zu 8 Stunden pro Akkuladung
<b>Antrieb:</b>	4 Antriebsräder; Lenkung durch gegenläufigen Antrieb
<b>Navigation:</b>	Laser und Stereokamera (optional GNSS ab 2020)
<b>Flächenleistung:</b>	1 Hektar pro Tag
<b>Geschwindigkeit:</b>	Bis zu 1,5 km/h
<b>Sonstiges:</b>	Kommunikation per SMS und Diebstahl-Tracker



# Oz – ein kleiner & vielseitiger Roboter II

Einstellung der Erscheinung der Pflanzen



# Oz – ein kleiner & vielseitiger Roboter III

## Hackwerkzeuge von Oz – Aktueller Stand



# Oz – ein kleiner & vielseitiger Roboter IV

Weitere Einsatzgebiete von Oz



# noio

Technologies

# Eckdaten Dino

## DINO

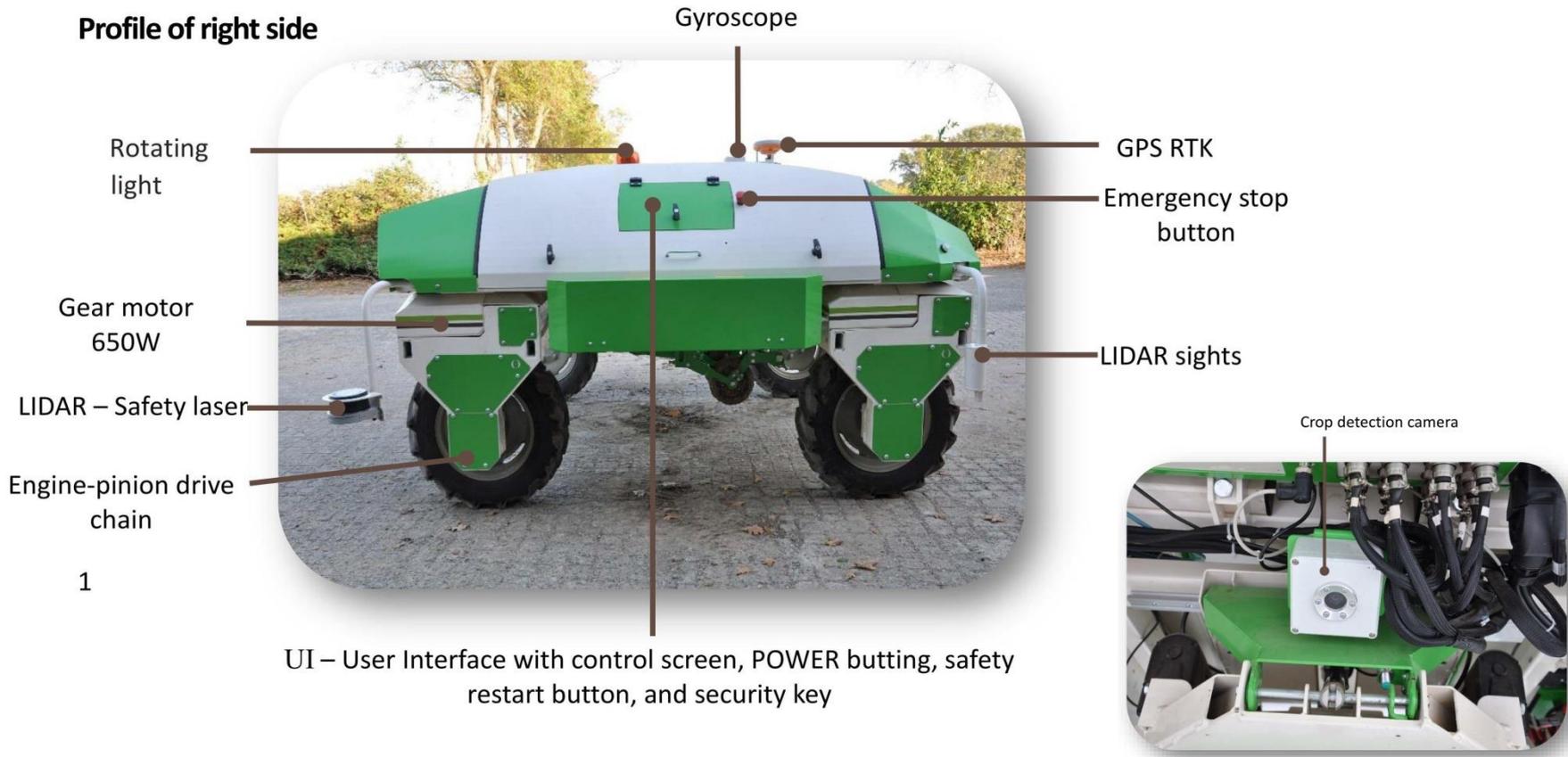


<b>Einsatzgebiet:</b>	Beetkulturen: Beetbreiten von 120-160 cm Reihenkulturen: Reihenabstand von 15-50 cm
<b>Abmessungen L / B / H:</b>	250 / 150-200 / 130 cm
<b>Gewicht:</b>	800 kg
<b>Energieversorgung</b>	Lithiumbatterien
<b>Einsatzdauer:</b>	Bis zu 8 Stunden pro Akkuladung
<b>Antrieb:</b>	Vier einzeln lenkbare Antriebsräder
<b>Navigation:</b>	RTK-GNSS + Kamera (Genauigkeit ca. 2cm)
<b>Flächenleistung</b>	Bis zu 5 Hektar pro Tag
<b>Geschwindigkeit:</b>	Bis zu 4 km/h
<b>Sonstiges:</b>	Kommunikation per SMS und Diebstahl-Tracker

# Dino – der autonome Hackroboter

I

## Sensorausstattung des Roboters



# Dino – der autonome Hackroboter

## II

### Stromversorgung des Roboters

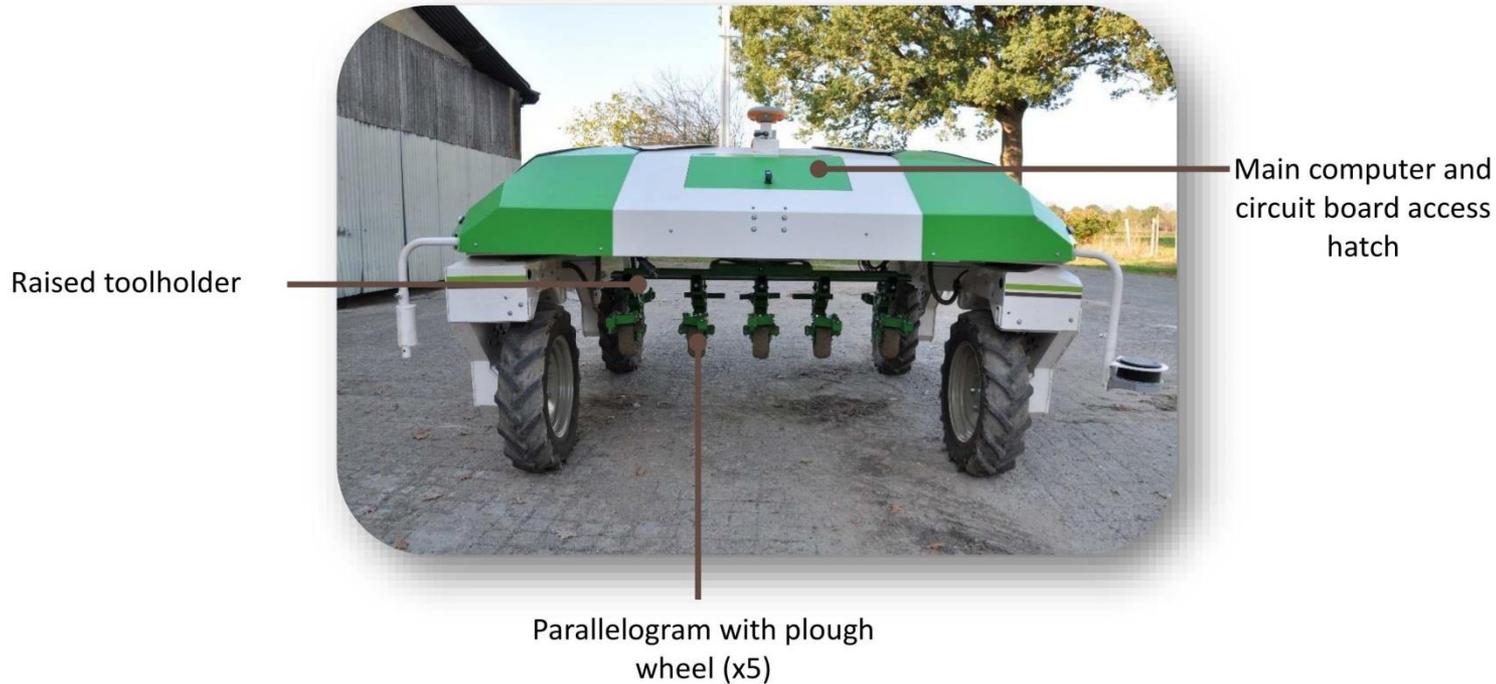


# Dino – der autonome Hackroboter

## III

Ansicht von vorne

Front view



# Dino – der autonome Hackroboter

# IV

## Geräteträger und Werkzeuge

Bottom view - Tool down



Tow bar



Toolholder horizontal stabilizer

Toolholder bar

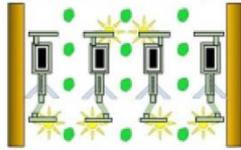


# Dino – der autonome Hackroboter

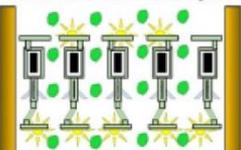
V

Ausstattung mit Hackelementen je nach Beetbreite

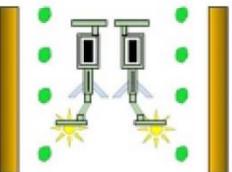
Robot 180 between axes / Toolholder 140 /  
Row spacing 40 cm



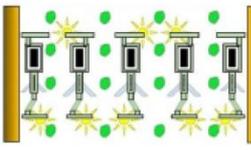
Robot 180 between axes / Toolholder 140 /  
Row spacing 30 cm



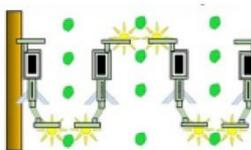
Robot 160 between axes / Toolholder 120 /  
Row spacing 80 cm



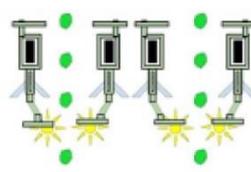
Robot 200 between axes / Toolholder 160 /  
Row spacing 40 cm



Robot 200 between axes / Toolholder 160 /  
Row spacing 50 cm



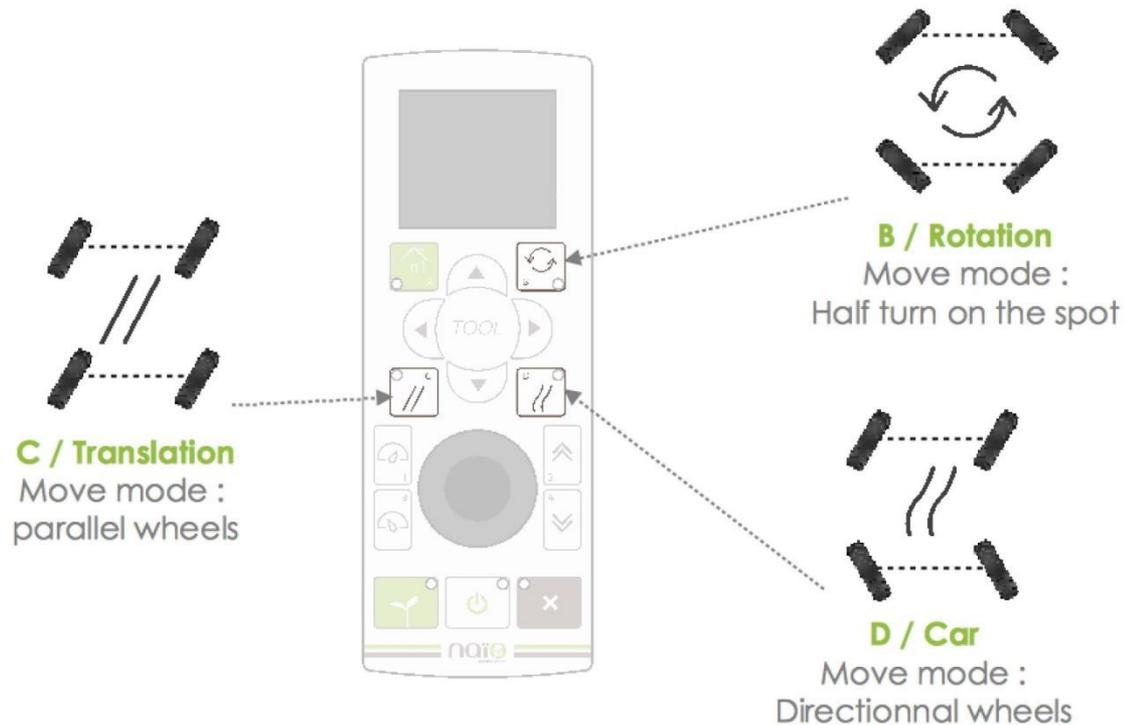
Robot 160 between axes / Toolholder 160 /  
Row spacing 80 cm Flat cultivation and  
extended toolholder



# Dino – der autonome Hackroboter

## VI

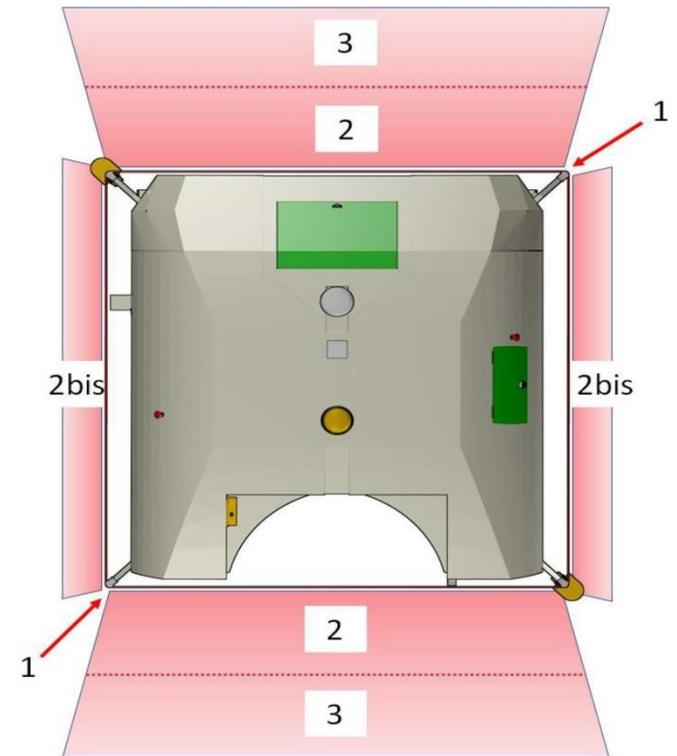
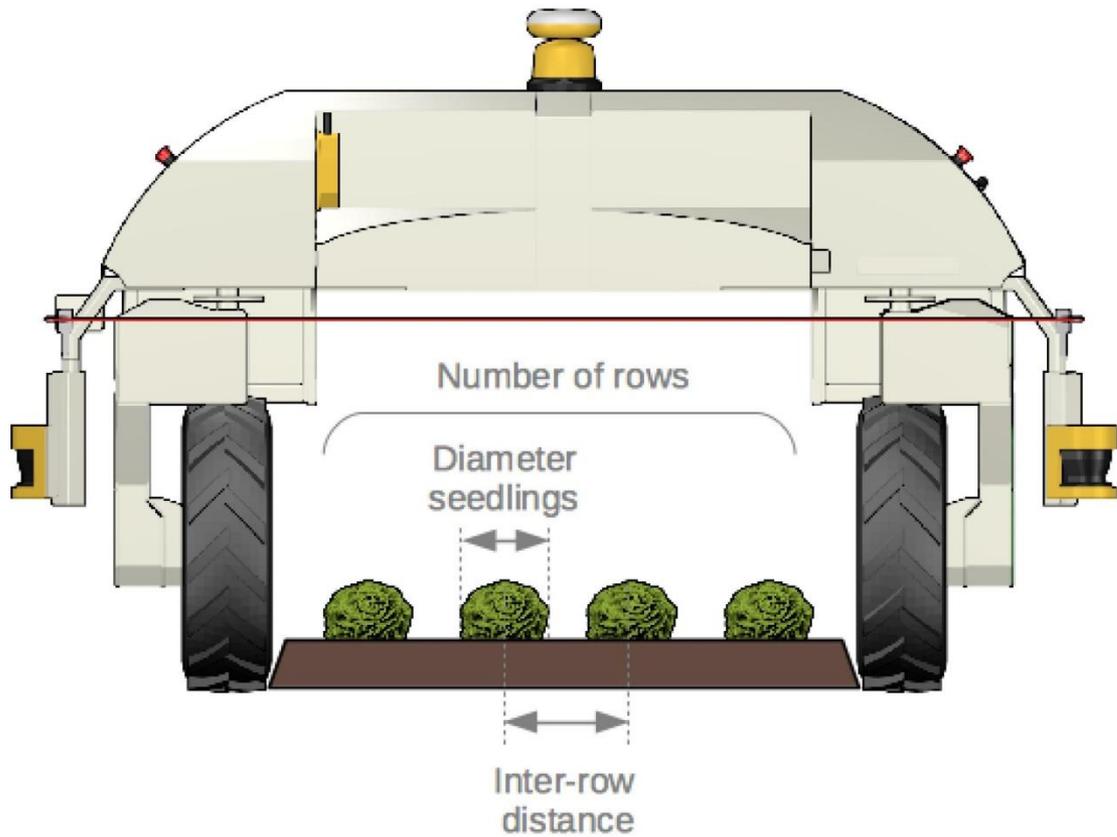
### Fahrmodi des Roboters



# Dino – der autonome Hackroboter

# VII

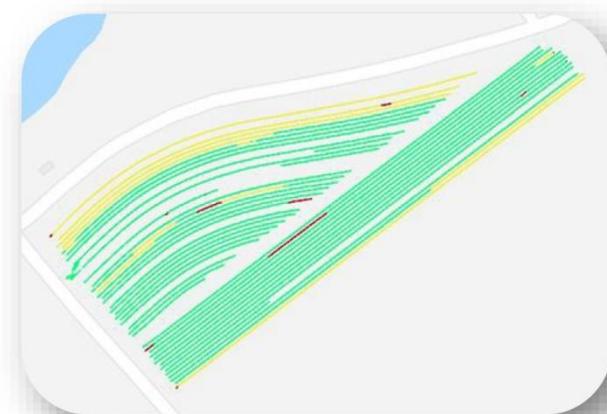
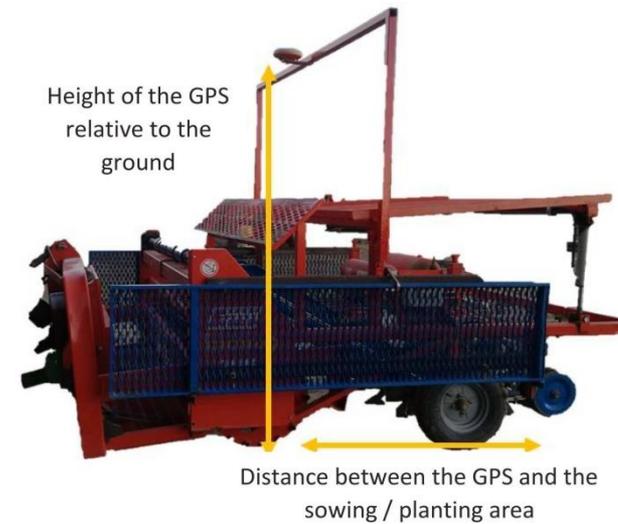
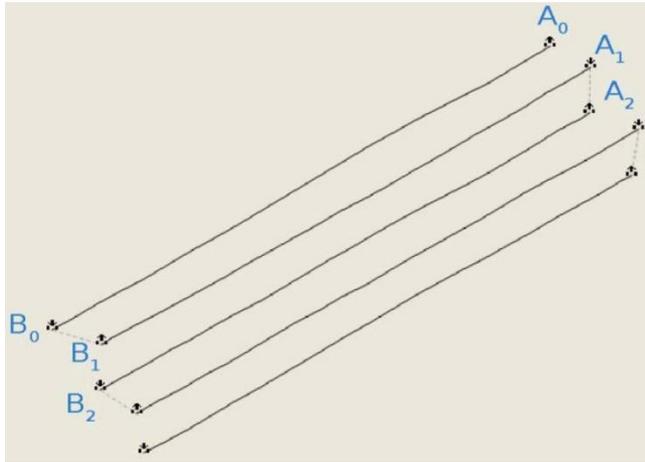
## Navigation und Sicherheit



# Dino – der autonome Hackroboter

# VIII

## Aufnahme der GNSS-Trajektorie bei Pflanzung



# Eckdaten Ted

**TED**



© Tien TRAN, Hans LUCAS

<b>Einsatzgebiet:</b>	Wein mit Reihenabstand > 150 cm
<b>Abmessungen L / B / H:</b>	230 / 150-200/ 150-200 cm
<b>Gewicht:</b>	800 kg
<b>Energieversorgung</b>	Lithiumbatterien
<b>Einsatzdauer:</b>	Bis zu 8 Stunden pro Akkuladung
<b>Antrieb:</b>	Vier einzeln lenkbare Antriebsräder
<b>Navigation</b>	RTK GPS + Kamera (Zentimetergenauigkeit)
<b>Flächenleistung</b>	Bis zu 40 ha
<b>Geschwindigkeit:</b>	Bis zu 4 km/h
<b>Sonstiges:</b>	Kommunikation per SMS



# Agro Innovation Lab Robotics Challenge 2019

© Tien TRAN, Hans LUCAS

Claudia Mittermayr, RWA - Farming Innovations

16.12.2019



# Landwirtschaft im Wandel

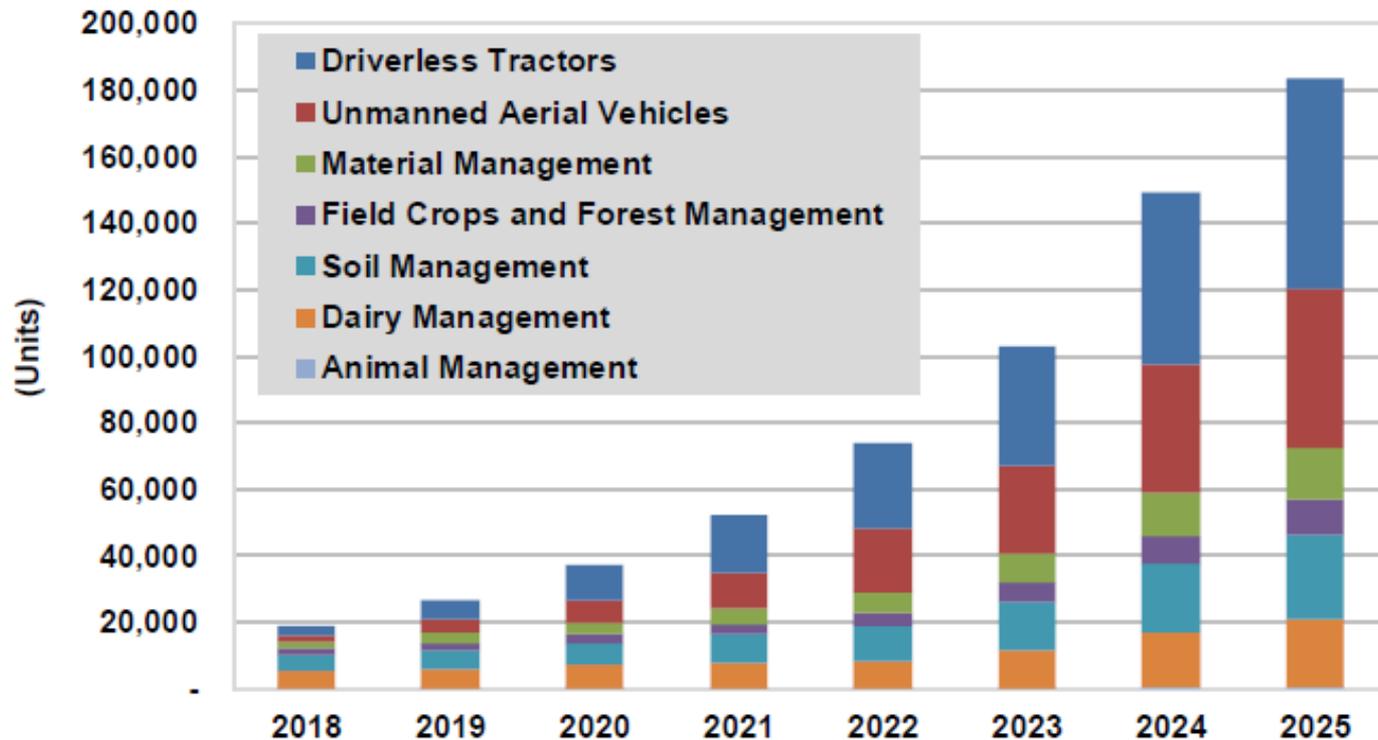
- Bevölkerungswachstum
- Verbauung landwirtschaftlicher Fläche
- Alternde Bevölkerung
- Landflucht
- Steigende Lohnkosten
- **Arbeitskräftemangel**
- Verbot von Pflanzenschutzmitteln
- Klimawandel



Copyright: Tien Tran

# Landtechnik der Zukunft

Landwirtschaftliche Roboterverkäufe nach Anwendungstyp,  
Europa: 2018-2025



<sup>1</sup> <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/agricultural-robot-revenue-to-reach-74-1-billion-worldwide-by-2024/>

# Automatisierung der Landwirtschaft

Hohes Marktpotential für BayWa/RWA

## Ausgangssituation

- Landwirtschaft der am wenigsten automatisierte Industriebereich<sup>1</sup>
- Im Industrievergleich hat Landwirtschaft das viert größte Potential für Automatisierung<sup>1</sup>
- Nur 3% an Landwirte nutzen aktuell Ernteroboter - dennoch bereits ein \$5.5 Milliarden Markt<sup>2</sup>
- 27% der Landwirte ziehen die Anschaffung eines Roboters in Erwägung<sup>2</sup>

## Zielsetzung

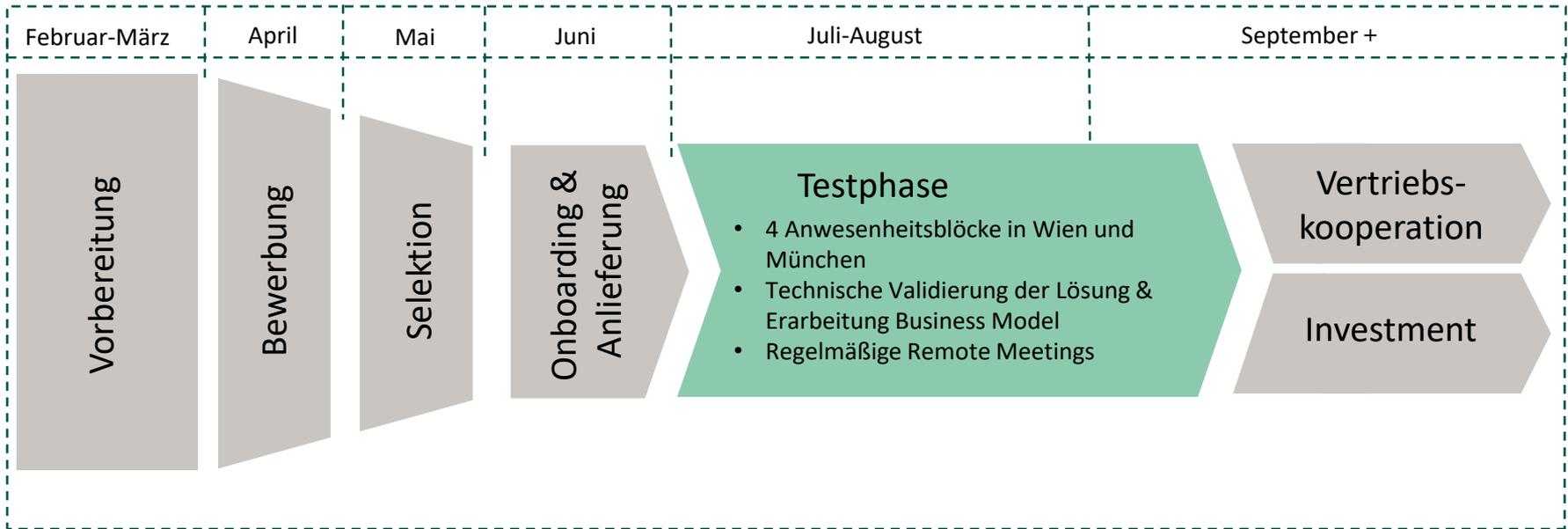
- Erfahrung mit und Ausbau der Robotics Kompetenz der BayWa und RWA durch Unterstützung des AILs
- Frühzeitige Besetzung eines neuen und stark wachsenden Geschäftsfeldes
- Vorreiterstellung hinsichtlich Landwirtschaft 4.0 einnehmen

<sup>1</sup> McKinsey Global Institute's Digitization Index

<sup>2</sup> Alpha Brown Report: Early Adopter Market Potential

# Robotics Challenge 2019

## Die wichtigsten Termine



# Robotics Challenge 2019

## Ergebnisse

129

Gefundene  
Lösungen weltweit

34

Bewerbungen von  
12 Nationen

11

Unternehmen vor  
Ort

6

Programm-  
teilnehmer

Marktüberblick



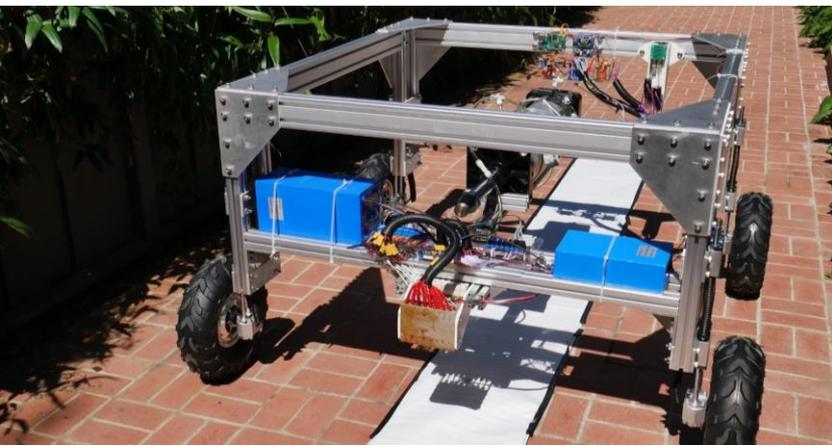
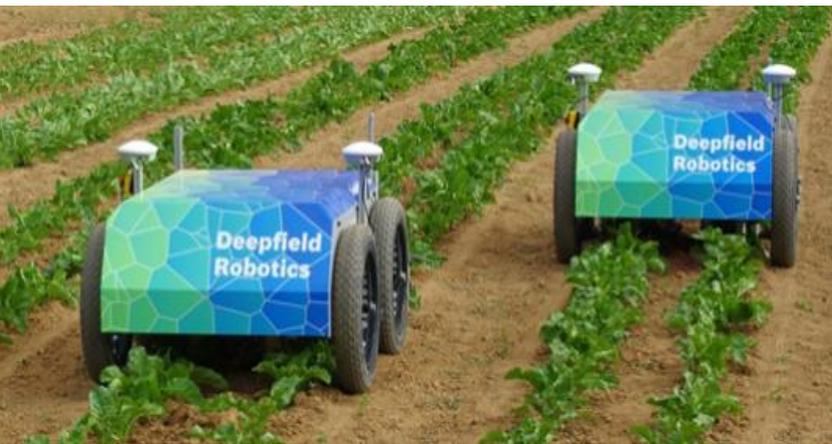
Einblicke in  
bestehende  
Lösungen



Kennenlernen  
der Teams



Live  
Demonstration &  
Evaluierung  
einer  
langfristigen  
Kooperation



# Erkenntnisse und Herausforderungen

- Hohes Marktpotential für landwirtschaftliche Robotik, mögliches Wachstumsfeld für RWA und LH
- Langsamer Markteintritt aufgrund technischer Komplexität und Anforderungen in der Landwirtschaft
- Hohes Interesse seitens der Landwirte jedoch hoher Erklärungsbedarf
- Keine klaren rechtlichen Rahmenbedingungen, Politik ist gefordert



# Es geht mehr um die Haftung als um Regulierungen

## Bewilligung

### Keine Bewilligung notwendig in AT und Deutschland

- Selbstfahrende Maschinen: max. Geschwindigkeit: < 10 km/h AT; DE: < 6 km/h und kein Betrieb auf öffentlichen Straßen

## Haftung

### Unterschiedliche Maßnahmen reduzieren das Haftungsrisiko

- z.B. Sicherheitsmaßnahmen (Sensoren, etc.), Umzäunung oder Warnmechanismen, sowie Zurverfügungstellung von Betriebsanleitungen, etc.

## Versicherung

### Versicherung von verbleibenden Grauzonen/Risiken

- Versicherungsunternehmen würden verbleibende Risiken übernehmen (normalerweise mit hohen Selbsthalten)

## Datenspeicherung

### Einhaltung unterschiedlicher Datenschutzrichtlinien

- In Abhängigkeit von der Datensammlung und der Verwendung der Daten

# Robotics Report

1. Introduction
2. AgBot market potential
3. AgBot Market entry
4. Existing Solutions
5. Participants of the AIL Robotics Challenge
6. Other robotic companies
7. Conclusion – What's in it for us?
8. Outlook
9. Annex

