

AKTUELLE POTENZIALE UND KÜNFTIGE ENTWICKLUNGEN IM SENSORGESTÜTZTEN PFLANZENSCHUTZ

Peter Riegler-Nurscher
Sensor Technologies
Josephinum Research



Parzellenversuche



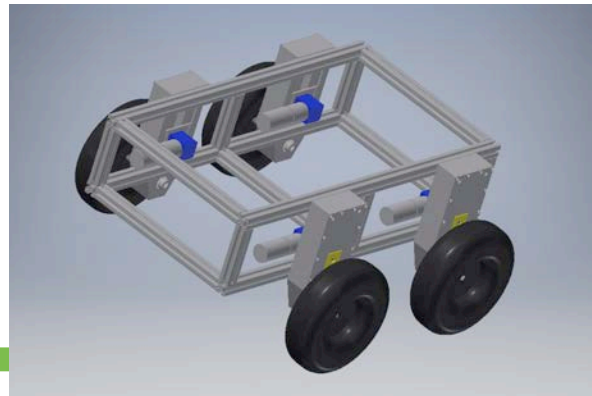
Computer Vision und Machine Learning



Precision Farming



Mechatronik und Robotik



Neue Sensor Systeme und Anwendungen



SENSORIK IM PFLANZENSCHUTZ

- Erhöhung der Präzision der Applikation
- Reduzierung der Aufwandsmengen
- Möglichkeit alternativer Bekämpfungsmethoden
- Autonomisierung der Anwendung

- Pflanzen



Bild: Dyrmann et al.

- Pilze / Viren /
Bakterien



Bild: Barbedo et al.

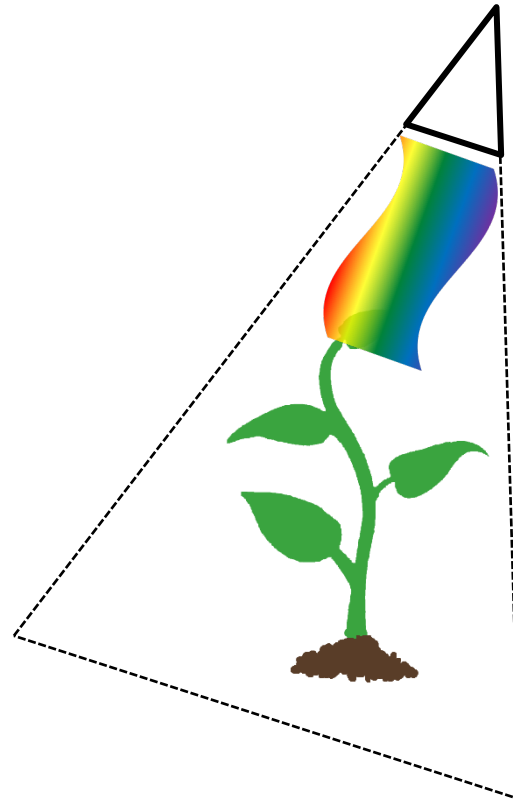
- Schadinsekten/
Schnecken



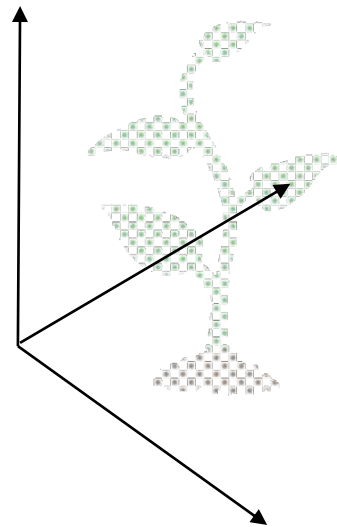
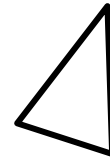
Bild: Cheng et al.

- etc.

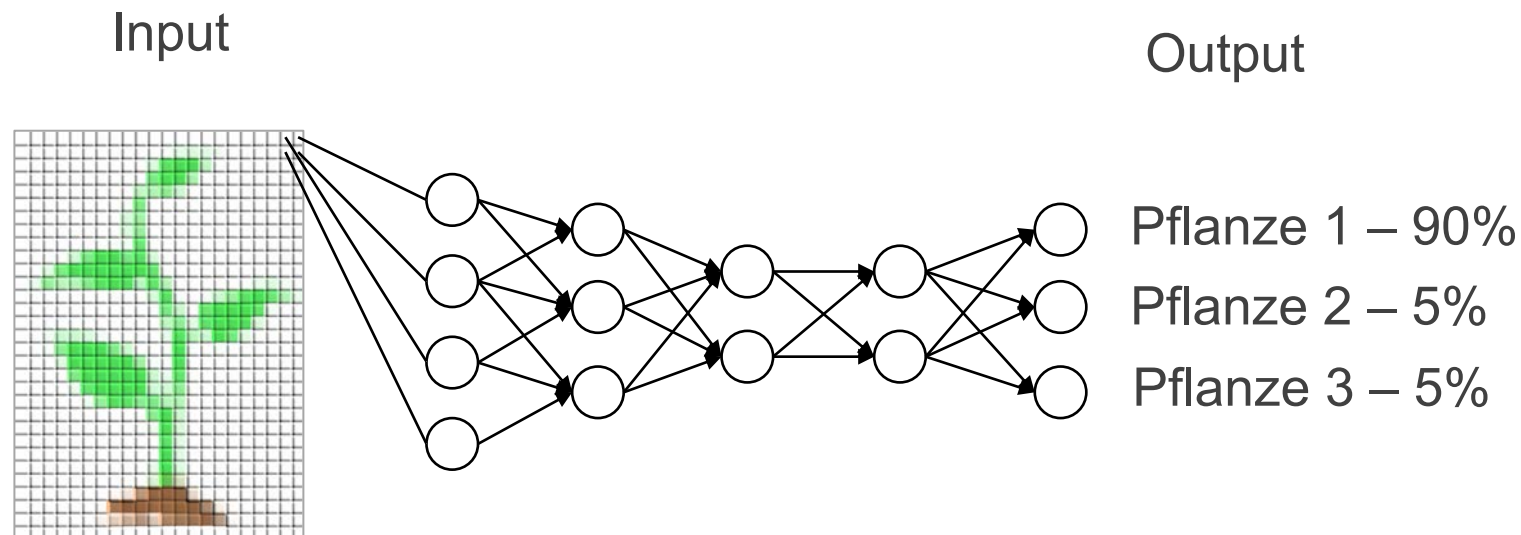
- Geometrisch (Form) und Radiometrisch (Farbe)
- Kameras (Multi-/Hyperspektral)



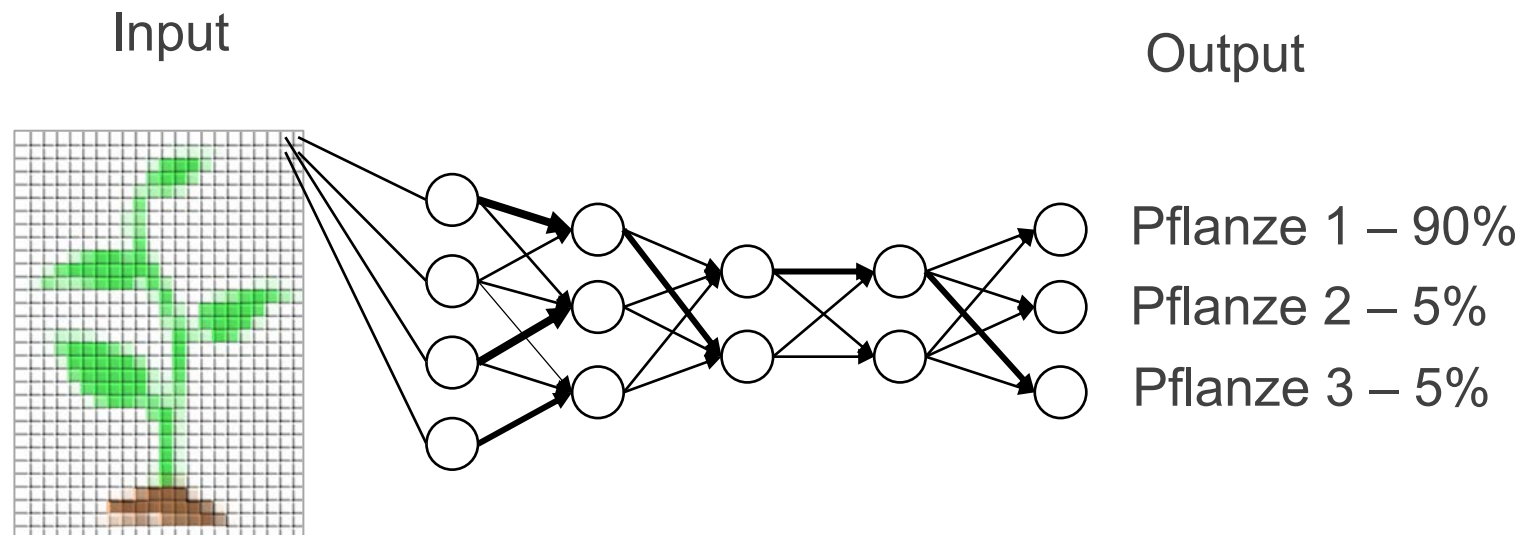
- Geometrisch (Form) und Radiometrisch (Farbe)
- Kameras (Multi-/Hyperspektral)
- 3D Kameras, Lidar, Ultraschall, Radar



- Bildauswertung (Computer Vision)
- Machine Learning (SVM, Random Forest, Neuronale Netze)
 - Trend in Richtung Deep Learning mit neuronalen Netzen



- Bildauswertung (Computer Vision)
- Machine Learning (SVM, Random Forest, Neuronale Netze)
 - Trend in Richtung Deep Learning mit neuronalen Netzen



- Viele Klassen
- Ähnliche Klassen
- Unterschiedliche Lichtbedingungen (Schatten/Farbe)
- Überdeckungen
- Unterschiedliche Bodentypen
- Staub
- etc..

Bonn



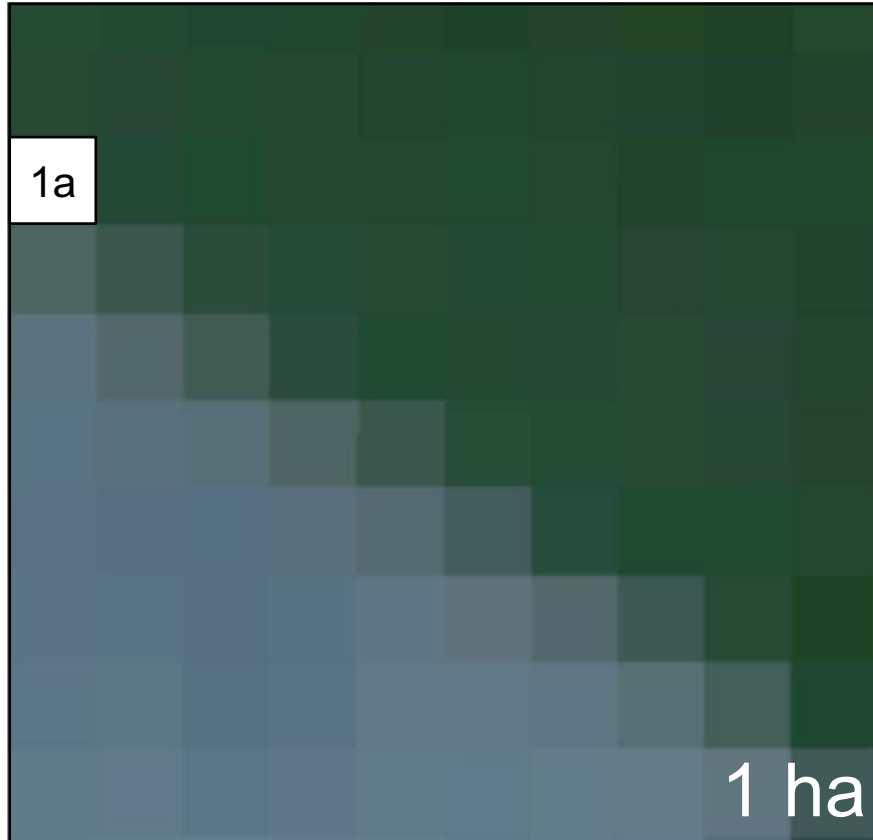
Zurich



Stuttgart



Bild: Milioto et al.



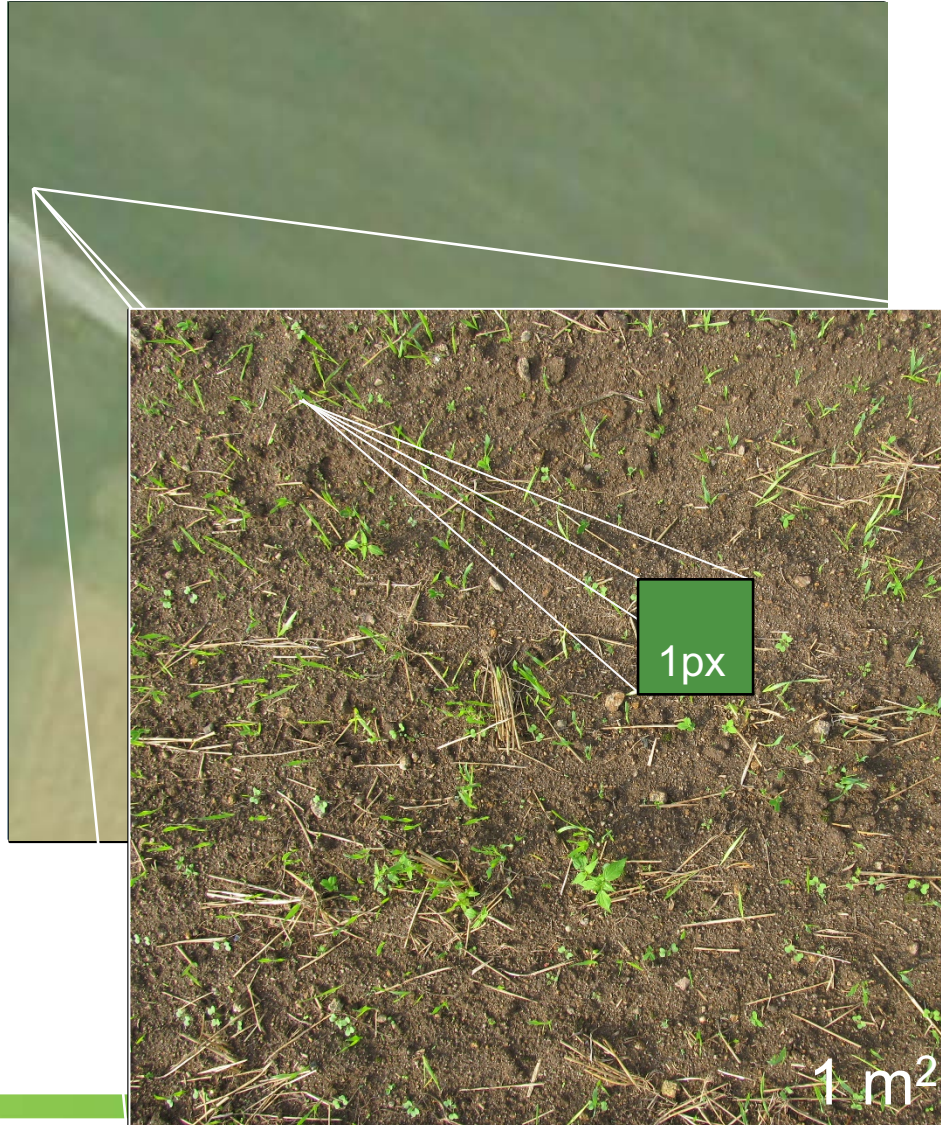
Sentinel:
10 x 10m



Google Maps / Bing:
50 x 50 cm



Kamera Nahaufnahme:
0,3 mm bei Aufnahme aus ca. 1 m
10.000 Aufnahmen (je 1 m²)



Kamera Nahaufnahme:

0,3 mm bei Aufnahme aus ca. 1 m

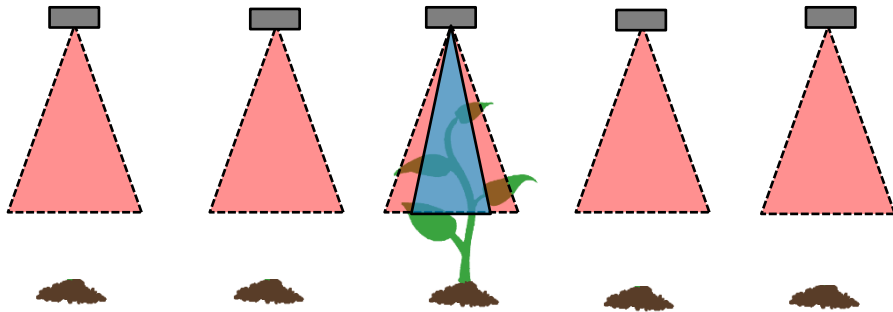
10.000 Aufnahmen (je 1 m²)

9.437.184 Pixel / Aufnahme

3 Farben

263 GB Daten

ANWENDUNGEN



Anwendungen:

WeedSeeker

WEEDit

AmaSpot

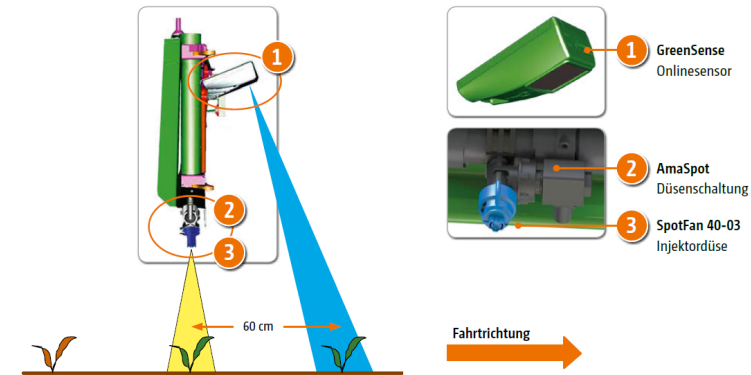


Bild: AmaSpot - Amazone



Bild: WEEDit



Bild: WeedSeeker

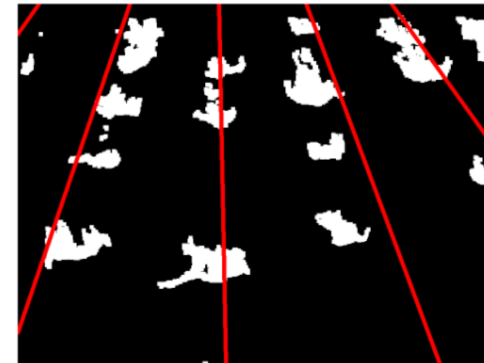
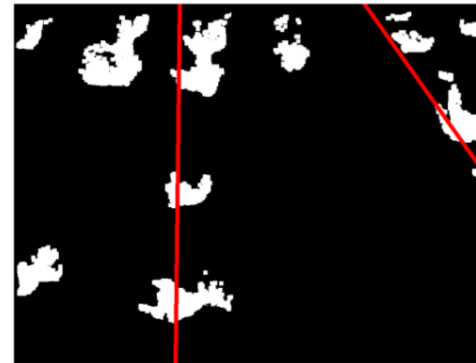
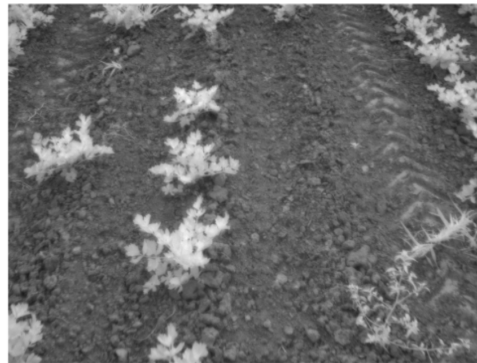
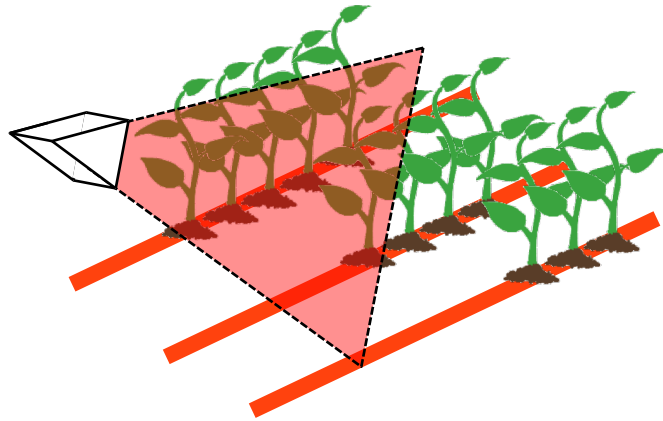


Bild: Halmetschlager et al.

- Einböck – Row Guard



Bild: Einböck – Row guard

- Nalatec - pathfinderAgrar



Bild: nalatec.com

- Nutzpflanze oder Beikraut erkennen

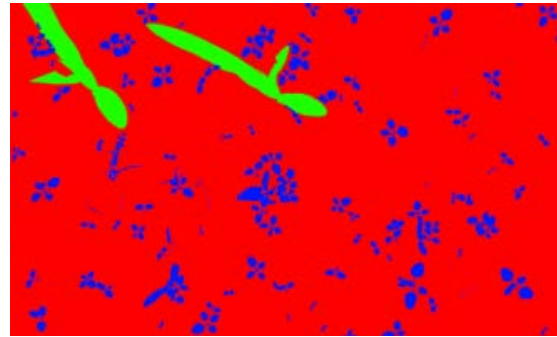


Bild: Dyrmann et al.

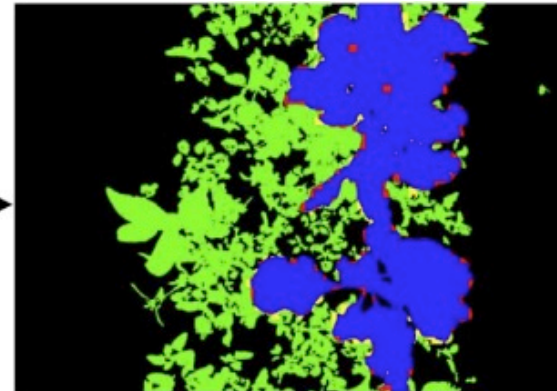


Bild: Bakhshipour et al.



Bild: Kounalakis et al.



Bild: BLUERIVER Technology

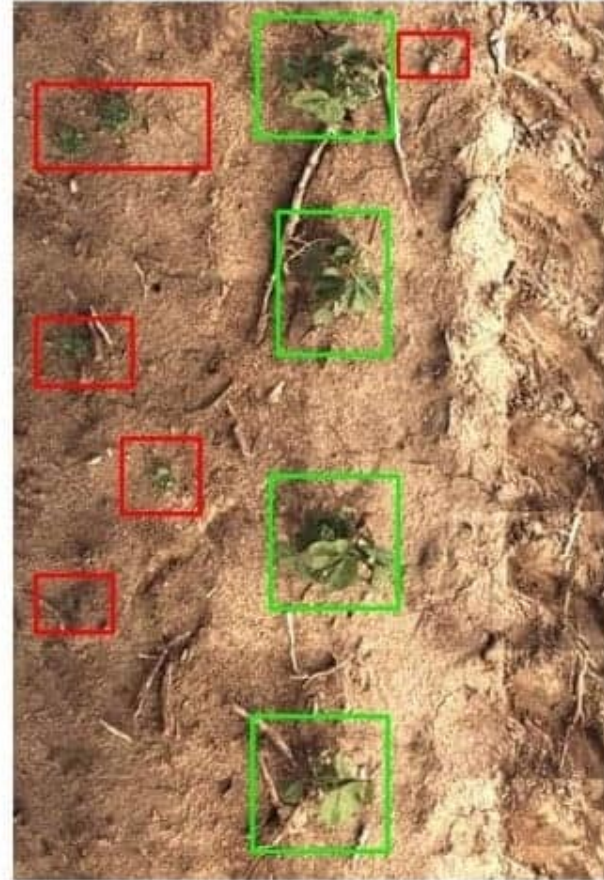


Bild: BLUERIVER Technology

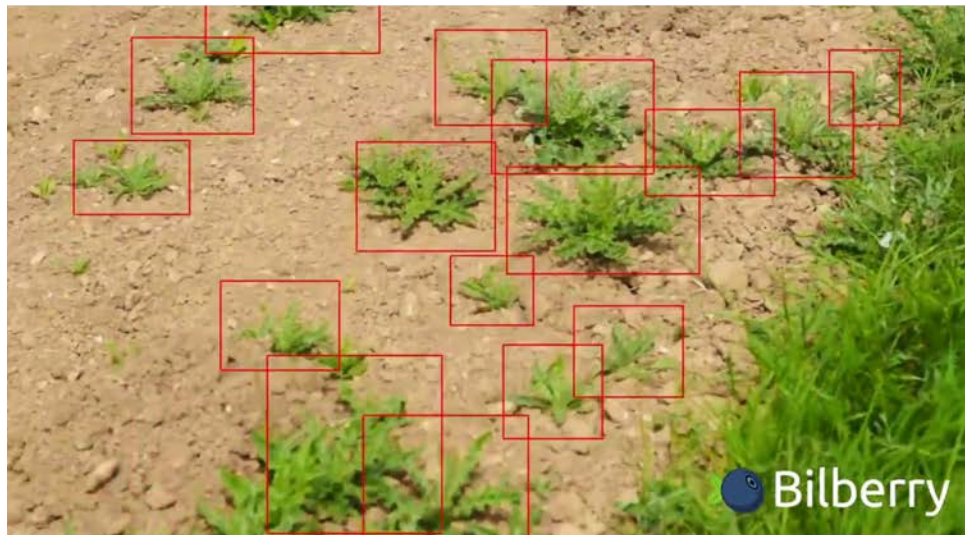


Bild: Bilberry



Bild: Bilberry

Smart Spraying

Das intelligente Sprühsystem unterscheidet mithilfe von Kamerasensoren Unkraut von Nutzpflanzen und sorgt für einen gezielteren und sparsameren Einsatz von Herbiziden.



Bild: Bosch



Bild: Xarvio Scouting

- Farb- bzw. Texturklassifizierung
 - Häufig auch multispektral Daten

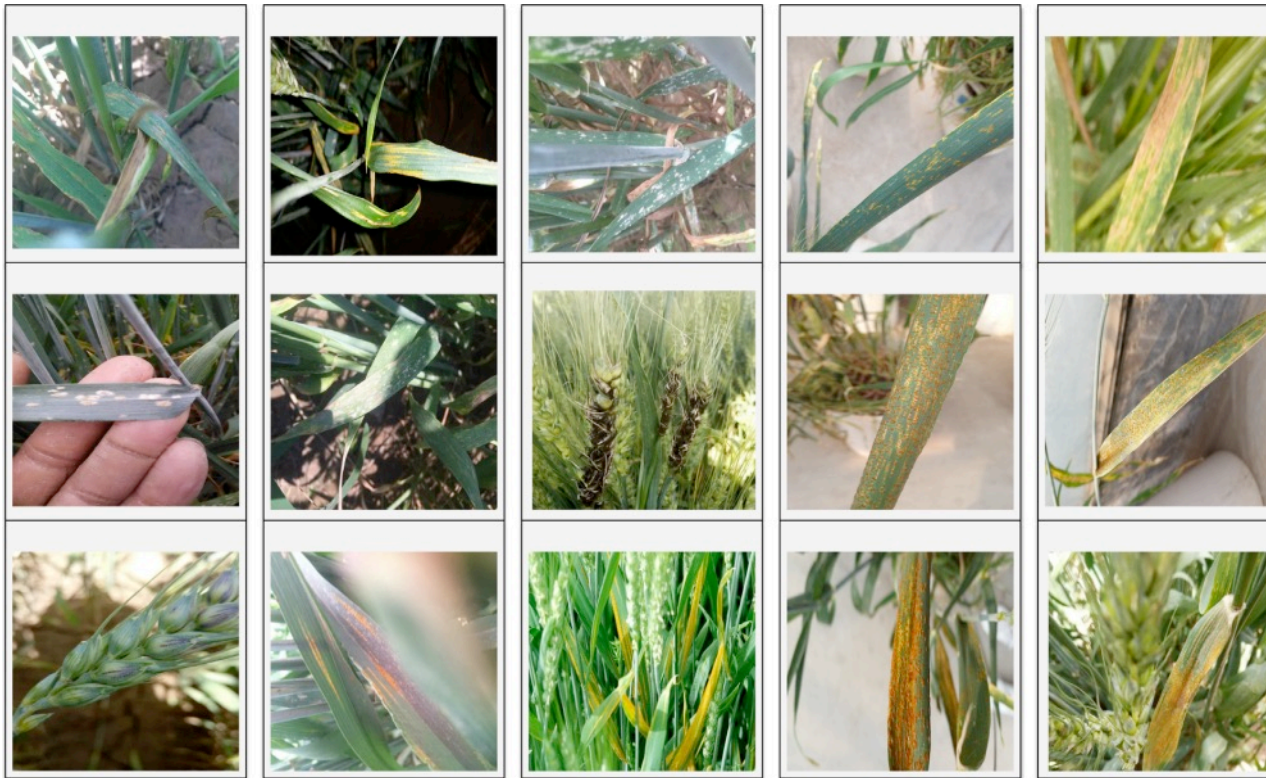


Bild: Lu et al.

Anwendung:



Bild: Xarvio Scouting

In natürlicher Umgebung:



Bild: Cheng et al.

Anwendung
in Gelbschale:

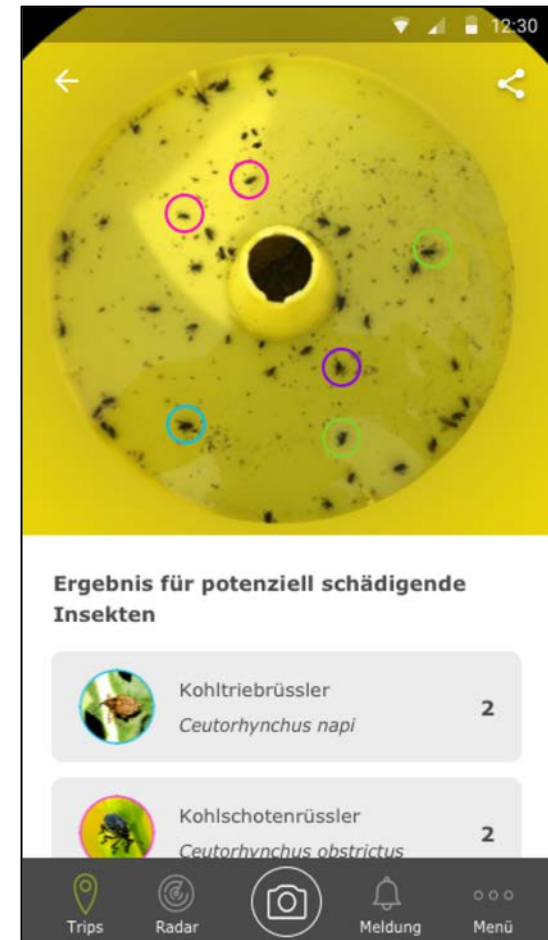


Bild: Xarvio Scouting

SAMPLE GENERIERUNG



Bild: Dornhege



Bild: Lemnatec

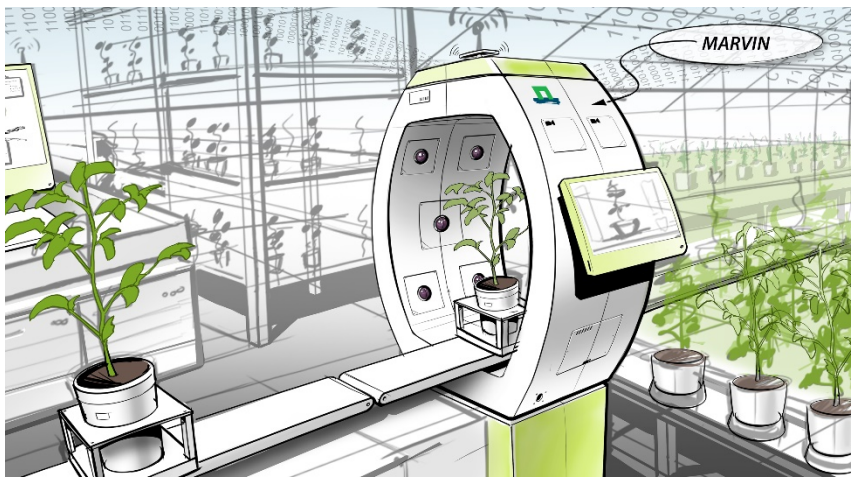


Bild: Artist Impressions of Plant Phenotyping Tools
(Wageningen University & Research)



Bild: Peter Rüegg/ETH Zürich



Peter Riegler-Nurscher
Josephinum Research
p.riegler-nurscher@josephinum.at
Tel.: +43 7416 52175 639

Bakhshipour, A. et al. "**Weed segmentation using texture features extracted from wavelet sub-images.**" *Biosystems Engineering* 157 (2017): 1-12.

Barbedo, J. et al. "**Identifying multiple plant diseases using digital image processing.**" *Biosystems Engineering* 147 (2016): 104-116.

Cheng, Xi, et al. "**Pest identification via deep residual learning in complex background.**" *Computers and Electronics in Agriculture* 141 (2017): 351-356.

Dyrmann, M., et al. "**Pixel-wise classification of weeds and crops in images by using a fully convolutional neural network.**" *Proceedings of the International Conference on Agricultural Engineering, Aarhus, Denmark. 2016.*

Halmetschlager G., Vincze M., Prankl J. „**Probabilistic Near Infrared and Depth Based Crop Line Identification.**“ *Proceedings of the International Workshop on Recent Advances in Agricultural Robotics (RAAR) Italy, Padua, July 15-19, 2014. pages 474-482*

Kounalakis et al. "**Weed recognition framework for robotic precision farming.**" *Imaging Systems and Techniques (IST), 2016 IEEE International Conference on. IEEE, 2016.*

Lu, Jiang, et al. "**An in-field automatic wheat disease diagnosis system.**" *Computers and Electronics in Agriculture* 142 (2017): 369-379.

Milioto, Andres, Philipp Lottes, and Cyrill Stachniss. "**Real-time semantic segmentation of crop and weed for precision agriculture robots leveraging background knowledge in CNNs.**" *2018 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA). IEEE, 2018.*