



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Welches Potential bieten autonome Fahrzeuge und Drohnen für den Pflanzenschutz

**Thomas Anken, Agroscope
Tänikon, 8356 Ettenhausen, Schweiz**

thomas.anken@agroscope.admin.ch



Autonome Fahrzeuge werden langsam praxisreif



www.ecorobotix.com

Automatisches Behandeln einzelner Unkräuter in Zuckerrüben, Mais & Wiesen...



Einzelpflanzenerkennung ist praxisreif



Hacken zwischen Reihen



Hacken in der Reihe

- Diese Geräte können auch mit autonomen Fahrzeugen benutzt werden (Naio, Frankreich)
- Traktoranbaugeräte umgehen das ungelöste Problem der Produkthaftpflicht autonomer Fahrzeuge



Steketee: Einzelpflanzenspezifische Behandlung mit Fungiziden & Insektiziden



R. Total, M. Keller, Agroscope

Kamera erkennt Salate:

- nur Salate werden besprüht
- Fungizideinsparungen bis 90 %
(abhängig von Pflanzengrösse)

Ein gemeinsames Projekt von
Steketee, Möri Aarberg,
Schweizerischer Zentralstelle für
Gemüsebau, Koppigen
Agroscope Wädenswil & Tänikon



Spot-spraying auf Feldspritzen: Einzelne Unkräuter spezifisch behandeln

Verschiedenste Firmen entwickeln Prototypen:

- Agrifac, Garford, Amazone, Weed-it, Bosch...
- Kamernagesteuerte Düsenöffnung zielt auf Behandlung der Einzelpflanze
- Direkteinspritzung: Getrennte Behandlung Gräser - Breitblättrige



Weed it, precision spraying



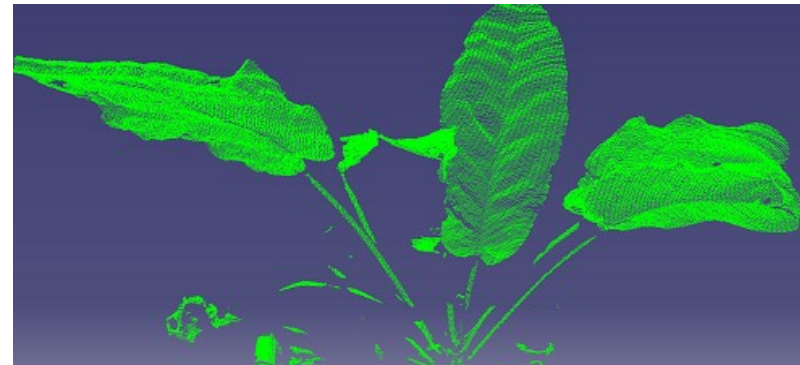


Automatische, biotaugliche Blackenbekämpfung

Aktueller Stand:

- Bekämpfung des von Agroscope entwickelten manuellen Heisswasserverfahrens ist über 150-fach in der Praxis bewährt
- Erkennung der Blacken mit neuronalen Netzen sollte Praxistauglichkeit bald erreichen

→ Agroscope sucht Industriepartner für die Umsetzung



Prototyp Agroscope – Hochschule Rapperswil



Autonome Fahrzeuge an der Agritechnica 2019, Hannover

- Die Technik reift langsam
- Im grossflächigen Anbau ist ein Entwicklungsschub zu erwarten



Autonome Spritze John-Deere



Autonomer Traktor Case



Schneckenbekämpfung mit autonomen Fahrzeug



Bild: Höing, Thomsen in Schweizer Landtechnik 1/2020

Projekt der Agrartechnik Uni Kassel, JKI Braunschweig & Fa. KommTek
Mit Kamera werden Schnecken erkannt und mit einer Nagelmatrize
behandelt.

→ Erkennung stellt die grösste Hürde dar.



Schädlingsbekämpfung mit autonomen Fahrzeugen – Erkennung und Wirkprinzip stellt spezifische Anforderungen



Einsammeln von
Kartoffelkäfern mit Gebläsen

Thomas Anken
Agroscope, Tän

Naturlandhof Frey



Regulierung von Fluginsekten mit Minidrohnen im Gewächshaus

- Kamera detektiert Insekten
- Minidrohne fliegt los und saugt die Insekten durch ihre Propeller



robovalley.com



Drohnen für Datenerfassung & Aktion aus der Luft!



Ausbringung von Schlupfwespen zur Maiszünslerbekämpfung, Fenaco, HAFL, tueftelberger.ch

Pflanzenschutz Reben

- seit 2018 sind Drohnen in der Schweiz für Pflanzenschutz zugelassen
- ab 2019 offizielle Homologierung für «Bodenapplikation»
(Schweiz kennt diese Zulassung als erstes Land Europas)
- Potential im Ackerbau?



Robobird – Vergrämung von Raben und Vögel durch Raubvogeldrohne

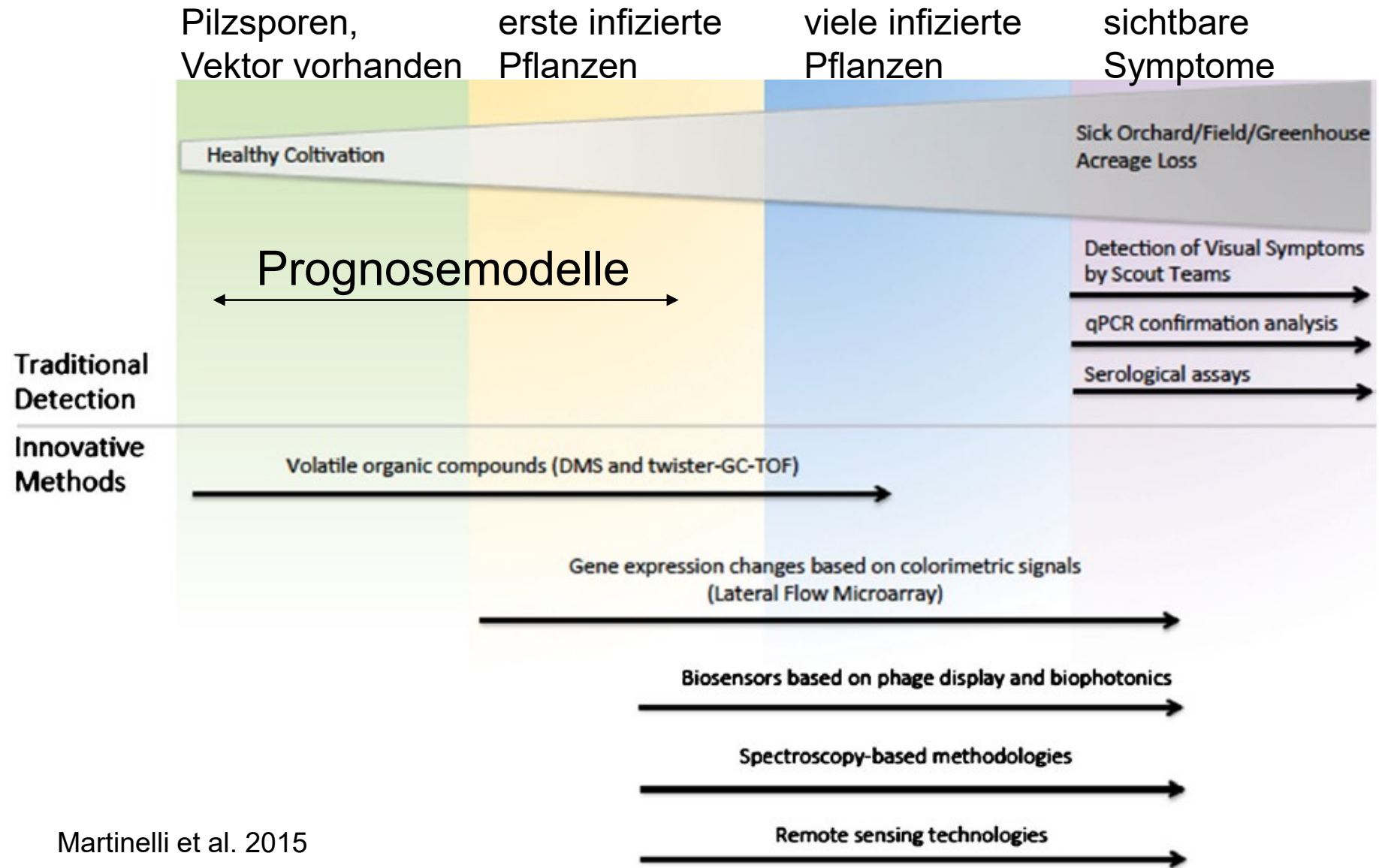


www.eagle-eye-multicopter.ch

Im Einsatz auf Flughafen Kloten und zur Krähenabwehr



Krankheiten: Lokalisierung von Primärherden zur effizienteren Regulierung möglich?





Optische Erkennung von Pflanzenkrankheiten ist komplex

Ziel: Frühzeitige, automatische Erkennung und Lokalisierung von Krankheiten aus Luft oder Fahrzeug

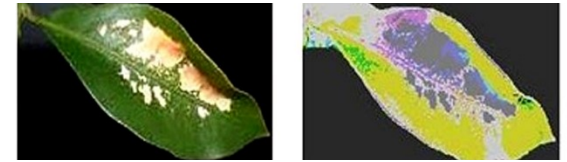
→ Lokales Eliminieren von Primärherden

→ Erste Ansätze funktionieren, Verfahren noch nicht praxisreif

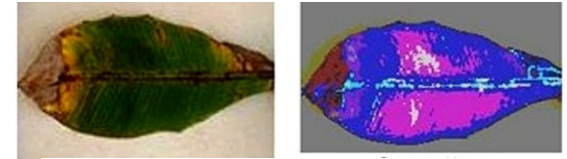
Bohnenblatt mit bakterieller Krankheit



Zitronenblatt mit Sonnenbrandkrankheit



Bananenblatt mit Frühbrandkrankheit



Pilzkrankheit im Bohnenblatt



Input image

Segmented Image

Singh, V., et al., 2017



Schlussfolgerungen

- **Unkrautbekämpfung:** Autonome Fahrzeuge und Geräte bieten schon heute neue Lösungen
- **Schädlingsbekämpfung:** Sehr anspruchsvoll, da diese teils schwer detektierbar und mobil sind. Erste Lösungen in Praxis.
- **Krankheitsregulierung:** Detektion ist sehr anspruchsvoll, wie stark sich die Ausbreitung durch Elimination von Primärherden reduzieren lässt, muss sich noch weisen





Viele Möglichkeiten bieten sich, seien wir auch offen für Verrücktes!



(Blackmore, FutureFarm 2008)