



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](mailto:thomas.anken@agroscope.admin.ch)

# Autonome Fahrzeuge werden langsam praxisreif



[www.ecorobotix.com](http://www.ecorobotix.com)

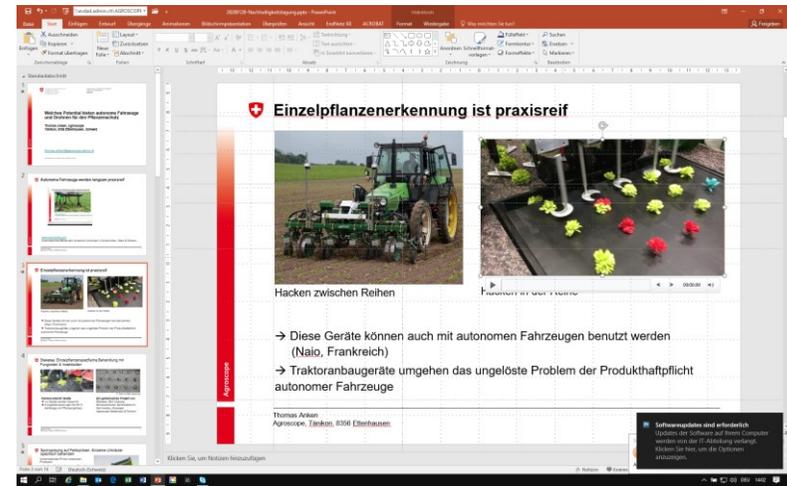
Automatisches Behandeln einzelner Unkräuter in Zuckerrüben, Mais & Wiesen...



# 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...
- Kameragesteuerte Düsenöffnung zielt auf Behandlung der Einzelpflanze
- Direkteinspritzung: Getrennte Behandlung Gräser - Breitblättrige



Weed it, precision spraying

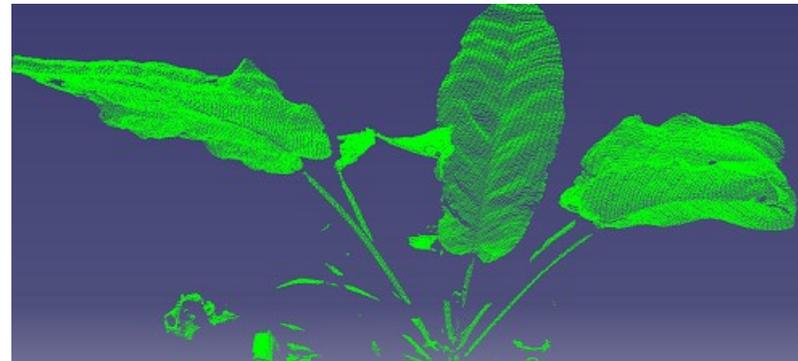


# Automatische, biotaugliche Blackenbekämpfung

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

# 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!

## Video Drohne Mitte



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

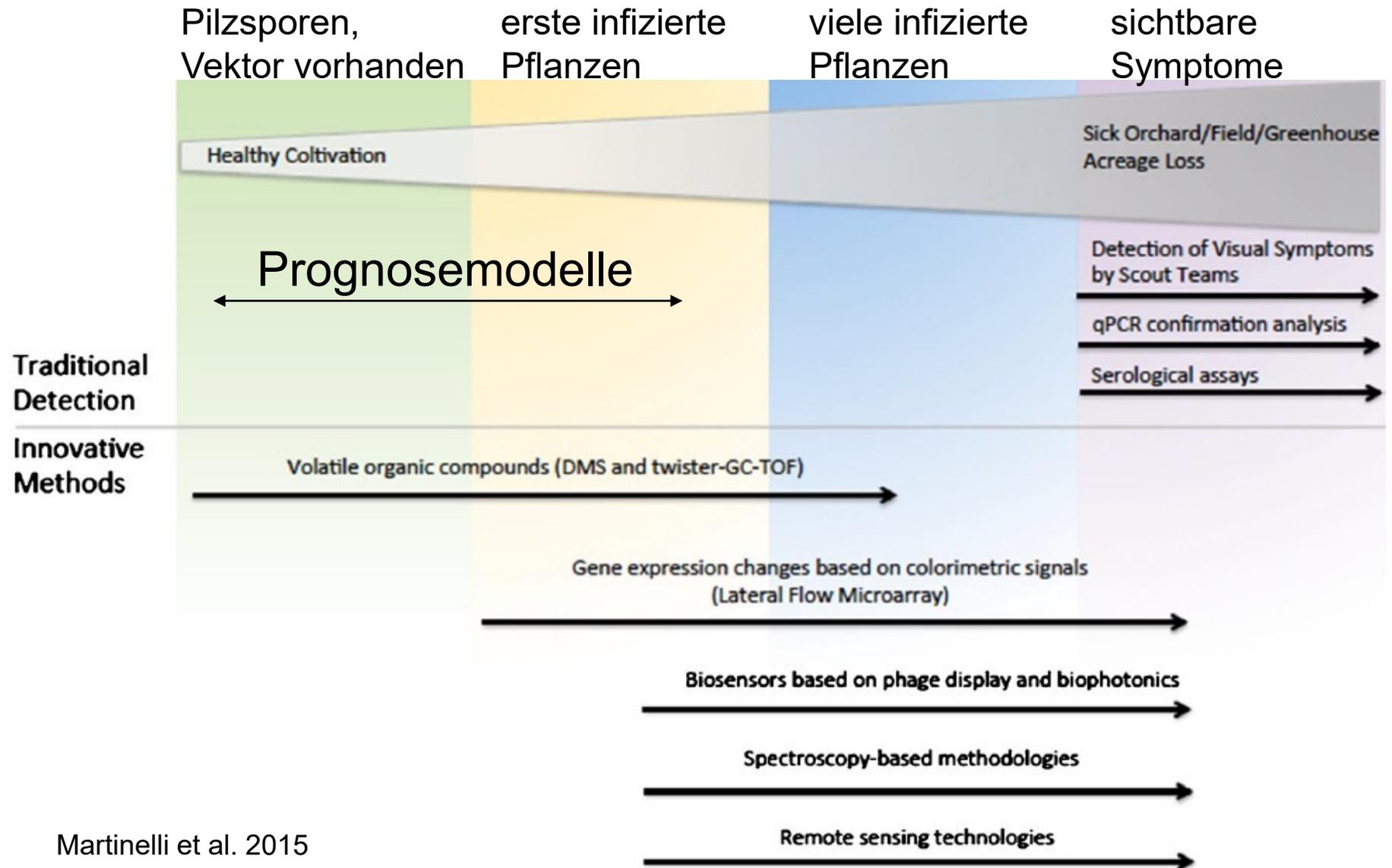


[www.eagle-eye-multicopter.ch](http://www.eagle-eye-multicopter.ch)

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

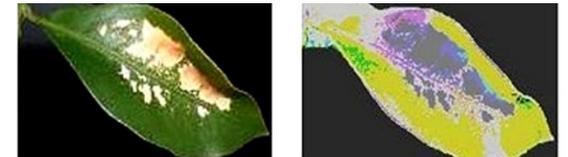
→ Lokales Eliminieren von Primärherden

→ Erste Ansätze funktionieren, Verfahren noch nicht praxisreif

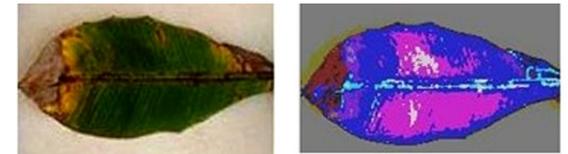
Bohnenblatt mit bakterieller Krankheit



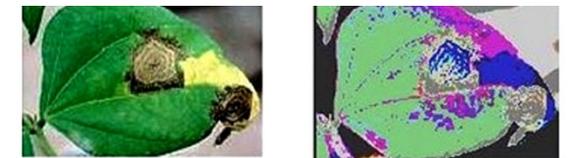
Zitronenblatt mit Sonnenbrandkrankheit



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)