



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Schafft Spot-Spraying nach dem Durchbruch auf Wiesen den Sprung in die BFF



Thomas Anken & Annett Latsch
Agroscope, CH-8356 Ettenhausen

Journée phytosanitaire Grandes Cultures, 13.01.2023

Spot spraying seit 1980-er Jahren in Entwicklung

EVALUATION OF A WEED DETECTOR

W.L. Felton¹, K.R. McCloy², A.F. Doss¹, and A.E. Burger¹

Department of Agriculture, New South Wales

¹Agricultural Research Centre, RMB 944, Tamworth 2340

²Division of Plant Industries, McKell Building, Haymarket 2001

Summary. Experiments were done to determine the system characteristics of a prototype weed detector. The instrument uses red and infra-red reflectance to discriminate green vegetation from soil or litter. The width of the detector

Felton et al. 1987 → development of Detectspray (plant – soil discrimination)
Savings of Glyphosate: 38 \$/ha (Felton et al. 1992)

Ein langer Weg: Reihen Detektion, spot-spraying von Pflanzen im Ackerbau,
spot spraying im Grünland
→ Durchbruch dank Machine Learning!



Spot-Spraying

Thomas Anken & Annett Latsch | © Agroscope



Traitement de fongicide plante par plante

Projet en commun avec
Steketee, Möri Aarberg
Schw. Zentralstelle für Gemüsebau, Koppigen
Agroscope Wädenswil (Martina Keller)



Caméra reconnaît les salades:

- Seuls les salades sont traitées
- Réduction des phytos jusque à 90%



Spot sprayer mit automatischer Einzelpflanzenerkennung



- 3 unabhängige Einheiten
- 2 Kameras pro Einheit
- 6 m Arbeitsbreite
- Belichtung mit Blitzlicht

Ecorobotix ARA

www.ecorobotix.com

(Yverdon, Schweiz)

Weiter Maschinen verfügbar:

<https://allgaeuautomation.de/>

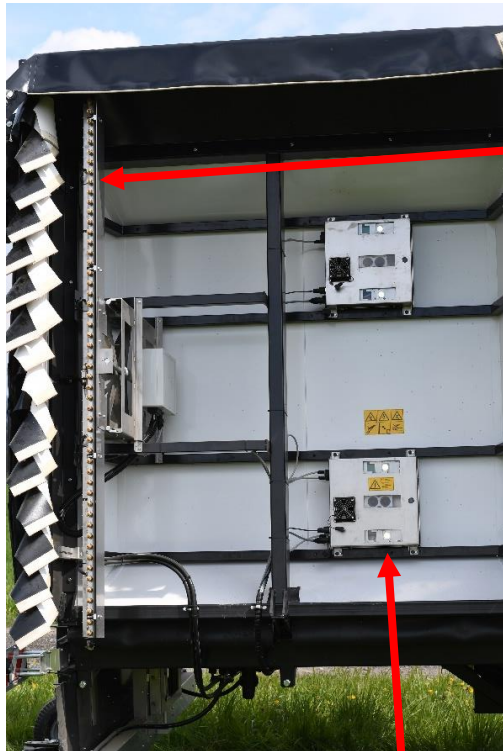
<https://rumex-gmbh.de/>



Spot-Spraying

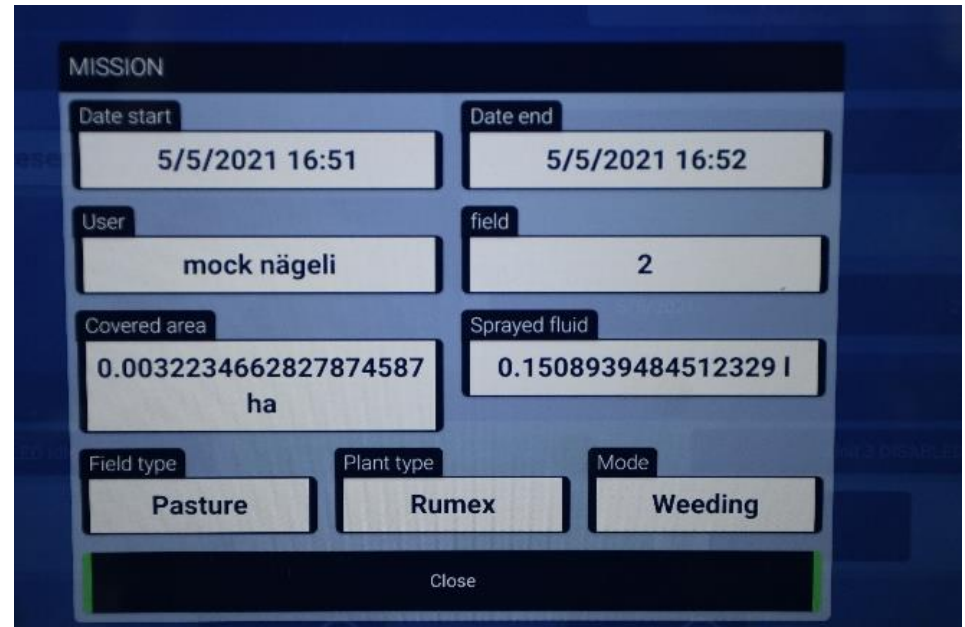
Thomas Anken & Annett Latsch | © Agroscope

Erkennung erfolgt über 2 Kameras & NVIDIA Jetson



Düsen (4 cm Abstand)

Ansicht der Bedienoberfläche
(Tablett verbunden über WLAN)



Kamera, Blitzlicht
Recheneinheit

Spritzbalken mit individuell angesteuerten Düsen

Video

Bestimmung der Detektionsrate in der Praxis

Einsatz auf 3 Flächen mit je 3 Streifen (4-6 m, ca. 50 m Länge)

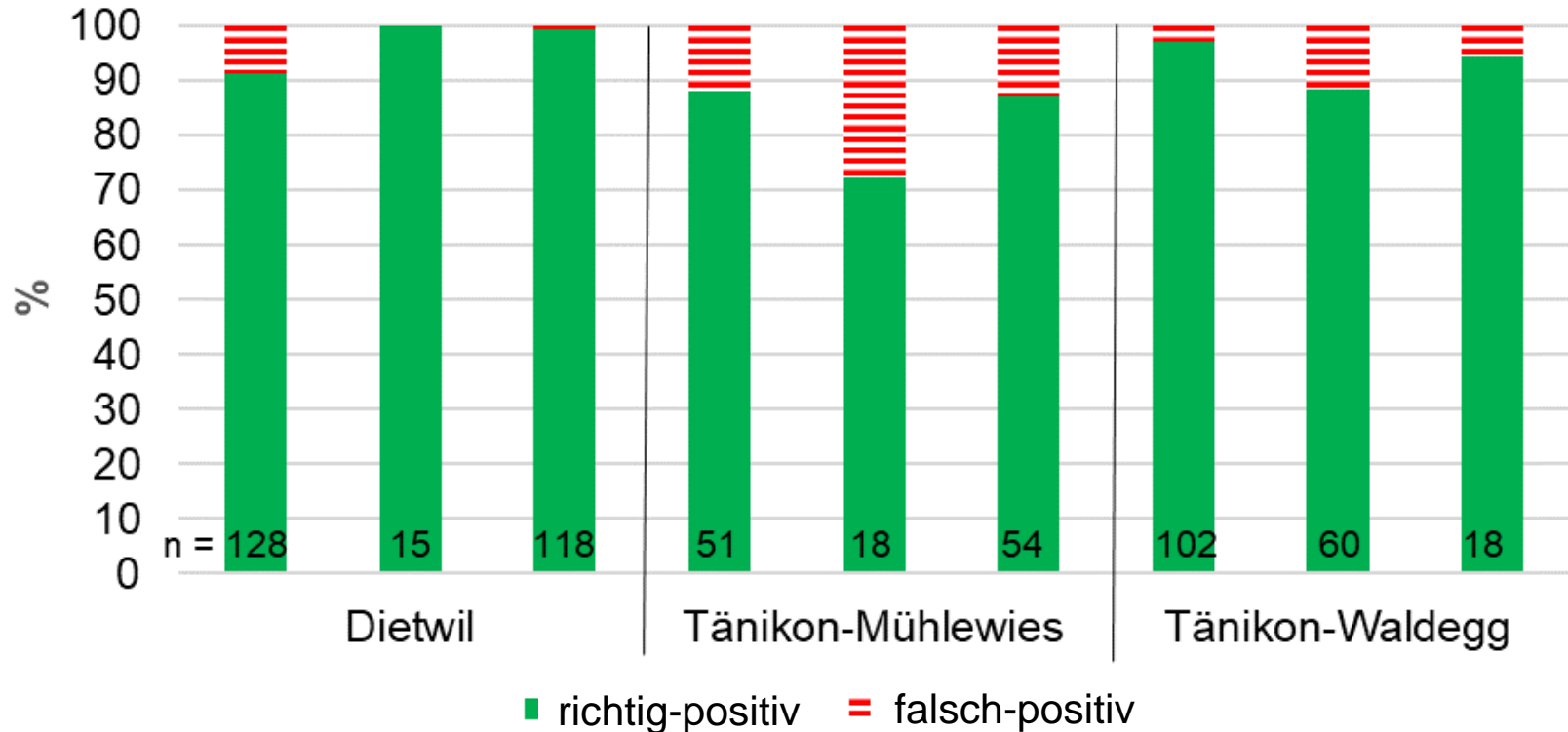
- mittlere bis hohe Anzahl Blacken, Bewuchshöhe 10-25 cm
- Typische Wiesen mit sehr variablen Beständen
70-80 % Gräser, 1-10 % Klee and ca. 2-30 % Kräuter
- Zugabe von Farbstoff in Spritzbrühe erlaubt die Erkennung der besprühten Pflanzen



Spot-Spraying

Thomas Anken & Annett Latsch | © Agroscope

Stumpfblättriger Ampfer wird gut erkannt



- Resultate von 3 Orten mit je 3 Streifen (ca. 4-6 m x 60-80m)
- richtig-positiv: richtig erkannt > 85 % - gut! (1 Ausnahme)
- falsch-positiv (andere Pflanzen gespritzt): Hoher Bestand mit überlappenden Blättern erhöhen Fehlerrate

Falsch positive Fälle (falsche Erkennung)



Breitwegerich
(*Plantago major*)



Sauerampfer
(*Rumex acetosa*)



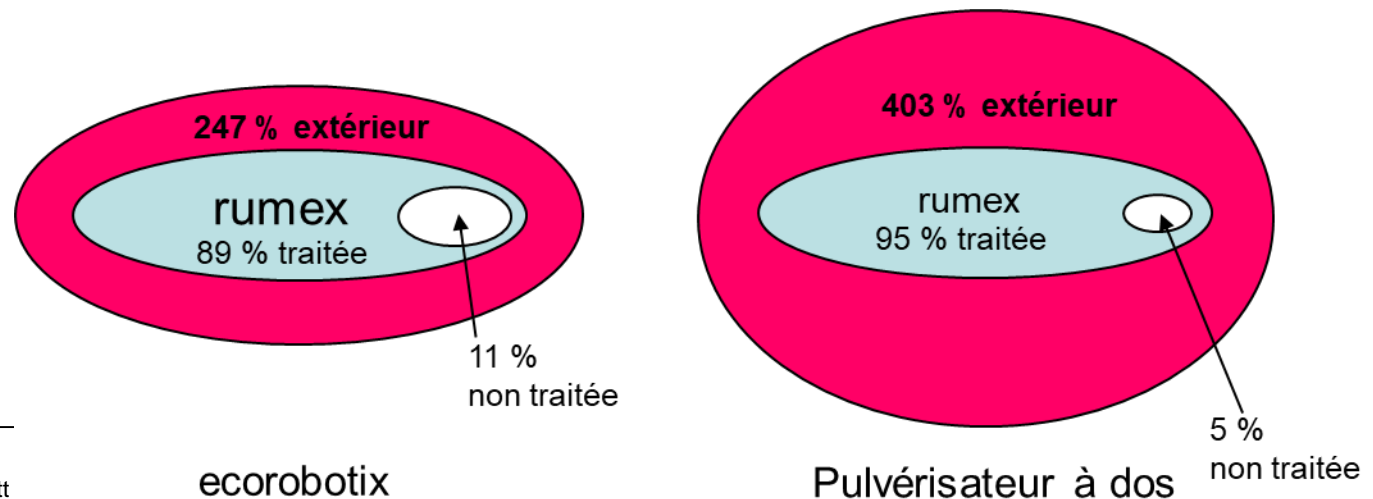
Rote Waldlichtnelke
(*Silene dioica*)

- System war auf konventionellen Wiesen trainiert
- System hatte vorher Taglichtnelke wohl noch nie gesehen –
Behandlung wegen frostbedingter roter Farbe?
→ machine learning arbeitet wunderbar aber ausserhalb der Trainingsdaten kann es Überraschungen geben.

Genauigkeit der Sprühbehandlung



- 20 frische Ampfern haben wir auf Packpapier gestellt
- Behandlungen: Ecorobotix und Rückenspritze (Referenz)
- Fluoreszierender Tracer visualisierte Sprühfilm, der quantifiziert wurde



Spot-Spraying
Thomas Anken & Annett



Spritzentest gemäss ISO 16119?

Grundsätzlich ist diese Norm geeignet.
Einheitliche Standardprotokolle werden benötigt.

Folgende Punkte müssen entsprechend angepasst werden.

- 5.1.1.5. Mischen: Bei welcher Sprühmenge muss die Mischung gewährleistet sein?
- 5.1.3.2 Balkenhöhe von 1 m passt nicht
- 5.1.3.3 Kontakt von Hindernissen passt nicht
- 5.3.1 Querverteilung auf Prüfstand passt nicht

Die SPISE Arbeitsgruppe erarbeitet europäische Protokolle:

<https://spise.julius-kuehn.de/>



Messen des Einzeldüsenausstosses statt Lamellenprüfstand?



Anwendung im Ackerbau

- Gerät wird für verschiedene weitere Kulturen trainiert (Zwiebeln, Rüben, Raps...)
 - Die besprühte Fläche ist recht gross – Bei Unkräutern nahe bei Kulturpflanze wird diese auch besprüht.
- Gerät ist nur effizient, wenn Unkrautbefall nur auf einem Teil der Fläche besteht

Bsp. Stoppelbehandlung

- Wenn alles Grüne behandelt wird, dann sind wir schnell bei Flächenbehandlung.
- Selektive Behandlung von Quecken, Winden, Disteln könnte ein sinnvolles Ziel sein



Spot-Spraying

Thomas Anken & Annett Latsch | © Agroscope



Einsatz auf Biodiversitätsförderflächen (BFF)?

- Aktuelle Grundlage des BLW: Informationsnotiz ... detektionsbasierte und selektive Applikation
→ Auf Wiesen und Weiden zugelassen, ausser wenn Art der Einzelstockbehandlung definiert ist (Bsp. Rückenspritze).
- Aktuell auf BFF nicht zugelassen!
- BFF: Für das Jahr 2023 Bewilligung beim Kanton beantragen, Erfahrungen dienen als Entscheidungsgrundlage für künftige Einsatzmöglichkeiten auf BFF

Beispiel Extensivwiese

Blackenbesatz ist so hoch, dass auch Spot-spraying einer Flächenbehandlung gleichkommt.



Spot-Spraying

Thomas Anken & Annett Latsch | © Agroscope

Schlussfolgerungen

- Nach 40 Jahren Forschung hat Spot-spraying wegen dem Maschinellen Lernen einen Durchbruch erzielt!
- Erkennungsraten sind gut - noch Verbesserungspotential
- Genauigkeit der Besprühung ist vergleichbar mit Rückenspritze
- ISO 16119 kann mit Anpassungen verwendet werden
- BFF: Bewilligung beim Kanton verlangen und Erfahrungen sammeln, diese dienen als Entscheidungsgrundlage für künftige Einsätze

