



Automation der Ampferbekämpfung



Thomas Anken & Annett Latsch
Agroscope, CH-8356 Ettenhausen

Landtechnik im Alpenraum, 30.03.2022



🇨🇭 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!



Automatische Ampferbekämpfung

Thomas Anken & Annett Latsch | © Agroscope

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/>

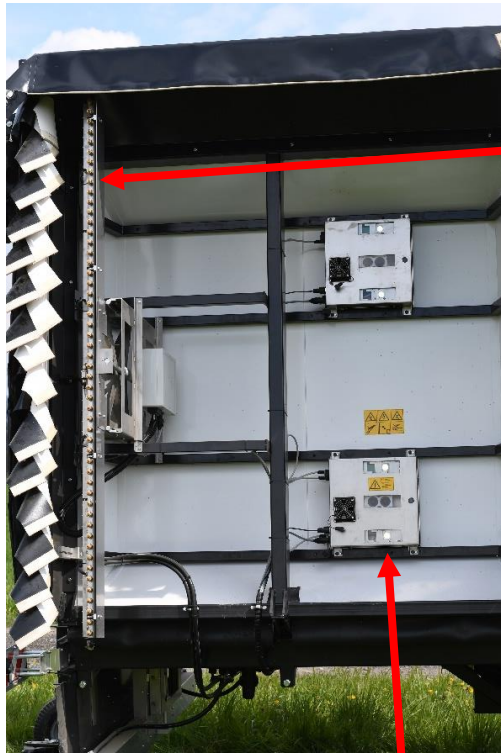
<https://rumex-gmbh.de/>



Automatische Ampferbekämpfung

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

MISSION		
Date start	Date end	
5/5/2021 16:51	5/5/2021 16:52	
User	field	
mock nägeli	2	
Covered area	Sprayed fluid	
0.0032234662827874587 ha	0.1508939484512329 l	
Field type	Plant type	Mode
Pasture	Rumex	Weeding
Close		

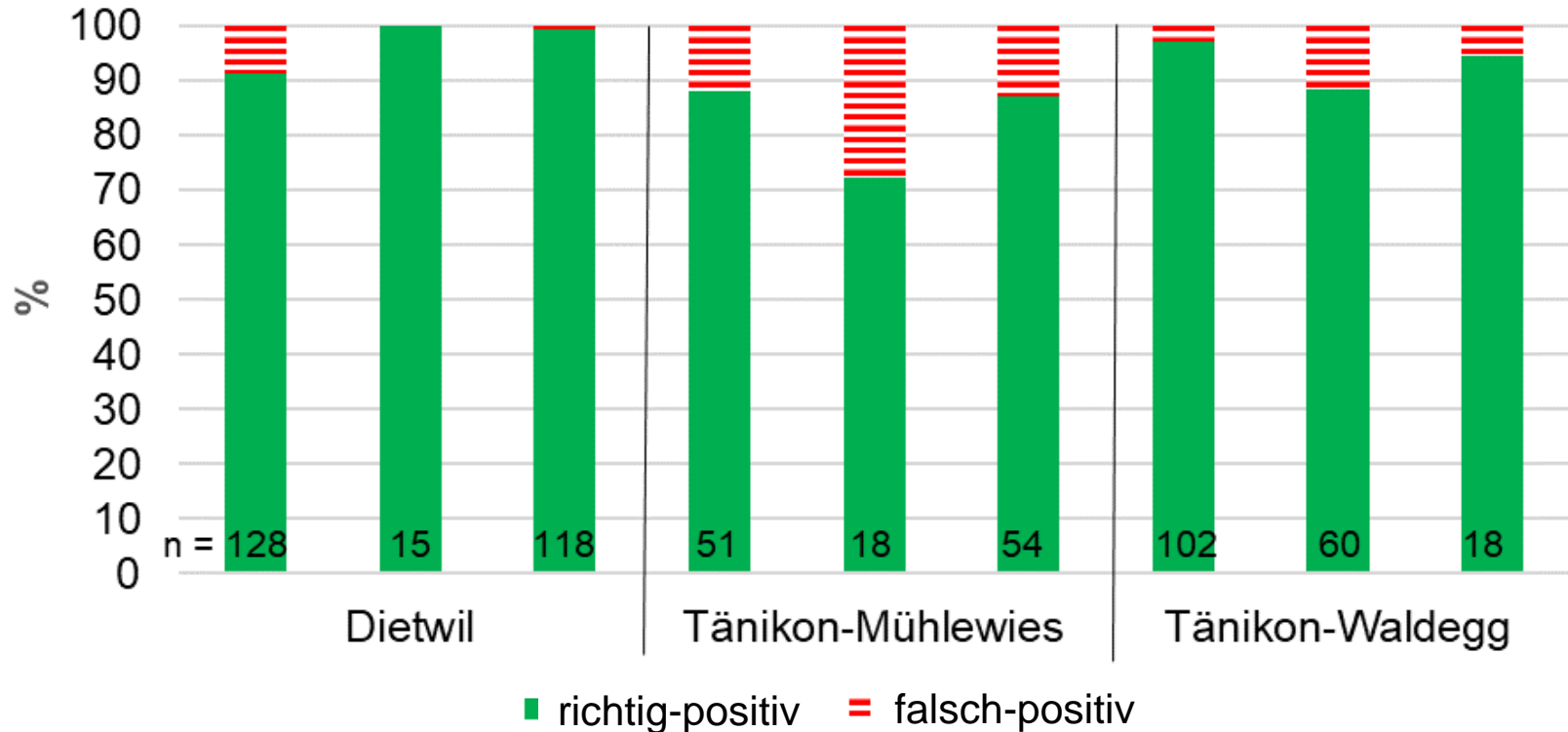
Bestimmung der Detektionsrate in der Praxis

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

- mittlere bis hohe Anzahl Ampfern, 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



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*)



Taglichtnelke
(*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

	Ecorobotix	Rücken spritze
Blattfläche Ampfer (cm ²) = 100 %	487 cm ²	571 cm ²
Besprühte Blattfläche (%)	89 %	96 %
Unbesprühte Blattfläche (%)	11 %	4 %
Besprühte Fläche ausserhalb (%)	247 %	402 %



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?

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
- Zur Zeit gibt's noch keinen Standardtest um die Erkennungsrate zu bestimmen.
- Sehr gute Rückmeldungen von Lohnunternehmern

