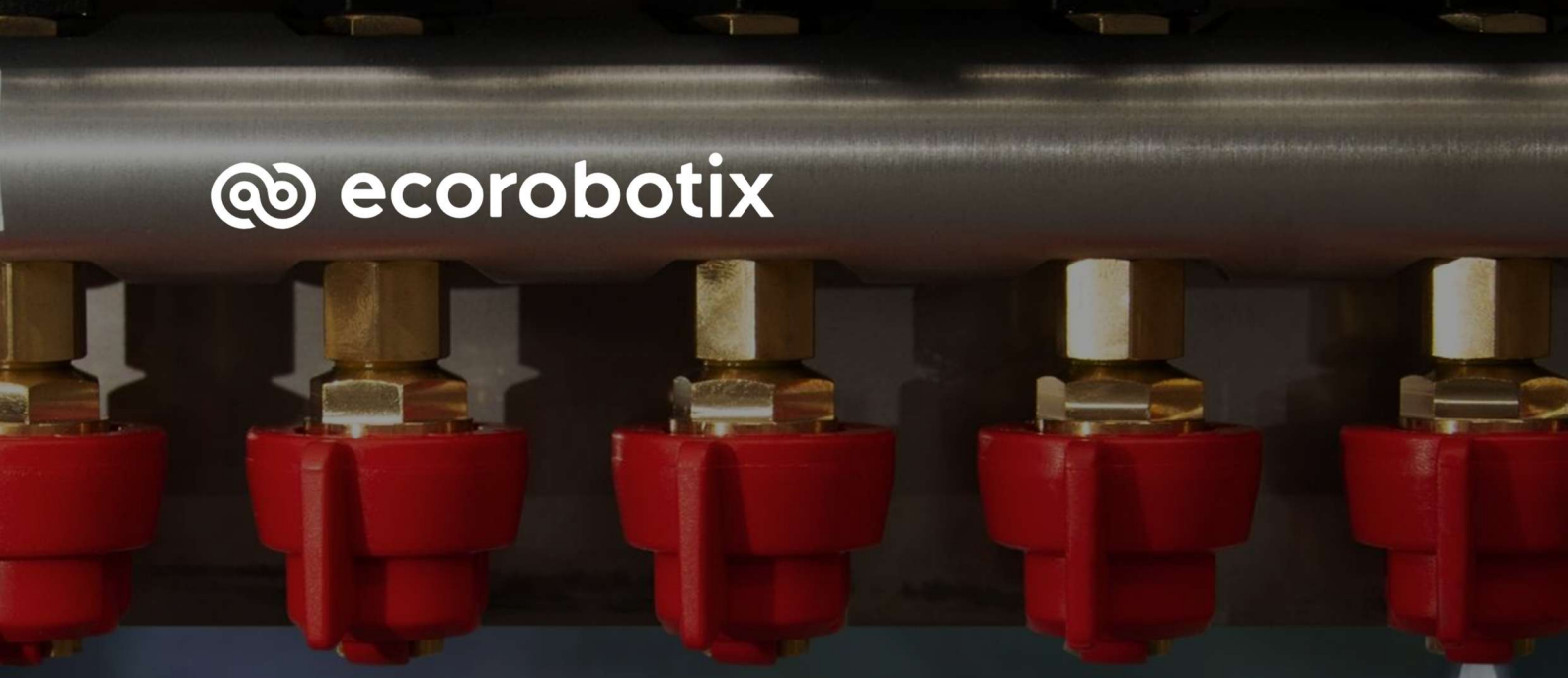
ecorobotix



Leitfaden für ultrapräzises Spritzen

Technischer Benutzerleitfaden

Inhaltsangabe

1. Einleitung ... 3

1.1. Vorwort ... 4

1.2. Unkraut jäten ... 5

1.3. Ganzflächenapplikation ... 7

1.4. Hochpräzises Spritzen ... 8

1.5. Ecorobotix Ultra-High Precision (UHP) ... 9

1.6. ARA, die Ultra-High-Precision-Feldspritze ... 14

2. Wie kann ich UHP in meine Unkrautbekämpfungs- oder Kulturpflegestrategie integrieren? ... 15

2.1. Applikationsmodi ... 16

3. Die Goldenen Regeln ... 19

3.1. Wachstumsstadium der Pflanzen überprüfen ... 21

3.2. UHP an die Unkrautdichte anpassen ... 22

3.3. Zielvolumen festlegen ... 23

3.4. Herbizid und Dosierung auswählen ... 24

3.5. Sicherheitszone einstellen ... 25

4. Integration und Vorbereitung der Spritzmischung ... 27

4.1. Integration von UHP in das Kulturmanagementprogramm ... 28

4.2. Vorbereitung der Spritzmischung ... 29

5. Erfahrungsberichte ... 30

5.1. Gebr. de Zeeuw, Niederlande ... 31

5.2. SCEA La Madrague, Frankreich ... 32

5.3. Sarl Pavillard, Schweiz ... 33

5.4. Hannes Besenthal, Deutschland ... 34

5.5. VCS AGRONOMY, Vereinigtes Königreich ... 35

5.6. S.C.A. PRIMACOOP, Frankreich ... 36

ecorobotix

Leitfaden für ultrapräzises Spritzen

1. Einleitung

1.1. Vorwort

Warum ein Leitfaden?

Dieser Leitfaden soll das ultrapräzise Spritzen (UHP) vorstellen und zeigen, wie diese Technologie einen bedeutenden Fortschritt für die moderne Landwirtschaft darstellt. Sie erfahren, welche Herausforderungen mit UHP gelöst werden können, welche konkreten Vorteile es für die Unkrautbekämpfung bietet und welche agronomischen Ergebnisse dank ARA erzielt werden.

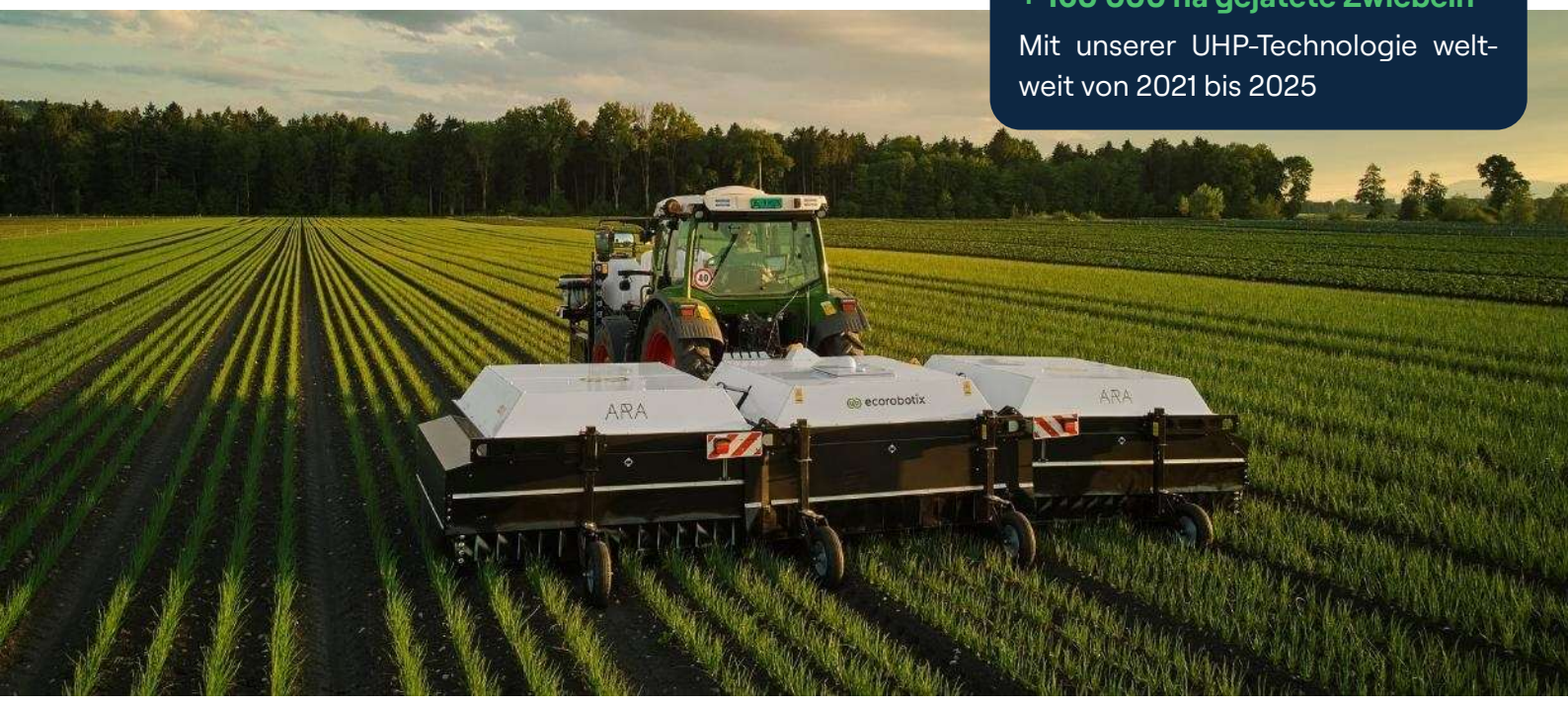
Außerdem werden die fünf goldenen Regeln der UHP-Technologie beschrieben, die für eine optimale Nutzung essenziell sind, praktische Tipps für die Vorbereitung Ihrer Spritzarbeiten gegeben und diese Prinzipien anhand von Fallstudien aus der Praxis veranschaulicht, um die technischen und wirtschaftlichen Vorteile dieser Technologie zu demonstrieren.

Wer ist Ecorobotix?

Ecorobotix ist ein Schweizer Unternehmen, das auf mehr als zehn Jahre Erfahrung im Bereich der künstlichen Intelligenz in der Landwirtschaft zurückblickt. Heute gilt es als Weltmarktführer im Bereich des ultrapräzisen Spritzens. Die Lösungen von Ecorobotix helfen Landwirten dabei, ihre Kosten zu senken, die Effizienz ihrer Behandlungen zu verbessern und ihre Erträge zu optimieren. Dank der einzigartigen Kombination aus UHP und KI wird jeder Tropfen des Produkts mit äußerst hoher Präzision ausgebracht, wodurch die Umweltbelastung begrenzt und gleichzeitig die Ernteerträge gesteigert werden können.

+ 160'000 ha gejätete Zwiebeln

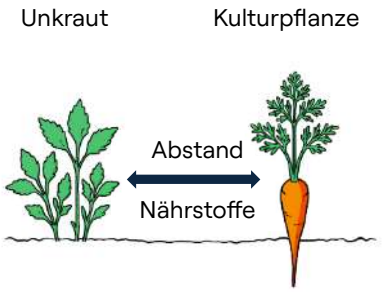
Mit unserer UHP-Technologie weltweit von 2021 bis 2025



1.2. Unkraut jäten

Grundsätze

Wieso Unkraut jäten?



Das Jäten ist ein wesentlicher Schritt im technischen Ablauf, da es die Unkrautbekämpfung ermöglicht – jene unerwünschten Pflanzen, die direkt mit der Kulturpflanze konkurrieren. Ihre Anwesenheit ist keineswegs unbedeutend: Sie verringert den Ertrag, und die Qualität der Ernte und mindert die Rentabilität.

Ohne Intervention entziehen Unkräuter Wasser, Licht und wichtige Nährstoffe - besonders in den frühen Wachstumsphasen, wenn die Kulturpflanzen am empfindlichsten sind. Bestimmte Arten können auch die Ausbreitung von Krankheiten begünstigen oder die Ernte erschweren, indem sie deren Wachstum verzögern. In diesem Sinne ist die Unkrautbekämpfung eine zentrale Maßnahme, um die gesunde Entwicklung der Kulturen sicherzustellen und die Leistungsfähigkeit des Produktionssystems zu garantieren.

Wie jätet man Unkraut?

Die Wirksamkeit der Unkrautbekämpfung hängt sowohl von der gewählten Strategie als auch von den verfügbaren Technologien ab. Die Kosten und die Umsetzung variieren je nach Ansatz, und keine einzelne Methode allein ermöglicht eine dauerhafte Bekämpfung. In der Praxis ist es die Kombination mehrerer Techniken, die den Unkrautdruck wirksam und dauerhaft reduziert.

Manuell	Unkraut von Hand oder mit Hilfe von Werkzeugen entfernen. Eine präzise Methode, die jedoch sehr zeit- und arbeitsaufwendig ist.
Thermisch	Zerstörung von Pflanzengewebe durch Hitze (Flamme, Laser, heißes Wasser oder heißes Öl). Reduziert den Einsatz von chemischen Produkten, verbraucht jedoch viel Energie.
Chemisch	Ausbringung von Substanzen, die die Vitalfunktionen unerwünschter Pflanzen beeinträchtigen und deren Absterben verursachen. Schnell und effektiv, aber abhängig von Umweltauflagen und gesetzlichen Regulierungen.
Mechanisch	Verwendung von Werkzeugen, die das Unkraut schneiden, herausziehen oder untergraben. Wirksam, aber die Effizienz hängt von den Bodenverhältnissen und dem Wachstumsstadium der Unkräuter ab.

Herausforderung

Die verschiedenen Lösungen zur Unkrautbekämpfung wirken unterschiedlich stark. Jede hat ihren Platz in der modernen Landwirtschaft, aber sie weisen auch Einschränkungen und Grenzen auf, die man kennen muss, um Maßnahmen effizient planen zu können.

Handjäte



- Hohe Arbeitskosten
- Schwierigkeiten bei Personalbeschaffung
- Aufwendige und zeitintensive Arbeit

Chemische Behandlung



- Umwelt- und Gesundheitsbelastungen
- Variable Wirksamkeit und/oder Resistenzbildung
- Strengere gesetzliche Auflagen
- Phytotoxischer Stress für Kultur

Mechanische Behandlung



- Begrenzte Einsatzzeiten
- Durchschnittliche Präzision
- Bodenschädigung
- Rückkehr der Saatgutbank

Thermische Behandlung



- Begrenzte Einsatzzeiten
- Geringe Arbeitsgeschwindigkeit
- Hohe Kosten
- Hoher Energieverbrauch

1.3. Ganzflächenapplikation



Vorteile

Spritzen ist nach wie vor die am weitesten verbreitete Methode zur Unkrautbeseitigung in der konventionellen Landwirtschaft. Sie bietet die Möglichkeit, Pflanzenschutzmittel schnell und effizient auszubringen. Im Vergleich zu anderen Unkrautbekämpfungsmethoden weist es mehrere wesentliche Vorteile auf, die ihre weit verbreitete Anwendung erklären.

Effizient	Vielseitig	Flexibilität	Wirtschaftlich
Geschwindigkeit und Effektivität	Unkraut jäten und Kulturpflege	Weniger anfällig für Witterungseinflüsse	Niedrige Betriebskosten

Herausforderungen

Spritzen ist zwar wirksam und weit verbreitet, bringt aber erhebliche Risiken mit sich.

1) Es ist nach wie vor stark von Pflanzenschutzmitteln abhängig, von denen ein großer Teil in die Umwelt gelangt. Diese Abdrift führt zu ökologischen und gesundheitlichen Belastungen, die von der Öffentlichkeit zunehmend kritisiert werden.
2) Der Kontakt mit Präparaten kann bei Kulturpflanzen phytotoxischen Stress auslösen, der das Wachstum verlangsamt sowie den Ertrag und die Qualität der Kultur mindert.
3) Landwirte stehen heute vor zwei großen Herausforderungen: der Einschränkung zahlreicher chemischer Mittel, was technische Hürden aufwirft, und der Entstehung von Resistenzen, die die Wirksamkeit der verfügbaren Präparate mindern.

Trotz dieser Nachteile ist das Spritzen oft die bevorzugte Lösung, da wirtschaftlich sinnvolle Alternativen fehlen. Chemische Mittel müssen daher präziser eingesetzt werden.

Umweltbelastungen	Technische Hindernisse	Phytotoxischer Stress	Sozialer Druck
Verbrauch und Abdrift chemischer Mittel	Unkrautbeseitigung und Pflanzenpflege	Risiken für die Ernte, gefährdet Ertrag und Qualität	Spritzpraktiken werden zunehmend kritisiert

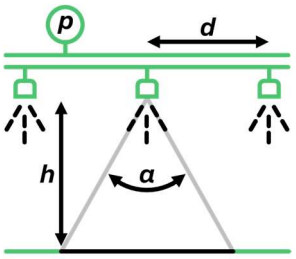
1.4. Hochpräzises Spritzen



Wie ließe sich das Spritzen weiter nutzen, um seine Vorteile zu bewahren und zugleich die Nachteile zu verringern?

Präzisionsspritzen löst dieses Problem, indem Pflanzenschutzmittel nur dort ausgebracht werden, wo sie wirklich benötigt werden. Dies wird auch als **lokalisierte Applikation** oder **Spot-Spraying** bezeichnet.

Ein „Spot" entspricht einem Zielbereich auf dem Boden, auf den das Präparat aufgebracht wird. Seine Größe hängt von mehreren Parametern ab: dem Spritzwinkel **(α)** und dem Druck **(p)**, der Höhe des Spritzbalkens **(h)** und dem Abstand zwischen den Düsen **(d)**. In Fahrtrichtung wird die Länge des Spots durch die Öffnungszeit der Magnetventile und der Geschwindigkeit des Traktors bestimmt.



In der Praxis nutzen verschiedene Technologien dieses Prinzip, um präzise Spritzvorgänge durchzuführen.

Einige basieren auf vorherigen Kartierungen, beispielsweise mithilfe von Drohnen, die befallene Bereiche identifizieren und Behandlungskarten für das Spritzgerät erstellen. Dieser Ansatz ermöglicht eine gezielte Anwendung, weist jedoch technische Einschränkungen auf.

Andere Technologien arbeiten mit Echtzeit-Erkennung dank optischer Sensoren, die die Vegetation analysieren und die Düsen entsprechend den vordefinierten Schwellenwerten aktivieren. Diese Systeme reduzieren den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, aber die behandelten Flächen sind groß und ermöglichen es nicht, jedes Unkraut einzeln zu bekämpfen. Je nach verbauten Sensoren, Düsentyp und Düsenabstand variiert natürlich die Präzision dieser Systeme.

Genau in dieser Phase markiert die von **Ecorobotix** entwickelte **Ultra-High Precision (UHP)** einen Durchbruch. Während andere Technologien immer noch größere oder kleinere Flächen behandeln, ermöglicht UHP eine Reduzierung auf nur wenige Quadratzentimeter, sodass jedes Unkraut einzeln bekämpft werden kann.

1.5. Ecorobotix Ultra-High Precision (UHP)



Reduziert den Mitteleinsatz – jedoch ohne Wirkungsverlust.

Das Präzisionsspritzen reduziert zwar den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, aber seine Auflösung ist noch zu begrenzt, um den Kontakt mit der Kulturpflanze sicher zu verhindern, was zu einem Risiko von Phytotoxizität führt. Aufgrund seiner mangelnden Präzision ist es auch unmöglich, natürliche, alternative oder nicht-selektive Mittel zu verwenden, die durch den Wegfall vieler etablierter Präparate vom Markt immer wichtiger werden. Daher ist eine revolutionäre Lösung erforderlich.

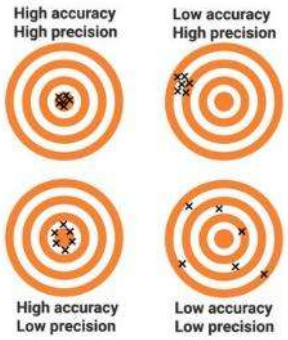
Was ist Ultra-High Precision (UHP)?

Ultra-High Precision ist diese Revolution. Sie ermöglicht Landwirten, eine breite Palette von Pflanzenschutzmitteln - einschließlich nicht-selektiver Herbizide - nur dort einzusetzen, wo sie tatsächlich benötigt werden. Ihre unübertroffene Genauigkeit garantiert optimale Wirksamkeit und schützt gleichzeitig die Kulturpflanzen. Im Gegensatz zum herkömmlichen Präzisionsspritzen senkt UHP die Ausbringungsmenge, die Betriebsmittel- und Arbeitskosten drastisch und minimiert Phytotoxizität erheblich. Es bringt das Präparat genau an der gewünschten Stelle aus - nicht mehr und nicht weniger.



Wie funktioniert Ultra-High Precision?

Ultra-High Precision (UHP) basiert auf vier Säulen, die jeden Tropfen genau dort applizieren, wo sie gebraucht werden - nicht mehr, nicht weniger.



1) **Genauigkeit:** die Fähigkeit, den Spritzspot genau auf die Mitte des Ziels zu richten.
2) **Präzision**: die Fähigkeit, diesen zentrierten Spritzspot konsistent zu wiederholen.
3) **Auflösung:** wird durch Düsenabstand und Öffnungszeit der Magnetventile bestimmt und definiert die Spritzspotgröße.
4) **Erkennungsfähigkeit:** die Fähigkeit, jedes einzelne Unkraut zuverlässig zu identifizieren und zu unterscheiden.

Hochpräzises Spritzen zeichnet sich durch fortschrittliche Erkennungsfähigkeit, hohe Spritzgenauigkeit und Präzision sowie hohe Düsenauflösung aus.

Der folgende Vergleich verdeutlicht die Unterschiede im Wirkungsbereich der wichtigsten Technologien, vom herkömmlichen Spritzen bis hin zur Ultra-High-Precision.

Anwendungsfälle		Großflächig	Geringe Präzision	Hohe Präzision	Ecorobotix UHP
Spritzen	**Genauigkeit und Präzision**				
	Spritzt zielgenau und präzise in Furchen	✗	✗	✓	✓✓
Unkraut jäten	**Reduktion von Schutzmitteln Fähigkeit, die Ernte genau zu schützen**	✗	✓	✓✓	✓✓✓
	Bekämpft problematische Unkräuter	✗	✗	✗	✓
	Verwendet alternative nicht- selektive/organische Mittel	✗	✗	✗	✓
	Reduziert die Phytotoxizität der Kulturpflanzen deutlich	✗	✗	✓	✓✓
	Größenbasierte Entscheidung				✓
Kultur-pflege	**Reduktion von Mitteln**	✗	✓	✓✓	✓
	Größenbasierte Entscheidung	✗	✗	✗	✓
Vereinzeln	**Vereinzeln**	✗	✗	✗	✓

Auswirkungen und Vorteile von Ultra-High-Precision

Reduziert Phytotoxizität



Durch die ultra-lokalisierte Anwendung des Herbizids bleibt die Kulturpflanze vom Wirkstoff nahezu vollständig verschont. Dies senkt die Rückstandsbelastung der Ernte erheblich und schützt so die Gesundheit der Verbraucher.

Reduziert Pflanzenschutzmittel



Indem nur dort gespritzt wird, wo es tatsächlich notwendig ist, lässt sich der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln um bis zu 95 % senken. Dadurch werden die negativen Auswirkungen für Umwelt und Gesundheit minimiert.

Steigert Effektivität



UHP appliziert den Wirkstoff direkt auf das Unkraut. So erreicht die optimale Dosis ihr Ziel, was Verluste durch Abdrift oder Verdunstung minimiert und den Bekämpfungserfolg maximiert.

Reduziert Handarbeit



UHP ermöglicht den Einsatz von nicht-selektiven Herbiziden und alternativen Lösungen, wodurch auch resistente Unkräuter wirksam bekämpft werden – ganz ohne aufwändige Handjäte.

Alternative zu Chemikalien



Das UHP-Spritzen erlaubt den Einsatz nicht-selektiver Pflanzenschutzmittel natürlichen Ursprungs in etablierten Kulturen und bietet damit eine Alternative, wenn keine synthetischen Mittel verfügbar sind.

Regulatorische Vorteile



Der Einsatz von UHP unterstützt den Erhalt von Zertifizierungen wie „Zero Residue" und die Berechtigung für Umweltprämien zur Mittelreduktion. Dies steigert den Produktionswert und verbessert gleichzeitig die Rentabilität der Investition.

Agronomische Ergebnisse

Wirksamkeit der Behandlung

UHP sorgt für maximale Unkrautbekämpfung. Am Beispiel von Amarant im 7-Blatt-Stadium vernichtet die UHP-Behandlung das Unkraut bereits nach zehn Tagen.



Abb. 1 – Vergleich von Amaranten im 7-Blatt-Stadium Anne et al., 2024, Frontiers

Wachstumsstärke

Mit UHP behandelte Pflanzen zeigen im Vergleich zu einer herkömmlichen Behandlung eine größere Vitalität. Dieser Unterschied lässt sich durch die geringere Phytotoxizität der Herbizidprodukte erklären, die durch die lokale Anwendung ermöglicht wird.

Abb. 2 vergleicht zwei Bohnenfelder auf demselben Feld: links die UHP-Behandlung, rechts die Ganzflächenapplikation.



Abb. 2 - Vergleich von Bohnenparzellen

Erntequalität

Die bessere Behandlungswirkung und der geringere Stress für die Pflanzen resultieren in einer messbaren Ertragssteigerung. Je nach Zustand des Bestands wurden Ertragssteigerungen von bis zu **15%** beobachtet.

Auswirkungen von Unkrautbekämpfungsmethoden auf den Ertrag, Versuche von Ecorobotix, 2025

Karotte, 2025

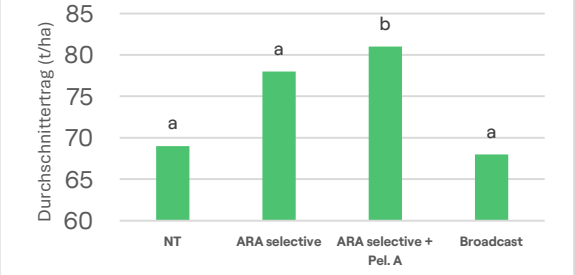


Abb. 3– Vergleich von Karottenerträge, p = 0.0312, Tukey Test, Buchstaben zeigen statistische Unterschiede an

Zwiebel, 2025

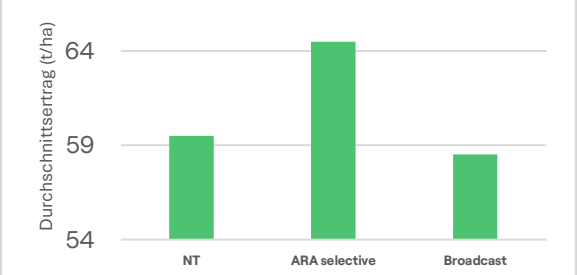


Abb. 4 – Vergleich von Zwiebelerträge, Tendenz zur Ertragssteigerung

Legende: **NT** = unbehandelt; **Pel A** = Pelargonsäurebehandlung mit ARA; **ARA selective** = selektive Behandlung mit ARA; **Broadcast** = Selektive Behandlung mit konventionellem Spritzgerät

Erntequalität

Eine Win-Win-Situation: Höhere Qualität für Produzenten und Verbraucher.

Das Spot-Spritzen trägt dazu bei, das volle Potenzial jeder Pflanze auszuschöpfen. Durch die Minderung chemischer Belastungen wachsen die Pflanzen gleichmäßiger, entwickeln sich schneller und können einen höheren Nährstoffgehalt erreichen. Das Ergebnis ist eine gesündere, ausgewogenere Ernte ohne Rückstände von Pflanzenschutzmitteln und mit einer überragenden Erntequalität.

Ein **gesundes** Produkt frei von Pflanzenschutzmitteln



Bessere Größenuniformität



Größere Erntegüter

Frühere Ernte

UHP-Behandlungen ermöglichen oft eine frühere Ernte, wodurch die Pflanzen schneller und gleichmäßiger reifen. Dies führt zu einer früheren Verfügbarkeit auf dem Markt und verschafft den Landwirten einen Wettbewerbsvorteil sowie die Möglichkeit, bessere Preise zu erzielen. Außerdem kann die Ernte unter optimalen Bedingungen erfolgen, wodurch Feldverluste reduziert und eine bessere Produktqualität gesichert werden.



Abb. 5 – Vergleich von Chicorée-Parzellen

1.6. ARA, die Ultra-High-Precision-Feldspritze

Ultra-High Precision beschränkt sich nicht nur auf das Jäten. Mit derselben Technologie lassen sich eine Vielzahl von Pflanzenschutzmitteln mit großer Genauigkeit ausbringen, darunter nicht nur Herbizide, sondern auch Fungizide, Insektizide oder biologische Bekämpfungsmittel. Diese Vielseitigkeit sorgt dafür, dass jedes Produkt nur dort wirkt, wo es benötigt wird, wobei gleichzeitig die eingesetzten Mengen reduziert werden.

Diese erhöhte Präzision reduziert die Phytotoxizität, erhält die Pflanzenvitalität und steigert die Behandlungseffizienz. Aufgrund der schrittweisen Rücknahme von Wirkstoffen und wachsender Resistenzen bietet UHP Landwirten einzigartige Flexibilität, die ihre Abläufe sichert, optimiert und gleichzeitig ihre Kosten senkt.



- 156 hochpräzise Spitzdüsen mit einem Abstand von 4 cm
- 6 × 6 cm Spritzgröße
- Eine Arbeitsbreite von 6.20 m
- Bis zu 4 ha/h bei einer Geschwindigkeit von 7,2 km/h
- Arbeitet bei Tag und bei Nacht
- 1,5 bis 2 m einstellbarerer Radabstand
- Fronttanksystem mit einem 600 l Wassertank und einem 300 l Mischtank

Zielen	Behandeln	Schützen
Zuverlässige Erkennung durch die Identifikation jeder einzelnen Pflanze.	Behandelt nur da, wo es nötig ist und nicht mehr.	Schützt die Kultur und reduziert Phytotoxizität.

ecorobotix

Leitfaden für ultrapräzises Spritzen

2. Wie kann ich UHP in meine Unkrautbekämpfungs- oder Kulturpflegestrategie integrieren?

2.1. Applikationsmodi

Unkraut bekämpfen

Das Jäten ist ein wichtiger Schritt, um sowohl die Erntequalität als auch hohe Erträge sicherzustellen. Mit einem UHP-Spritzgerät können zwei Strategien zur Unkrautbekämpfung umgesetzt werden:

Erhaltungsstrategie

Die Erhaltungsstrategie besteht darin, das Feld von den frühesten Wachstumsstadien der Kulturpflanzen an sauber zu halten. Sie basiert auf mehreren aufeinanderfolgenden Behandlungen während der gesamten Saison, um das Aufkommen von Unkraut kontinuierlich zu bekämpfen.

Dieser Ansatz sichert ein gesundes Feld und minimiert gleichzeitig die Phytotoxizität, die durch eine herkömmliche Behandlung entsteht.

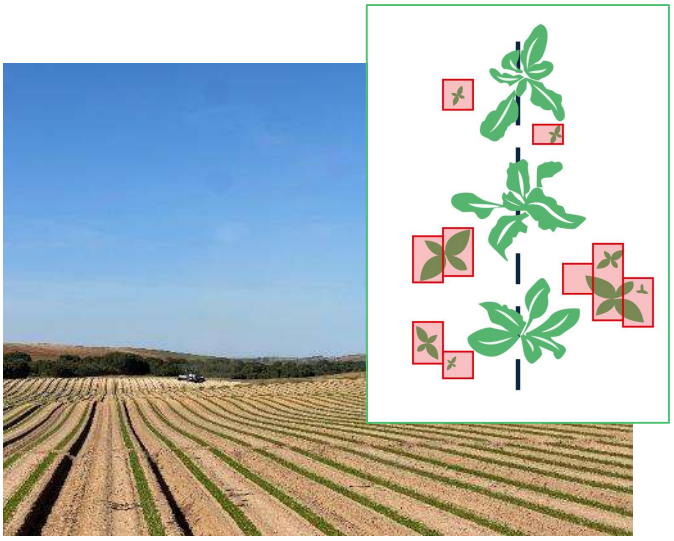


Abb. 6 - Pflegebehandlung bei 3-blättrigen Karotten

Sanierungsstrategie

Die Sanierungsstrategie bekämpft Unkräuter, die bei der ersten mechanischen oder chemischen Behandlung übersehen wurden.

Die UHP-Technologie ermöglicht einen späteren Einsatz in der Saison durch punktgenaue Spritzung möglichst nah an der Kulturpflanze, die durch eine Sicherheitszone geschützt wird.

So können höhere Dosierungen oder nicht-selektive Produkte eingesetzt werden, was eine hohe Wirksamkeit selbst bei bereits gut etablierten Kulturen gewährleistet.



Abb. 7 – Aufholbehandlung bei Karotten gegen Ausfallzwiebeln.

Kulturpflege

Über die Unkrautbeseitigung hinaus eröffnet Ultra High Precision neue Perspektiven für die Pflanzenpflege. Es ermöglicht die ultra-lokalisierte Applikation von Pflanzenschutzmitteln auf ausgewählten Kulturpflanzen aus einer breiten Palette von Präparaten direkt auf die Kulturpflanze, während gleichzeitig die Umweltbelastung reduziert wird.

Fungizide, Insektizide, Blattdünger, Biostimulatoren und biologische Schädlingsbekämpfung

Durch die gezielte Ausrichtung auf die Kulturpflanze wird das Mittel genau dort angewendet, wo es benötigt wird, um die Wirksamkeit der Behandlung zu maximieren.

- Sparen Sie bis zu 90% an Pflanzenschutzmittel (je nach Größe der Kulturpflanze)
- Optimieren Sie den Einsatz von Düngemitteln und Biostimulatoren und senken Sie gleichzeitig die Betriebskosten
- Begrenzen Sie die Umweltbelastung und Nährstoffauswaschung im Boden



Abb. 8 - Anwendung von Blattdünger nur bei kleineren Kulturpflanzen

Der Vorteil bei der Nutzung von **ARA** für die Pflanzenpflege liegt in seiner Fähigkeit, nur die zu behandelnde Pflanze gezielt zu spritzen, unabhängig von ihrem Wachstumsstadium oder dem Befall. Dank der UHP-Technologie wird kein Produkt außerhalb des Zielbereichs verschwendet, was die Anwendungseffizienz maximiert.

Vereinzeln

Über das Jäten und die Pflanzenpflege hinaus eröffnet Ultra High Precision neue Perspektiven für das Vereinzeln. Dabei wird die Anzahl überschüssiger Pflanzen in einer gesäten Pflanzenreihe entfernt, um einen optimalen Abstand und eine optimale Dichte zu erreichen.

Hauptziele der Vereinzelung:

1) Abstand und Dichte **optimieren:**
   - Um den verkaufsfähigen Ertrag zu maximieren
   - Für eine gleichmäßige Entwicklung und sichtbare Qualität der Produkte
2) Manuelle Arbeit **reduzieren**



Abb. 9 – belassener Salat

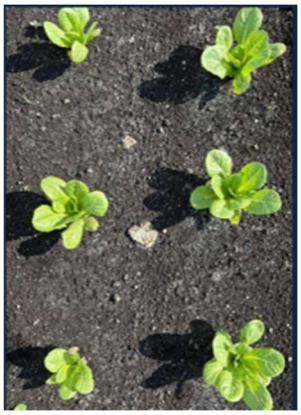


Abb. 10 – vereinzelter Salat

Die Vereinzelungsparameter hängen von mehreren Faktoren ab, wie z. B. dem Wachstumsstadium der Kulturpflanzen, dem Saatabstand, der vorhandenen Mehrfachpflanzen und den agronomischen Zielen. Die folgende Tabelle bietet einen Überblick:

	Empfehlungen	Alternativen
Optimaler Abstand	Entsprechend den Zielen für Aussaatabstand und -dichte	
Minimaler Abstand	-20% des optimalen Abstands eignen sich für die meisten Situationen	Geringerer Mindestabstand bietet mehr Flexibilität für die Optimierung der Dichte
Sicherheitszone	2 cm passt zu allen Situationen	< 2 cm bietet mehr Präzision, kann jedoch zu einer leichten Phytotoxizität führen.
Mehrfachpflanzenentfernung	AUS passt zu allen Situationen	AN beseitigt fast alle überlappenden Pflanzen
Wachstumsphase	Salat BBCH 10 - 12	Salat BBCH 12+ abhängig vom Abstand der Aussaat
	Brassica BBCH 10 - 11	Brassica BBCH 11+ abhängig vom Abstand der Aussaat
Geschwindigkeit	4 km/h passt zu allen Situationen	Bis zu 5,5 km/h für bereitere Aussaatmuster (z.B. Abstand von 10,16 cm)

ecorobotix

Leitfaden für ultrapräzises Spritzen

3. Die Goldenen Regeln

Dieses Kapitel gibt praktische Tipps zur optimalen Nutzung Ihres UHP-Spritzgeräts. Es fasst wichtige Punkte zu Anwendung und Technik zusammen, um die Ultra-High-Precision-Technologie effektiv in Ihr Unkrautbekämpfungsprogramm zu integrieren.

Über die technischen Parameter hinaus ist das Ziel, auf dem Feld konsistente Ergebnisse zu sichern, die Behandlungseffizienz zu steigern und Ihre Pflanzen zu schützen. Wenn Sie diese bewährten Verfahren anwenden, profitieren Sie dauerhaft von der präzisen Leistung der UHP-Technologie.

Wir empfehlen Ihnen daher, die folgenden Grundsätze unbedingt zu beachten.

1

Wachstumsstadium der Pflanzen überprüfen

Stellen Sie sicher, dass die Pflanzen das passende Entwicklungsstadium erreicht haben und die Bedingungen eine zuverlässige Erkennung durch die Maschine zulassen.

2

UHP an die Unkrautdichte anpassen

Identifizieren Sie die Art und Dichte des Unkrauts auf den Feldern, um Ihre Behandlungsstrategie entsprechend anzupassen.

3

Zielvolumen festlegen

Legen Sie die pro Hektar auszubringende Produktmenge fest, basierend auf dem Wachstumsstadium und der Empfindlichkeit der Unkräuter.

4

Herbizid und Dosierung auswählen

Wählen Sie das geeignete Herbizid und die Dosierung entsprechend Ihren Zielen und dem Zielspektum aus.

5

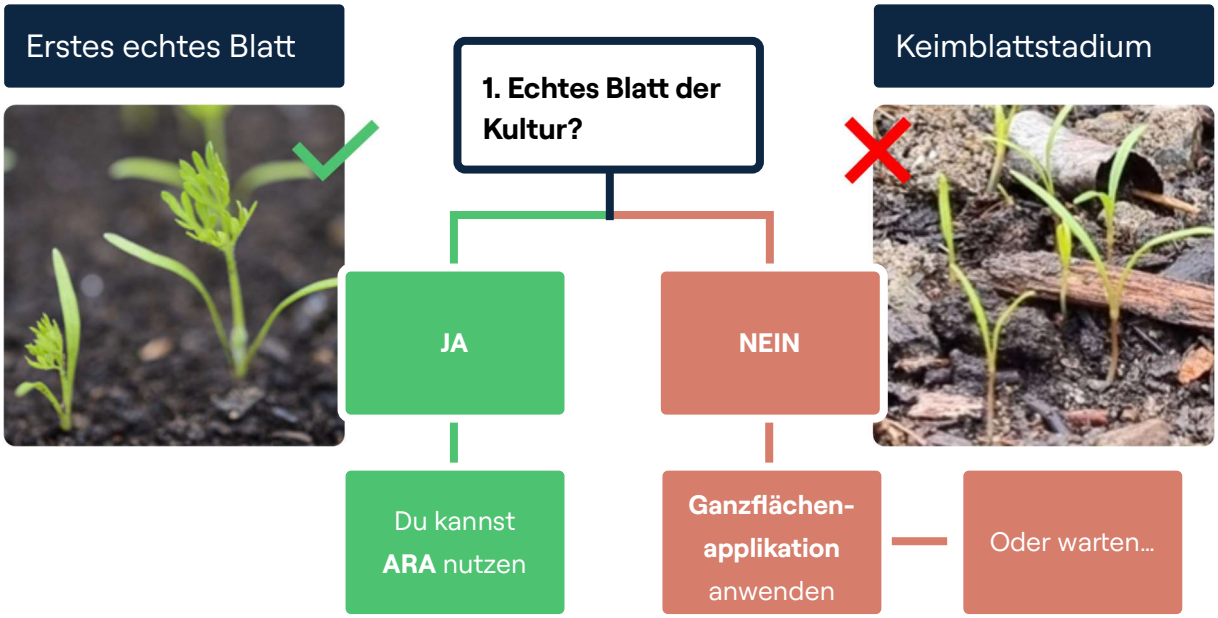
Sicherheitszone einstellen

Stellen Sie die Sicherheitszone um die Kulturpflanzen auf das nötige Minimum ein, abhängig von Ihren Unkrautbekämpfungszielen.

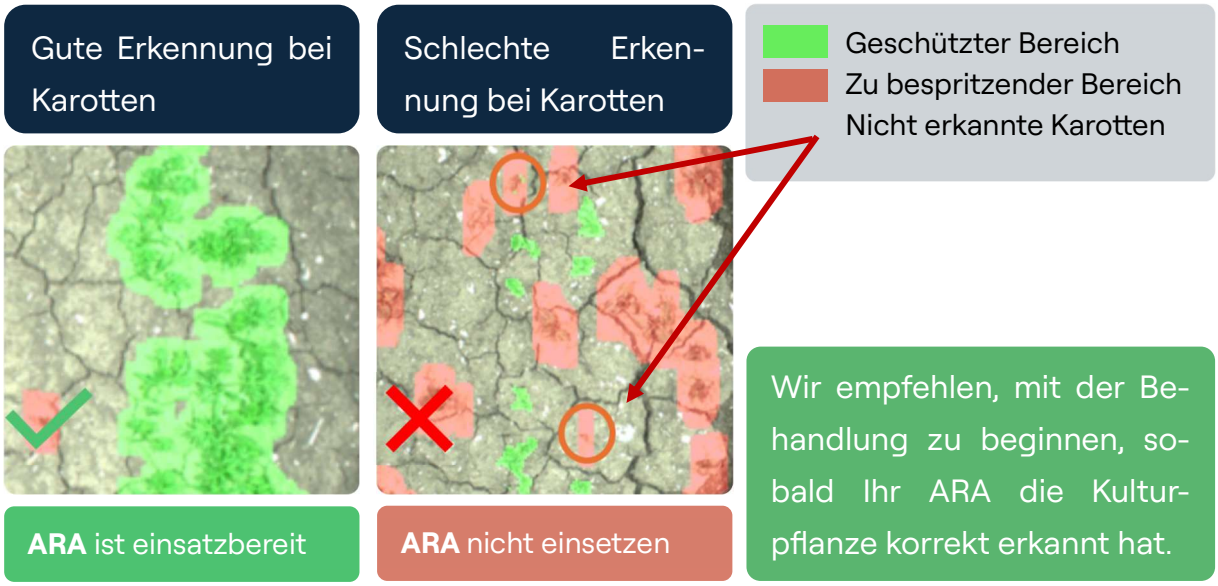
1 Wachstumsstadium der Pflanzen überprüfen

Effektive Unkrautbekämpfung beginnen mit einer gut geschützten Ernte. Daher ist es unerlässlich, dass die Ernte von der Maschine richtig erkannt wird. Ecorobotix garantiert die Erkennung der Ernte ab dem ersten echten Blattstadium; eine Behandlung vor diesem Stadium wird nicht empfohlen.

Die Erkennung durch ARA gilt nur für von Ecorobotix integrierte und validierte Kulturen. Bei nicht zugelassenen Kulturen oder Sorten ist keine verlässliche Erkennung garantiert.



Selbst bei bestätigter Erkennung sollten Sie die Erkennung Ihrer Kulturpflanzen anhand der von ARA generierten Bilder überprüfen. Diese Bilder sind direkt über die Benutzeroberfläche zugänglich, sobald Sie sich auf dem Feld befinden. Um die bestmögliche Erkennung mit den Umrissen jeder Pflanze zu erzielen, müssen Sie eine Sicherheitszone von 0 cm einstellen.



2 UHP an die Unkrautdichte anpassen

Die Vorteile eines UHP-Spritzgeräts zeigen sich besonders bei niedrigem Unkrautdruck. Mit steigender Unkrautdichte wird es schwieriger, die Kulturpflanzen vor Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln zu schützen. Deshalb empfiehlt sich eine Behandlung vor dem Auflaufen der Unkräuter, um deren Dichte zu begrenzen und die Präzision der UHP-Technologie voll auszunutzen.

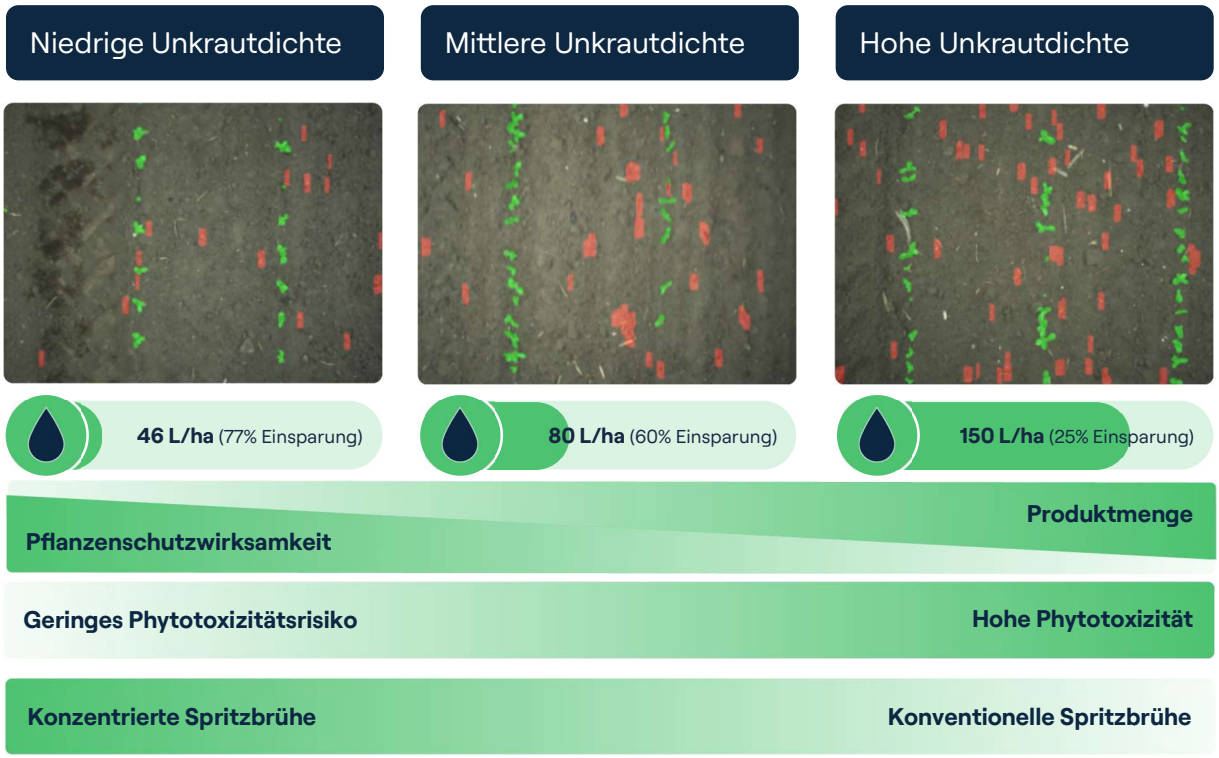
Zudem wird empfohlen, so früh wie möglich nach dem Auflaufen einzugreifen, um das Feld von Beginn des Anbauzyklus an sauber zu halten.

Bei starkem Befall

Wenn die Unkrautdichte so hoch ist, dass sich nahezu alle Düsen öffnen, kann eine Flächenbehandlung wirtschaftlicher und zugleich wirksamer sein. Diese Maßnahme reduziert den Unkrautdruck und verbessert die Effizienz des UHP-Spritzgeräts bei späteren Anwendungen. Ist eine Flächenbehandlung jedoch nicht möglich (etwa weil kein geeignetes Herbizid vorhanden ist) sollte eine ausreichende Sicherheitszone eingerichtet werden, um die Kulturpflanzen zu schützen und das Unkraut so möglichst gezielt zu bekämpfen.



Spritzstrategie je nach Unkrautdichte

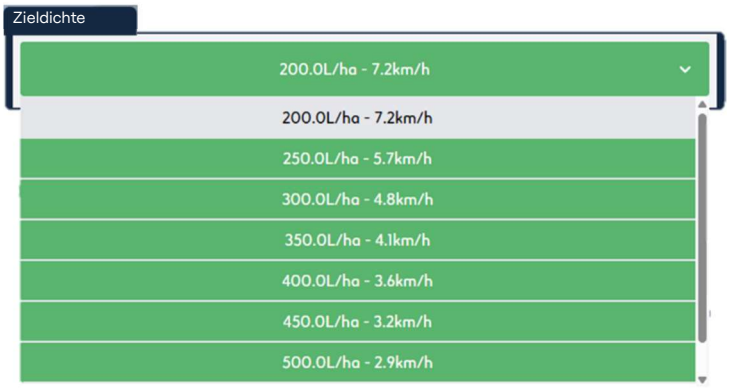


3 Zielvolumen festlegen

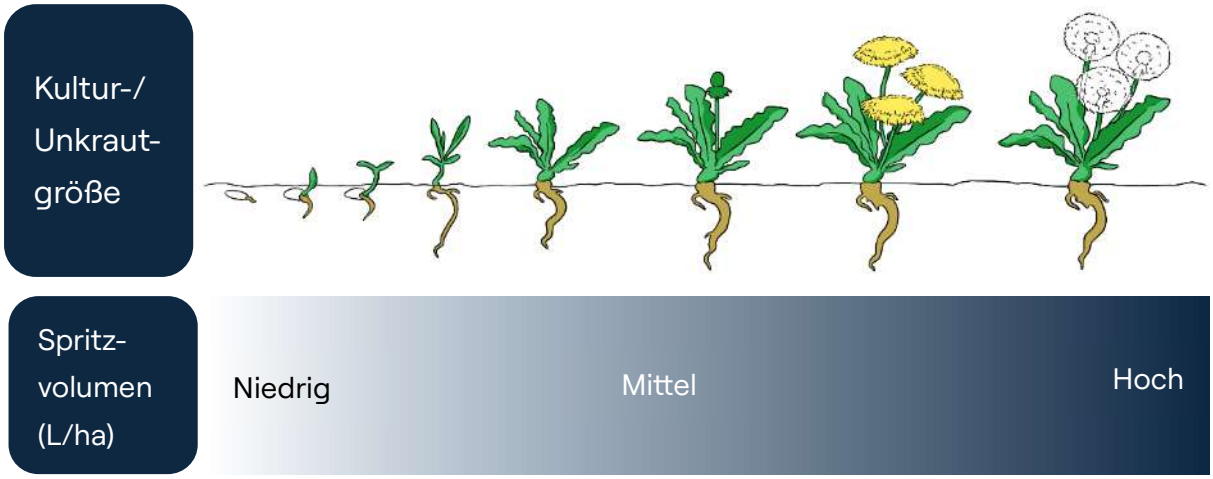
Die **Zieldichte** ist entscheidend für die Behandlungsqualität und sollte an die vorhandenen Unkrautarten angepasst werden. Vor jedem Einsatz fordert die Maschine auf, das Spritzvolumen (in l/ha) festzulegen. Dieses ist abhängig von Art und Größe der auf dem Feld vorkommenden Unkräuter.

Bei jungem Unkraut genügt meist eine Zielkonzentration von etwa 200 l/ha. Je dichter die Blattmasse, desto höher muss die Anwendungsmenge sein, damit der Wirkstoff gut in die Pflanze eindringen kann. Problemunkräuter wie Nachwuchs, Nachtschattenarten, Amaranth oder Stechapfel erfordern insbesondere in späteren Wachstumsstadien eine höhere Flächendeckung.

Die festgelegte Soll-Anwendungsmenge ist identisch mit der Menge, die die Maschine bei der Feldbehandlung anwenden würde. Sie dient als Referenz für die Berechnung des tatsächlichen Verbrauchs und der erzielten Einsparungen (siehe: Kapitel 4.2, „Vorbereitung der Spritzmischung“).



Zieldichte entsprechend an die Unkrautgröße anpassen



4 Herbizid und Dosierung auswählen

Wie wählt man das richtige Herbizid aus?

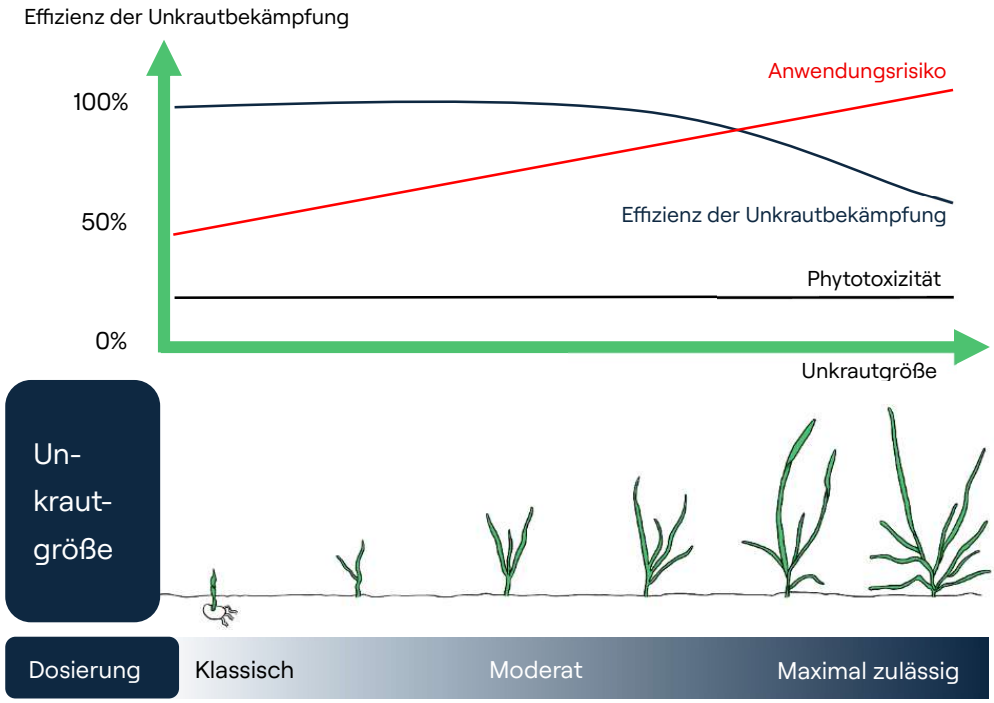
Die Auswahl des Herbizids hängt von den auf dem Feld vorhandenen Arten ab:

- Wenn möglich, sollten Sie ein **selektives Herbizid** priorisieren, wenn es verfügbar und für Ihre Kulturpflanze wirksam ist, da es das Risiko einer Phytotoxizität bei Kontakt mit der Kulturpflanze begrenzt.
- Wenn selektive Herbizide nicht mehr wirken oder nicht verfügbar sind, kann ein **nicht selektives Herbizid** eingesetzt werden. Dabei steigt jedoch das Risiko für die Kulturpflanzen, weshalb eine geeignete Sicherheitszone eingerichtet werden muss (siehe: Punkt 5 der Goldenen Regeln).

Dosierung anpassen

Passen Sie die Dosierung für das ausgewählte Herbizid entsprechend dem Wachstumsstadium und dem Resistenzgrad der Unkräuter an. Eine angemessene Dosierung ermöglicht eine wirksame Unkrautbeseitigung in einem einzigen Durchgang, wodurch die Anzahl der Eingriffe, des Arbeitsaufwands und der Maschinenkosten reduziert werden.

Dosierung entsprechend der Größe des Unkrauts anpassen



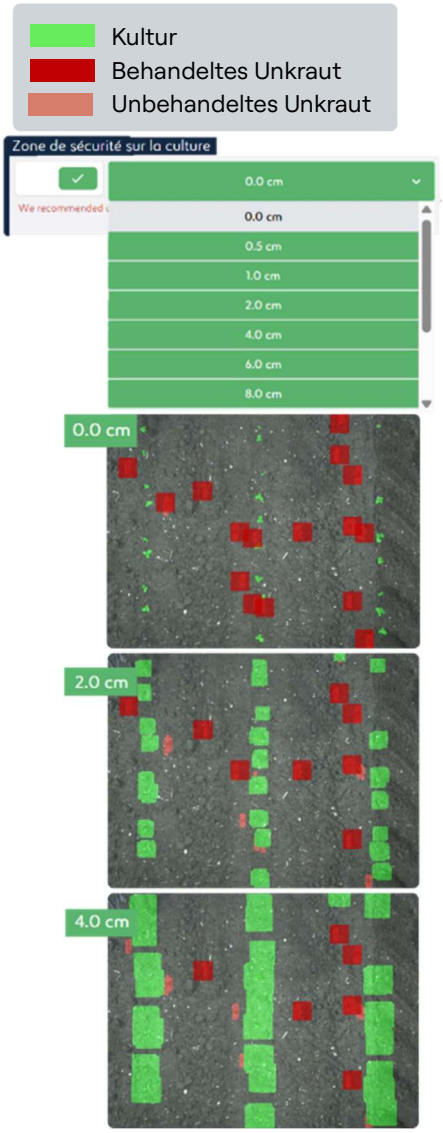
Die UHP-Technologie ermöglicht eine wirksame Unkrautbekämpfung auch bei stark entwickelten Unkräutern und minimiert die Phytotoxizität für die Kulturpflanze.

Stellen Sie sicher, dass das ausgewählte Herbizid und die Dosierung den Vorschriften Ihres Landes entsprechen.

5 Sicherheitszone einstellen

Was ist eine Sicherheitszone?

Die Sicherheitszone ist eine virtuelle Erweiterung um die erkannte Kulturpflanze. Die Größe (angegeben in Zentimetern) lässt sich in der Benutzeroberfläche anpassen. Ist sie eingestellt, sprüht das UHP-Spritzgerät weder in diese Zone noch auf die Pflanze selbst.



Vorteile und Einschränkungen

Die Sicherheitszone schützt die Kultur vor Verbrennungen oder phytotoxischem Stress, der von weniger selektive oder nicht selektive Herbizide ausgeht. Eine größere Sicherheitszone bedeutet jedoch, dass das Spritzmittel weiter von der Kultur appliziert wird, was die Wirksamkeit der Unkrautbekämpfung verringern kann.

Was ist bei der Anpassung der Sicherheitszone zu beachten?

Die Sicherheitszone muss die Mitte zwischen Pflanzenschutz und Unkrautbeseitigung schaffen.

Eine breite Sicherheitszone senkt das Risiko von Phytotoxizität, lässt aber mehr Unkraut in der Reihe zurück. Eine schmale Zone erhöht die Wirkung, aber auch die Gefahr, die Kulturpflanze zu treffen.

- **Produktaggressivität und Selektivität:** Je weniger selektiv ein Herbizid ist oder je eher es bei niedrigen Dosierungen Schäden verursacht (z. B. Glyphosat, Glufosinat), desto größer sollte die Sicherheitszone sein. Umgekehrt kann bei gut verträglichen, selektiven Herbiziden die Zone entsprechend verkleinert werden.
- **Reihenabstand**: Bei engem Abstand sollte die Sicherheitszone verkleinert werden, um zu verhindern, dass zu viele Unkräuter nahe der Pflanzenreihe übersehen werden.

Eine auf 0 cm eingestellte Sicherheitszone bedeutet nicht, dass sie deaktiviert ist. Bei dieser Einstellung sprüht das Spritzgerät niemals direkt auf die Kultur.

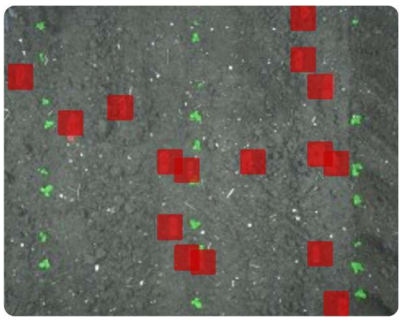
Vorsicht bei Sprühnebel!

Bei hoher Unkrautdichte kann das gleichzeitige Öffnen vieler Düsen zur Nebelbildung führen. Dadurch wird der Schutz der Kulturpflanzen schwieriger und die Sicherheitszone allein reicht nicht mehr aus, um zu verhindern, dass das Produkt direkt auf die Kulturpflanzen gelangt.

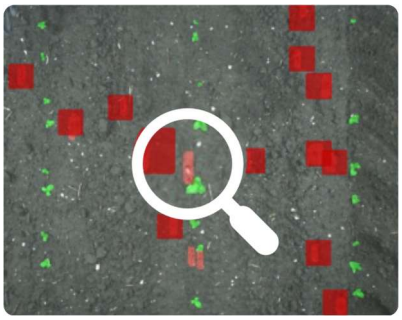
Unkrautbekämpfungs-wirksamkeit

Schutzzone

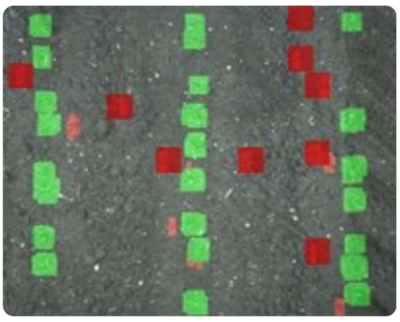
Kultur im Frühstadium, 36 cm Reihenabstand



Sicherheitszone deaktiviert
16/16 Unkräuter bekämpft (100 %)
2 Kulturpflanzen teilweise besprüht (8 %)

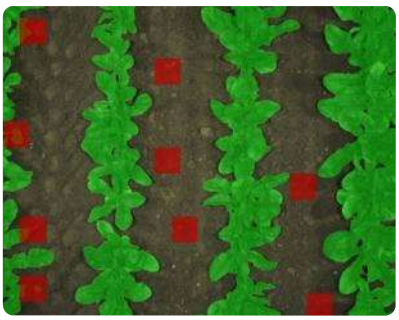


Sicherheitszone von 0 cm
13/16 Unkräuter bekämpft (81 %)
Kultur unversehrt

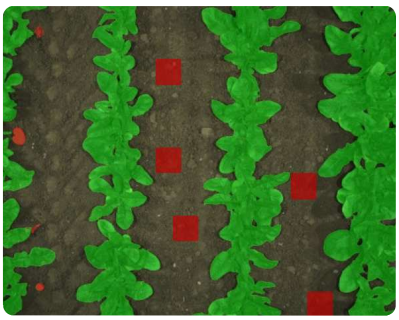


Sicherheitszone von 2 cm,
9/16 Unkräuter bekämpft (56 %)
Kultur unversehrt

Kultur im fortgeschrittenen Stadium, 25 cm Reihenabstand



Sicherheitszone deaktiviert
9/9 Unkräuter bekämpft (100 %)
4 Kulturpflanzen teilweise besprüht (9 %)

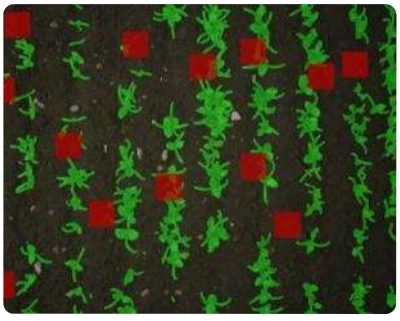


Sicherheitszone von 0 cm
5/9 Unkräuter bekämpft (55%)
Kultur unversehrt

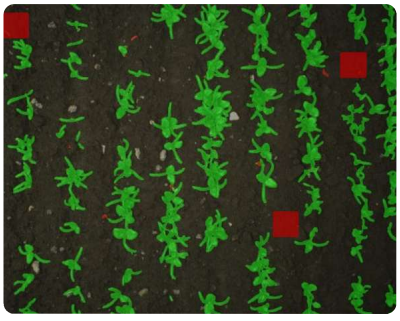


Sicherheitszone von 2 cm
3/9 Unkräuter bekämpft (33%)
Kultur unversehrt

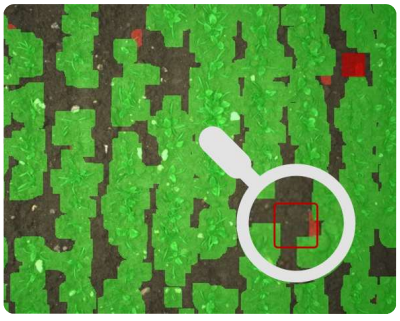
Kultur im Frühstadium, 12,5 cm Reihenabstand



Sicherheitszone deaktiviert
13/13 Unkräuter bekämpft (100 %)
15 Kulturpflanzen teilweise besprüht (12 %)



Sicherheitszone von 0 cm
3/13 Unkräuter bekämpft (23 %)
Kultur unversehrt



Sicherheitszone von 2 cm
1/13 Unkräuter bekämpft (8 %)
Kultur unversehrt

ecorobotix

Leitfaden für ultrapräzises Spritzen

4. Integration und Vorbereitung der Spritzmischung

4.1. Integration von UHP in das Kulturmanagementprogramm

Für eine effektive lokale Unkrautbeseitigung sollte UHP Teil einer umfassenden Strategie sein. Ziel ist nicht, andere Methoden zu ersetzen, sondern UHP mit Vorauflaufbehandlungen, mechanischer Unkrautbekämpfung und selektiven Herbiziden zu kombinieren, um Effizienz und Kosten zu optimieren und den Unkrautdruck im gesamten Anbauzyklus zu minimieren.

Bei der Aussaat





Eine Flächenbehandlung mit Vorauflaufherbizid wird empfohlen, um das frühe Unkrautwachstum vor dem Auflaufen der Kulturpflanzen zu kontrollieren. Sie reduziert die Konkurrenz in frühen Stadien und bereitet das Feld für weitere Maßnahmen vor.

Zusätzlich können **mechanische Werkzeuge** ergänzend eingesetzt werden. Sie reduzieren die Unkrautsamenbank an der Oberfläche. Vorsicht ist jedoch geboten: Solche Maßnahmen können die Keimung von vergrabenen Unkrautsamen anregen.

Hinweis Bei unzureichender Vorauflaufbehandlung ist eine Nachauflaufbehandlung erforderlich, um das Feld sauber zu halten, bis UHP effizient eingesetzt werden kann.

Während des Erntezyklus





In Jahren mit starkem Unkrautwachstum kann eine flächige Nachauflaufbehandlung erforderlich sein, um den Unkrautdruck schnell zu reduzieren.

Es ist wichtig, **UHP als ergänzendes Instrument** zu betrachten, das in eine umfassende **Unkrautbekämpfungsstrategie** integriert wird. In Kombination mit Lösungen, wie Vorauflaufbehandlungen, mechanischer Unkrautbekämpfung oder konventioneller Flächenspritzung, trägt die Spot-Spritzung dazu bei, die Behandlungseffizienz zu maximieren und gleichzeitig den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu reduzieren.

4.2. Vorbereitung der Spritzmischung

Wie schätzt man das erforderliche Spritzgemischvolumen ein?

Für jede Behandlung müssen die folgenden Parameter bekannt sein:

- A = Zu behandelnder Bereich
- Vol = Gewünschtes Spritzvolumen
- C = Durchschnittlicher Verbrauch pro ha
- D_{ha} = Empfohlene Wirkstoffdosis pro ha
- V_{res} = Restvolumen des Spritzgeräts

Anwendungsbeispiel:

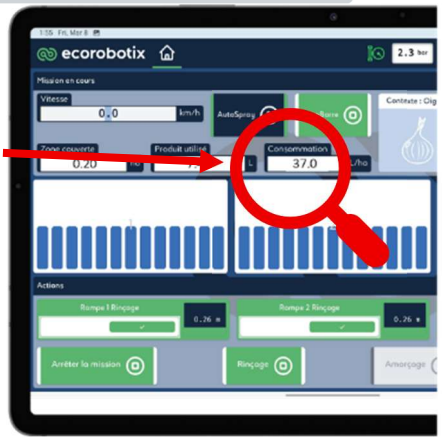
- A = 4 Hektar (Feldfläche)
- Vol = 250L/ha (Spritzvolumen)
- C = 4 Hektar (Feldfläche)
- D_{ha} = 3 L/ha (Aclonifendosis)
- V_{res} = 12 L (Restvolumen)

Ermitteln Sie den durchschnittlichen Verbrauch pro Hektar

Zur genauen Ermittlung des durchschnittlichen Verbrauchs pro Hektar empfiehlt sich ein Erkennungslauf. Führen Sie diesen mit leerer Maschine über etwa hundert Meter in einem für den Unkrautbefall repräsentativen Teil des Feldes durch.

Es ist wichtig, **dieselben Einstellungen** zu verwenden, die für die folgende Behandlung vorgesehen sind (Spritzvolumen, Sicherheitszone usw.).

Berechnen Sie die erforderliche Wassermenge



Die Benutzeroberfläche zeigt nach dem Erkennungslauf einen durchschnittlichen Verbrauch C = 37 l/ha an. Die erforderliche Wassermenge (V_{Wasser}) wird wie folgt berechnet:

$$V_{Wasser} = (A * C) + V_{res} = (4\ ha * 37\ l/ha) + 12 = 160\ Liter$$

Passen Sie die Menge des Pflanzenschutzmittels an

Um den **Einsparungsfaktor (E)** bei Wasser und Schutzmitteln zu ermitteln, dividieren Sie den Durchschnittsverbrauch aus dem Erkennungslauf durch die in der Benutzeroberfläche ausgewählte Spritzmenge.:

$$E = \frac{C}{Vol} = \frac{37\ l/ha}{250\ l/ha} = 14.8\%$$

Die für die Behandlung erforderliche Menge an Pflanzenschutzmitteln kann wie folgt berechnet werden:

$$D_{phyto} = D_{ha} * A * E = 3\frac{l}{ha} * 4\ ha\ * 14,8\% = 1.78\ Liter$$

Die Behandlung wird daher mit **160 Litern Wasser** und **1,78 Litern Aclonifen** für eine Spritzfläche von **4 Hektar** durchgeführt.

Hinweis: Der pH-Wert des Wassers wirkt sich direkt auf die Wirksamkeit der Behandlung und die Lebensdauer der Maschine aus. Für optimale Ergebnisse sollte der pH-Wert zwischen 5 und 7 liegen. Bei Bedarf lässt sich dieser Wert mithilfe eines Adjuvans wie Ammoniumsulfat anpassen.

ecorobotix

Leitfaden für ultrapräzises Spritzen

5. Erfahrungsberichte

5.1. Gebr. de Zeeuw, Niederlande



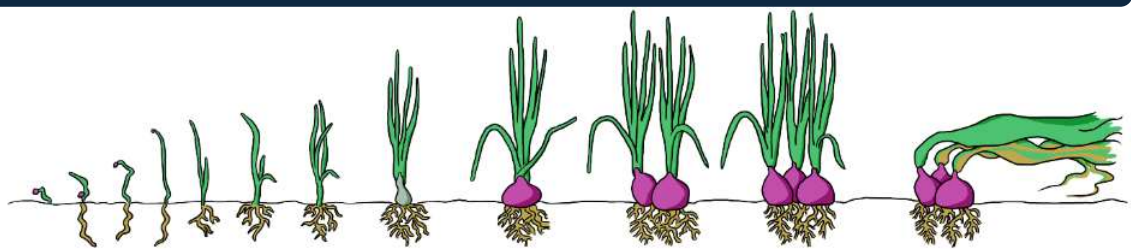


Jaap und Hans de Zeeuw bewirtschaften rund 600 Hektar in den Niederlanden, in der Region Noordoostpolder. Etwa 200 Hektar sind für Kartoffeln, 80 für Zwiebeln und 80 für Karotten vorgesehen.

Die Brüder zögerten nicht, in eine **ARA** zu investieren, um den Ausfall von Kartoffeln auf Zwiebelfeldern zu eliminieren und das kostspielige sowie arbeitsintensive manuelle Jäten zu reduzieren.

„Ursprünglich haben wir in **ARA** investiert, um den Ausfall von Kartoffeln in Zwiebeln zu bekämpfen. Heute setzen wir **ARA** nach dem Auflaufen für die Unkrautbekämpfung in Zwiebeln und Karotten sowie gezielt gegen Ausfallkartoffeln in Zwiebeln, Karotten und Chicorée ein."
Jaap de Zeeuw, Co-Manager, Gebr. De Zeeuw

Sanierungs- und Erhaltungsstrategie



Vorauflauf 1 | ARA 1 | ARA 2 | ARA 3

Nachauflauf 1 | Nachauflauf 2

Vorteile

- Eliminiert manuelles Jäten
- Erhebliche Einsparungen bei Pflanzenschutzmitteln
- Erhöhte Effizienz bei der Unkrautbekämpfung



Technische Daten

- **Anwendungsmodus**: Sanierungs- und Erhaltungsbehandlung
- **Verwendete Pestizide:** Isoxaben, Prosulfocarb, Pendimethalin, Glyphosat
- **Einstellung der Sicherheitszone**: Keine oder 0 cm, wenn nicht selektives Schutzmittel genutzt wird
- **Applikationsmenge**: 200–250–300 l/ha
- **Problematische Unkräuter**: Ausfallkartoffel, gewöhnliches Kreuzkraut

5.2. SCEA La Madrague, Frankreich



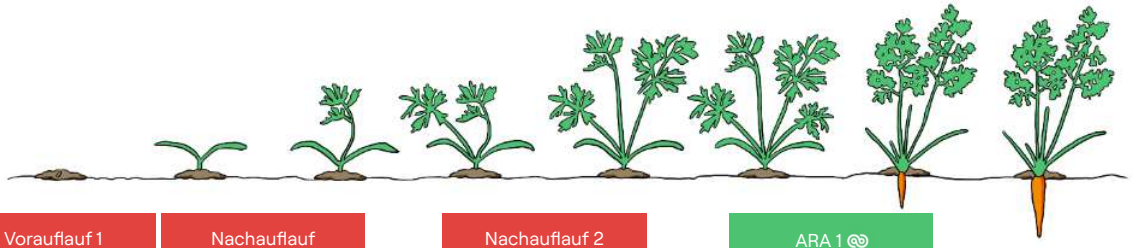


Im Herzen des Regionalen Naturparks Landes de Gascogne bewirtschaftet die Domaine de la Madrague 900 Hektar Karottenanbaufläche nach hohen Standards – verantwortungsvoll und mit Rücksicht auf Boden, Wasser, Biodiversität und das natürliche Gleichgewicht.

Der Betrieb integriert **ARA** in seine Bewirtschaftung, um Unkraut gezielter zu bekämpfen, den Spritzmitteleinsatz zu reduzieren und die Effizienz zu steigern – und das ohne negative Folgen für die biologische Vielfalt.

"Trotz zahlreicher konventioneller Behandlungen blieben einige Felder weiterhin von Unkraut befallen. Das erschwerte die Ernte und erhöhte den manuellen Sortieraufwand in der Fabrik. Wir mussten eine Methode finden, das Unkraut zu bekämpfen, ohne die Pflanzen zu schädigen."
Antoine Proffit, Leiter der Pflanzenproduktion

Sanierungsstrategie



Vorteile

- Reduzierte Arbeitskosten für das Karottensortieren
- Bessere Bekämpfung von Unkrautbefall auf Feldern
- Erhöhte Effizienz bei der Ernte
- Verbesserte Wirksamkeit gegen Problemunkräuter



Technische Daten

- **Anwendungsmodus:** Sanierungsbehandlung
- **Verwendete Pestizide**: Bifenox
- **Einstellung der Sicherheitszone**: Keine
- **Durchschnittliches Spritzvolumen**: 35 l/ha
- **Problematische Unkräuter**: Schwarzer Nachtschatten
- **Arbeitsgeschwindigkeit**: 7.2 km/h
- **Tägliche Kapazität**: ± 20 ha/Tag
- **Applikationsmenge**: 200 L/ha
- **Reale Einsparung der Mischmenge**: 82%

5.3. Sarl Pavillard, Schweiz



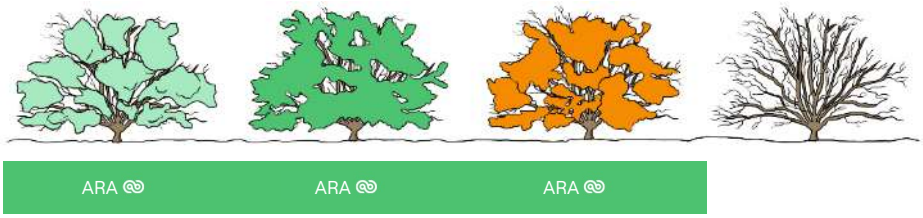


Der Bauernhof „Champ du Bois“ liegt in der Westschweiz, in einem Dorf nahe Jura, und umfasst 230 Hektar Naturwiesen, auf denen Getreide angebaut und Rinder gezüchtet werden.

Sarl Pavillard ist ein Vertragsunternehmen, für landwirtschaftliche Dienstleistungen. Zur Sicherung optimaler Futterqualität setzt das Unternehmen die **ARA**-Technologie ein, mit der **Ampfer (Rumex)** präzise bekämpft wird.

"Disteln und Ampfer haben keinen Futterwert und führen zu einer Minderung sowohl des Ertrags als auch der Futterqualität. Durch den gezielten Einsatz von **ARA** gegen diese Pflanzen kann das Problem nur dort behandelt werden, wo es auftritt, während gleichzeitig ein hohes Maß an Sicherheit für den Anwender gewährleistet ist."
Nicolas Pavillard, Manager, Sarl Pavillard Agricultural Services

Sanierungsstrategie



Vorteile

- Erhöhter Futterertrag pro Parzelle
- Verbesserte Futterqualität
- Ermöglicht eine bessere Auslastung der Fahrer in Zeiten geringerer Feldaktivität



Technische Daten

- **Anwendungsmodus:** Gezielte Behandlungen für Ampfer und Disteln
- **Verwendete Pestizide**: Metsulfuron-methyl
- **Durchschnittliches Spritzvolumen**: 10 l/ha
- **Applikationsmenge**: 400 l/ha
- **Arbeitsgeschwindigkeit**: 7.2 km/h
- **Tägliche Kapazität**: ± 20 ha/Tag

5.4. Hannes Besenthal, Deutschland



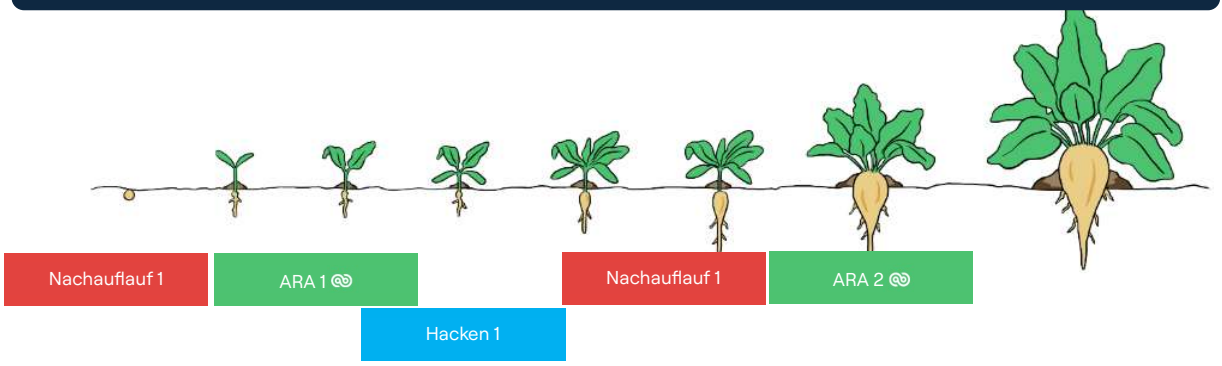


In Niedersachsen bewirtschaftet Hannes Besenthal rund 200 Hektar Ackerland, darunter 50 Hektar Kartoffeln, fast 40 Hektar Zuckerrüben und etwa 30 Hektar Zwiebeln.

Mit dem Hauptziel, manuelle Arbeit zu reduzieren und die Effizienz beim Unkrautjäten zu steigern, investierte der Betrieb 2023 in eine ARA.

"Die Vorteile von **ARA** sind zahlreich: weniger manuelle Arbeit, geringere Belastung der Pflanzen und die Möglichkeit, ein wirklich sauberes Feld zu erzielen. Bei jedem Einsatz sparen wir zwischen 60 und 90 % der Produkte ein. Pflanzenschutzmittel werden nur dort eingesetzt, wo sie nötig sind, was auch dem Umweltschutz zugutekommt."
Hannes Besenthal, Landwirt

Sanierungs- und Erhaltungsstrategie



Vorteile

- Weniger Pflanzenstress durch reduzierte Phytotoxizität
- Starker Rückgang des Unkrautbefalls auf den Feldern
- Deutliche Einsparungen bei Pflanzenschutzmitteln
- Höhere Erträge



Technische Daten

- **Anwendungsmodus**: Sanierungs- und Erhaltungsbehandlung
- **Einstellung der Sicherheitszone**: Keine
- **Applikationsmenge**: 200 l/ha
- **Problematische Unkräuter**: Beifuß, Kamille, Ausfallkartoffeln

5.5. VCS AGRONOMY, Vereinigtes Königreich



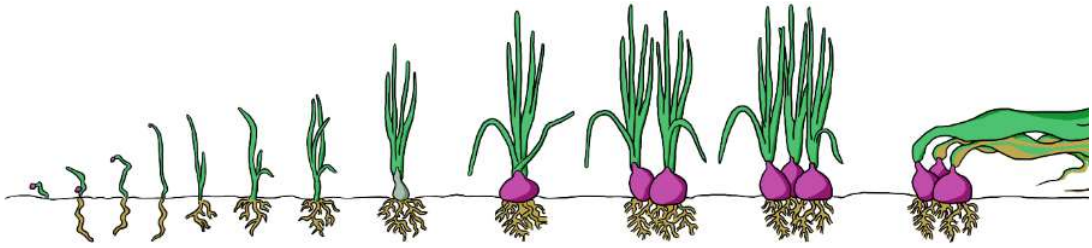


VCS Agronomy aus Brandon, im Osten Englands, ist ein Agronomen-Team, das rund 20.000 Hektar Gemüse- und Getreideflächen betreut.

VCS hat **ARA** integriert, um alle Nachauflaufbehandlungen bei Zwiebeln zu ersetzen, mit folgenden Zielen: Senkung der Herbizidkosten und Verbesserung der Pflanzenvitalität.

"Wir haben mehr als 1.750 Hektar Zwiebeln mit **ARA** behandelt und konnten somit bis zu 96 % der chemischen Betriebsmittel einsparen. Natürlich hängt dies von Unkrautdruck und Wachstumsstadium der Pflanzen ab, aber wir sind mit dem Resultat sehr zufrieden."
Angus Hill, Agronom & Berater für Landwirtschaft

Erhaltungsstrategie



Vorauflauf 1 | ARA 1 | ARA 2 | Hacken 1 | ARA 2

Vorteile

- Bis zu 96& weniger Einsatz von Pflanzenschutzmitteln
- Ertragssteigerungen von 10 bis 15%
- Sichtbare Reduktion von Pflanzenstress



Technische Daten

- **Anwendungsmodus:** Erhaltungsbehandlung
- **applikationsmenge:** 300 l/ha
- **Arbeitsgeschwindigkeit:** 4.8 km/h
- **Verwendete Pestizide** Bentazon, Fluroxypyr, Clopyralid und Adjuvantien
- **Einstellung der Sicherheitszone:** Bei Zwiebeln bis zum 4-Blatt-Stadium aktiviert

5.6. S.C.A. PRIMACOOP, Frankreich



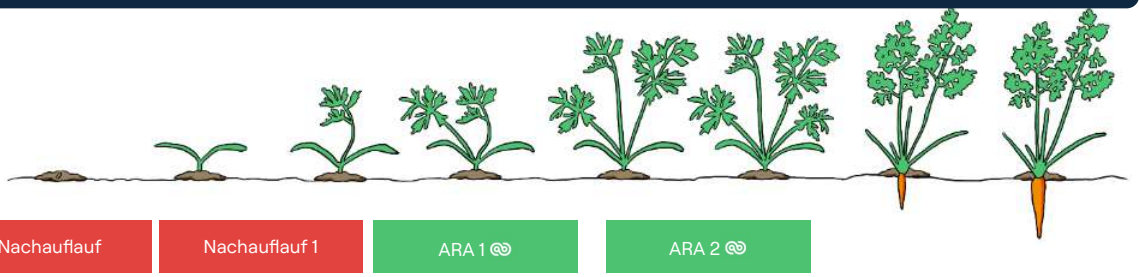


S.C.A. Primacoop wurde 1994 von einer Gruppe von Eskariol-Erzeugern gegründet, die im Herzen der Gemüseanbauregion Nordfrankreichs ansässig sind. Ihr Ziel war es, die Flexibilität und Qualität der Direktproduktion mit der Effizienz eines engagierten Vertriebsteams zu verbinden.

Jährlich produziert und vermarktet die Genossenschaft insgesamt 32.000 Tonnen Chicorée unter der Marke „**Perle du Nord**", die den gesamten Vertrieb der Produktion übernimmt.

"Wir haben dieses Jahr weitere Tests auf derselben Parzelle mit gleicher Sorte und Aussaatzeitpunkt durchgeführt. Das Ergebnis ist eindeutig: Der Erntezyklus bei **ARA**-Behandlung ist deutlich fortgeschrittener. Vorteil: Die Ernte beginnt früher unter besseren Bedingungen, sodass direkt nach der Weizenernte optimal ausgesät werden kann."
Laurent Henaut, Techniker für Eskariol, S.C.A. Primacoop

Sanierungsstrategie



Vorteile

- Gewinn an Reife und Verbesserung der Erntebedingungen
- Ertragssteigerung um 2 bis 3 Tonnen pro Hektar
- Optimierung der Fruchtfolge
- Deutliche Reduktion von Pflanzenschutzmitteln



Technische Daten

- **Anwendungsmodus:** Erhaltungsbehandlung
- **Verwendete Pestizide**: Rimsulfuron
- **Einstellung der Sicherheitszone**: Keine
- **Applikationsmenge**: 200 l/ha
- **Arbeitsgeschwindigkeit**: 7.2 km/h