

Pflanzenschutz im Wandel

ONLINE-WORKSHOP
17.10.2022
ZOOM



Aufbau der Studie

Titel: Pflanzenschutz im Wandel - Chancen und Risiken neuartiger PSM und Anwendungstechniken für den Schutz der Umwelt erfassen und sinnvolle Steuerung der Entwicklungen vorbereiten

Laufzeit: 2 Jahre (Beginn: April 2021)

4 Arbeitspakete:

- Arbeitspaket 1 - Identifizierung der Entwicklungen und Erfassen von geeigneten Praxisbeispielen
- Arbeitspaket 2 – Analyse von Fallstudien
- **Arbeitspaket 3 – Workshop mit Stakeholderdialog**
- Arbeitspaket 4 – Endbericht: Gesamtauswertung und Empfehlungen

Arbeitspaket 1: Leitfragen

Arbeitspaket 1 - Identifizierung der Entwicklungen und Erfassen von geeigneten Praxisbeispielen

AP 1.1 Desk Research (Literaturstudie) + Erstellung einer Datenbank
über 300 Artikel ab 2014

AP 1.2 Primärdatenerhebung mittels qualitativer Interviews
14 Leitfadengestützte Interviews mit verschiedenen Stakeholdern (Forschung, landwirtschaftliche Praxis, Wirtschaft, Verbände...)

Arbeitspaket 1 - Identifizierte Anwendungstechniken

- Robotik (mechanisch oder chemisch)
- Moderne Feldspritzen: GPS-geschaltete Teilbreitenschaltung, GPS-geschaltete Einzeldüsenschaltung, pulsweitenmodulierte Düsen, abdriftmindernde Düsen
- GPS-gesteuerte oder Sensor-gestützte Bandspritzung
- Teilflächenspezifische Applikation (verschiedene Technologien der Datenerhebung kombiniert mit verschiedenen Spritzen)
- Einsatz von Nützlingen via Drohnen
- Moderne mechanische Unkrautbekämpfung (vor allem Hacken und Striegeln); auch Strom, Heißwasser, Elektroschock etc.
- Komplexe Entscheidungshilfesysteme
- Biotechnologie, Methode der RNA-Interferenzen spielt noch keine Rolle

Arbeitspaket 1 - Erkenntnisse

- Digitalisierung im Pflanzenschutz bekannt, aber keine breite Anwendung
- Wirtschaftlichkeit überwiegt gegenüber ökologischen Aspekten bei der Anschaffung/Anwendung
- Hemmende Faktoren:
 - Kosten
 - mangelnde Evidenz über Wirkung und Chancen
- Treibende Kräfte:
 - Gesellschaftlicher Druck
 - Regulatorik, Kontrollsystem
 - Digitalisierung in anderen Lebensbereichen
- Digitale Transformation bringt ökologische Transformation nicht automatisch mit sich!

Arbeitspaket 2 - Fallstudienanalyse

Detaillierte Analyse verschiedener Praxisbeispiele

- Vor- und Nachteile
- Beitrag zu einer agroökologischen Landwirtschaft
- Treiber und Hemmnisse

Arbeitspaket 2 - Liste potentieller Fallstudien

Kurzbeschreibung	Projekt/Produkt
Robotik (mechanisch): kameragesteuerter Hackroboter	„Dino“ und „Oz“ von Baywa / FarmDroid FD20 von FarmDroid ApS / Farming GT von Farming Revolution
Robotik (chemisch) + hochpräzises Sprühgerät	Ara Sprühgerät und Avo Sprühroboter von Ecorobotix
Feldspritze - Smart Spraying	SmartSprayer UX5201 von AMAZONEN-WERKE H. DREYER SE & Co. KG
Feldspritze mit Pulsweitenmodulation	z.B. von Agrifac PWM-Spritzsystems: StrictSprayPlus
Feldspritze mit Direkteinspeisung plus Entscheidungshilfesystem	<u>Forschungsprojekte:</u> AssSys: Assistenzsystem zur teilflächenspezifischen Applikation von Pflanzenschutzmitteln, OPAL
moderne Bandspritze in Kombination mit Hacken zwischen den Reihen	z.B. Steketee (kameragesteuerte Hacke (EC-Weeder); verschiedene Bandspritzgeräte (EC-Spray)
komplexes Entscheidungshilfesystem: Unkrautdetektion und Spot-Spraying (via Drohnen und KI)	Forschungsprojekt von Innovation Farm
Unkrautsammler	TOP CUT COLLECT von Zürn Harvesting GmbH & Co. KG
Unkrautschneider	CombCut von Lyckegard
Einsatz von Nützlingen	Trichogramma-Schlupfwespe via Drohnen und Prognosemodell (<u>Forschungsprojekt:</u> exakt geführte mechanische Hack- und Pflage Technologien + Nützlinge und Wildkräuter)
Elektrophysikalische Unkrautbekämpfung mit Traktor	XPower XP 3000 von Zasso GmbH

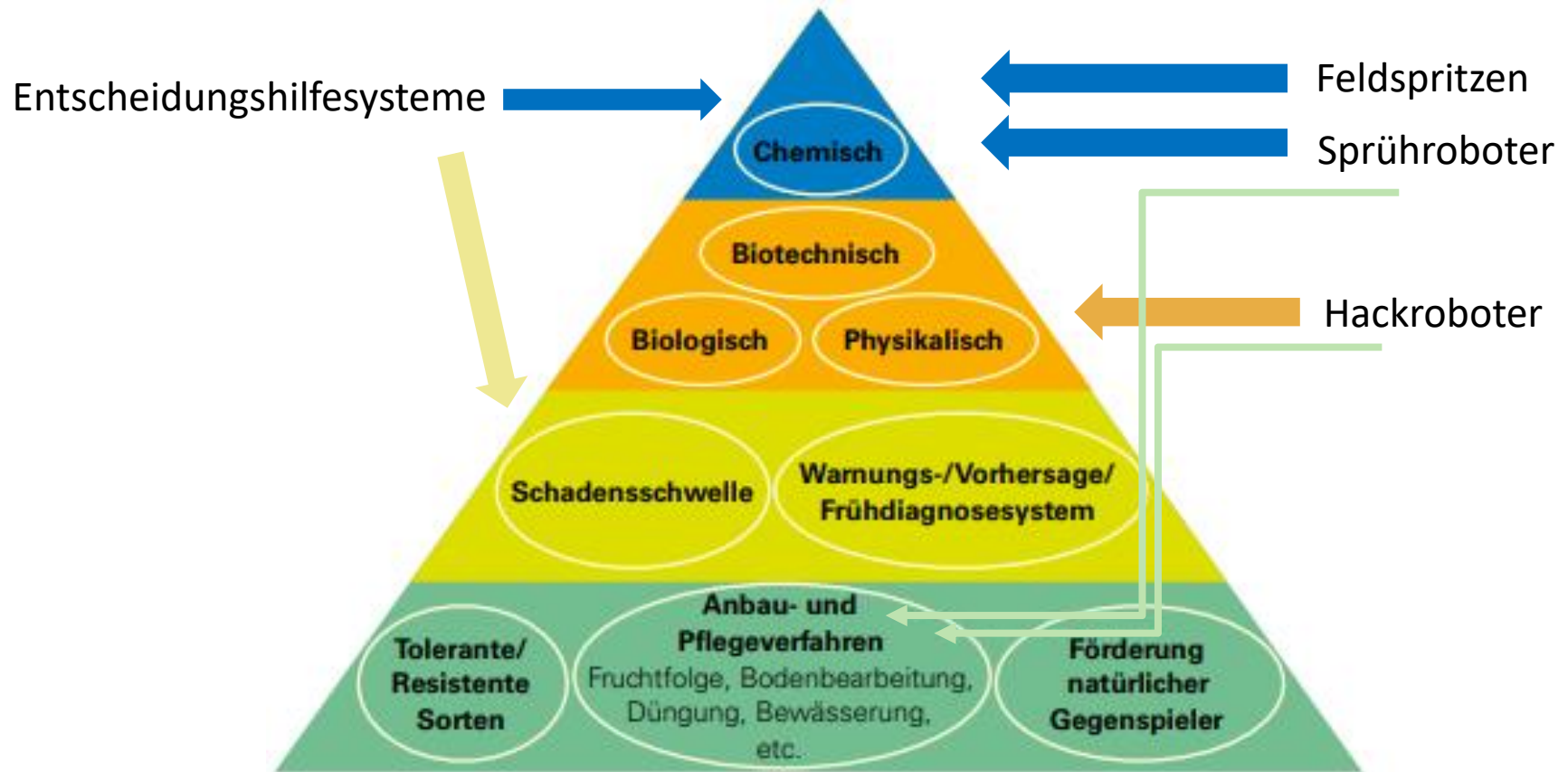
Arbeitspaket 2 - Auswahlkriterien für die Fallstudien

- Technologiereifegrad (laufendes Forschungsprojekt – in Anwendung)
- Anbauart (Konventioneller - Ökolandbau)
- Kultur (Getreide, Hackfrüchte, Sonderkultur)
- Art der Innovation (mechanisch, chemisch, sonstiges)
- Innovationsgrad (niedrig – hoch)
- Preis (niedrig – hoch)
- Umweltwirkung (niedrig – hoch)
- Breitenwirkung/Adaptionmöglichkeiten (niedrig – hoch)
- Verfügbarkeit/Zugang zu Informationen (leicht – schwer)

Arbeitspaket 2 - ausgewählte Fallstudien

- automatisierte mechanische Bekämpfung (Hackroboter)
- verschiedene Feldspritzgeräte (Pulsweitenmodulation, Bandspritze, SmartSprayer, Direkteinspeisung)
- automatisierte chemische Bekämpfung (Sprühroboter)
- komplexe Entscheidungshilfesysteme

Einordnung in die Maßnahmen des IPS



Quelle: [Integrierter Pflanzenschutz | Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein \(lksh.de\)](https://www.lksh.de)

Arbeitspaket 2: Bewertungsindex

Fragenkatalog zu

1. Reifegrad
2. Umweltentlastung
3. Erreichung der politischen Ziele
4. Chancen und Risiken

=> Beantwortung durch Expertinnen und Experten sowie Literatur

Arbeitspaket 2: Bewertungsindex: Reifegrad

5 Fragen (orientiert am „Balanced readiness level assessment (BLRa)“ von Vik J. u.a. (2021)), 5-stufige Antwortskala

- technische Entwicklung
- Marktchancen, Marktreife
- sozialen Akzeptanz der Innovation
- regulatorische Anpassungen
- organisatorische Anpassungen

10 Fragen, 5-stufige Antwortskala

Hinweis: Hier kann nur ein „Potential“ eingeschätzt werden, keine genaue Bezifferung.

- Unterscheidung der ökotoxikologischen Entlastung und der Veränderung der Unkraut- bzw. Ackerbegleitflora:
 - Reduzierung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes insgesamt
 - Verminderung der Pestizideinträge in das Grundwasser
 - Effekte auf die Biodiversität (Flora, Fauna, Pilze) auf den Feldern, am Feldrand, in Gewässern
- Effekte auf die Luft (Abgase, Aerosole, Dämpfe, Geruchsstoffe, Pestizide)
- Bodenstruktur (z.B. keine Bodenverdichtung, bessere Mineralisation)
- CO₂-Emissionen
- Substitutionseffekte (z.B. vermehrter Energieverbrauch durch häufigere Überfahrten, Bodenerosion,...)

9 Fragen, 5-stufige-Antwortskala

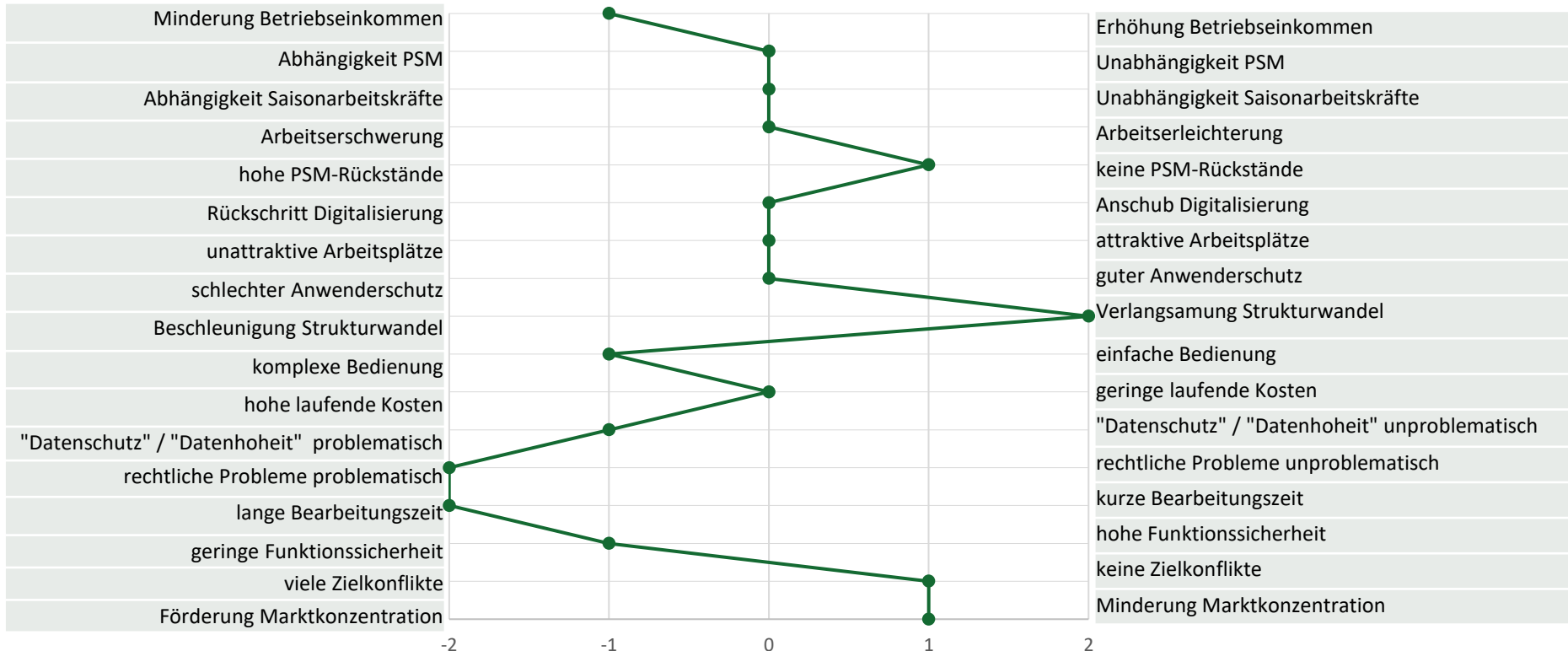
Green Deal, Farm-to-Fork-Strategie, Nationalen Aktionsplan Pflanzenschutz und der Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie

- Gewährleistung von Ernährungssicherheit
- Wettbewerbsgerechte Nachhaltigkeit
- Einkommensabsicherung von Landwirtinnen und Landwirten
- 50%-Reduktionsziel
- Steigerung Ökolandbau
- Verringerung ökologischen und klimatischen Fußabdrucks des Lebensmittelsystems
- Transparenz des Einsatzes von PSM
- verbesserte Anwendung der Grundsätze des IPS

Arbeitspaket 2: Bewertungsindex: Chancen und Risiken

17 Fragen (bipolare Skala, -2 bis +2)

Aspekte, die den Betrieb betreffen als auch Aspekte, die Vor- bzw. Nachteile für mehrere Betriebe oder die Gesellschaft umfassen.



Fallbeispiel 1: Hackroboter

FarmDroid FD20
von FarmDroid ApS



Quelle: FarmDroid ApS

Georeferenziert

Dino von Naïo
Technologies



Quelle: Naïo Technologies

Georeferenziert,
Aufrüstung mit Kamera
zur Reihenerkennung
möglich

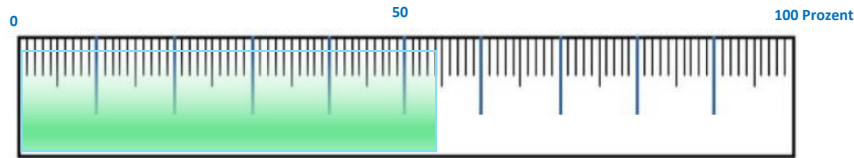
Farming GT von
Farming Revolution



Quelle: Farming Revolution GmbH

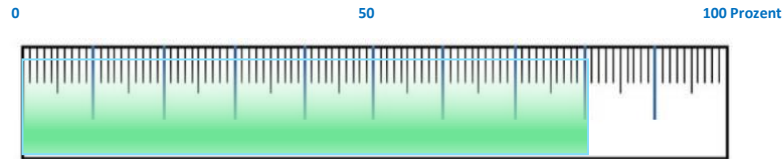
Kamera und
Erkennungsalgorithmen

Fallbeispiel 1: Hackroboter: Reifegrad



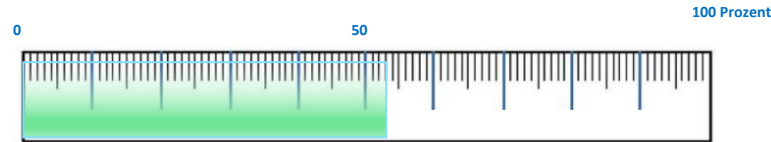
- Technik funktioniert grundsätzlich, aber noch nicht alle Anwendungsprobleme gelöst (Hanglage, steinige Böden, etc.)
- weitere Kulturen werden sukzessive ergänzt
- Rechtliche Probleme autonomer Fahrzeuge
- Einführung auf dem Betrieb aufwändig (es muss eine „Umgebung“ geschaffen werden)
- grundsätzliche Akzeptanz vorhanden, aber noch geringer Einsatz (2-3%)

Fallbeispiel 1: Hackroboter: Umweltentlastung



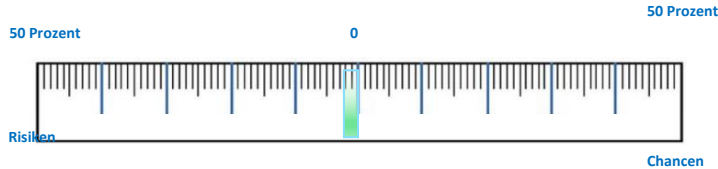
- Die Umweltentlastung ist besonders hoch, wenn ein Betrieb von einer Flächenspritze auf Hackroboter umsteigt
- Ein Komplettverzicht auf Herbizide im konventionellen Bereich muss vermutlich über mehrere Jahre aufgebaut werden und wird auch nicht jedes Jahr erreicht werden.
- ggf. Einsatz von PSM auf dem Feldrand (was die Wirksamkeit erhöhen könnte), Einsatz von Insektiziden und Fungiziden weiterhin
- Biodiversität auf dem Feld abhängig von Pflanzenschutzstrategie und Häufigkeit des Einsatzes
- Potential für Spot Farming, da kleinere Flächen rentabler bewirtschaftet werden können. Ggf. Rebound-Effekt: aktuell brachliegende unrentable Flächen, die gut für die Biodiversität sind, könnten bewirtschaftet werden

Fallbeispiel 1: Hackroboter: Erreichung politischer Ziele

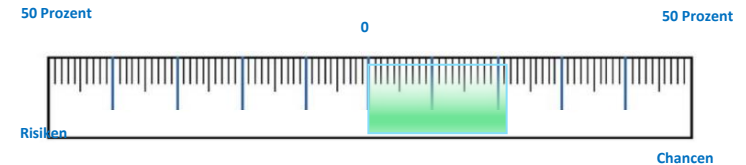


- Beitrag zum 50%-Reduktionsziel von PSM sowie zu Herstellung nachhaltigerer Lebensmittel
- ggf. Steigerung der Zahl von Ökobetrieben, falls Produkte aus dem Ökolandbau günstiger z.B. durch die Einsparung von Lohnkosten beim manuellen Hacken
- verringerter klimatischer und ökologischer Fußabdruck des EU-Lebensmittelsystems durch Einsparungen von CO₂-Emissionen – vorausgesetzt der Strom kommt aus Erneuerbaren Energien
- höhere Transparenz des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln, weil auf Betriebsebene genau nachgewiesen werden kann, wie viele Herbizidanwendungen durch den Hackroboter eingespart werden konnten.

Fallbeispiel 1: Hackroboter: Chancen-Risiken-Verhältnis



- gegenüber Feldspritze



- gegenüber manueller Hacke

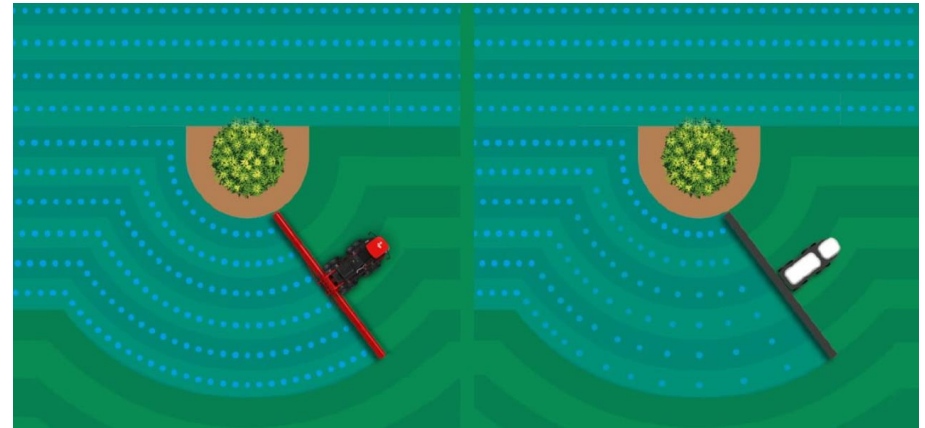
- Hohe Investitions- und Umstellungskosten insbesondere bei konventionellen Betrieben
- Im Ökolandbau je nach Betriebsgröße und Gerät bereits ab dem ersten Jahr amortisiert (Lohnkostensenkung). Arbeitserleichterung gegenüber händischem Hacken. Zudem Unabhängigkeit gegenüber Saisonarbeitskräften.
- rechtliche Unklarheiten (Autonomes Fahren: Versicherung, Sicherheit oder Diebstahl)
- Anwenderschutz: keine Arbeit mit toxischen Substanzen, körperliche Entlastung (im Gegensatz zur Handhacke), geringeres Unfallrisiko (im Gegensatz zu großen Maschinen)
- keine Probleme beim Datenschutz und der Datenhoheit (sofern die Daten nur auf dem Bordcomputer gespeichert werden)

Fallbeispiel 1: Hackroboter: Schlussfolgerungen

- aktuell bilden Feldroboter noch eine Nische (Investitions- und Umstellungskosten für konventionelle Betriebe hoch)
- Vorteile für Ökolandbau (Unabhängigkeit gegenüber Saisonarbeitskräften, geringere Lohnausgaben,...)
- Umweltentlastungspotential ist hoch (Herbizideinsparung, Energieeinsparung)
- Könnte kleinteiligere Anbaustrukturen fördern
- Könnte Strukturwandel hin zu größeren Betrieben entgegenwirken
- Beratung und Schulung bei der Einführung auf dem Betrieb sinnvoll
- Mietsystem (wie bei Farming Revolution) sinnvoll, durch die laufenden technischen Weiterentwicklungen

Fallbeispiel 2: Feldspritze mit Pulsweitenmodulation

Strict-Spray-Plus von Agrifac



Quelle: Agrifac Deutschland

- Individuelle Düsensteuerung
- Überlappungs- und Kurvenkompensation
- Schnelle Echtzeitänderungen des Durchflusses bei minimaler Beeinträchtigung der Tropfengröße

Fallbeispiel 2: Moderne Bandspritze

Reihenspezifischen Düsenpositionierung (RSD) von HERBERT DAMMANN GmbH



Quelle: Hinterholzer, N. (2021)

- Düse durch aktive Steuerung mittels Kamera präzise über der Reihe
- erste Einstellung manuell vor der Ausbringung
- Absetziges Verfahren

Fallbeispiel 2: SmartSprayer

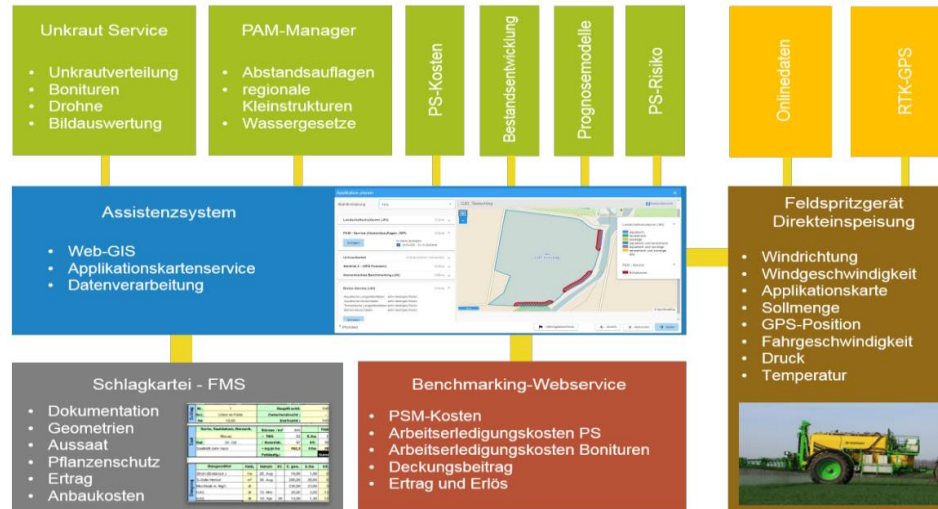
UX 5201 von Amazone in Zusammenarbeit mit Bosch und Xarvio digital farming solutions powered by BASF



Quelle: AMAZONEN-WERKE H. DREYER SE & Co. KG (Hg.) (2021a)

- Punktgenaue Applikation von Blattherbiziden in Echtzeit, „Grün in Grün“
- Kameratechnologie von Bosch erkennt Unkräuter in Reihenkulturen
- xarvio™ Agronomic Decision-making Engine (ADE) von BASF Digital Farming Solutions entscheidet über die Anwendung
- ganzflächige Anwendung von Bodenherbiziden aus einem zusätzlichen Tank mit einem 2-Leitungssystem bei derselben Überfahrt möglich

Fallbeispiel 2: Forschungsprojekte: Feldspritze mit Direkteinspeisung + Entscheidungshilfe „AssSys“, „OPAL“



Quelle: Pohl, JP.; Jahncke, D.; Feise, D.; Hörsten, D.; Wegener, JK. (2021), S. 112

- Feldspritze mit Direkteinspeisung Projektgerät D-I-S PSM von HERBERT DAMMANN GmbH
- Assistenzsystem wurde bis zur Beta-Version entwickelt und wird aktuell in einem Folgeprojekt erprobt und zur Marktreife entwickelt (JKI)
- Abschätzung des Umweltrisikos von Spritzfolgen mit dem Risikoindikatoremodell SYNOPS für eine Schlag- oder Teilschlaggeometrie durch den Webservice (Prototyp)
- Prognosemodelle und Handlungsanweisungen sind noch nicht praxisreif

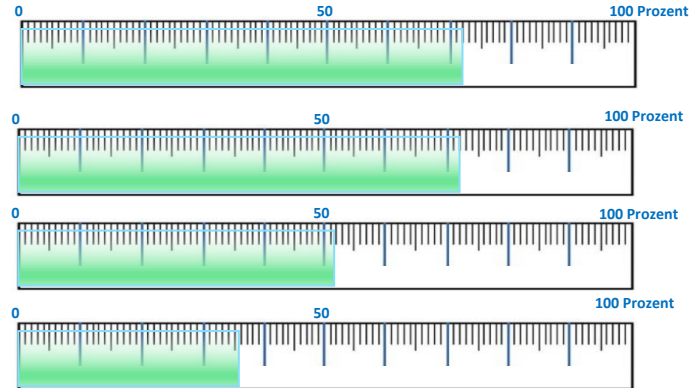
Fallbeispiel 2: Feldspritzen: Reifegrad

Pulsweitenmodulation

Bandspritze

SmartSprayer

Direkteinspeisung



- Technisch marktreif entwickelt, es fehlt an Erkennungstechnologie oder Prognosemodellen
- Nachfrage und Akzeptanz bei Bandspritze am höchsten, bei den anderen gering (Einsatzbereich und Einsatzmöglichkeiten teilweise unklar + hohe Kosten)
- Integration in bestehende Arbeitsprozesse: grundsätzlich kein Problem, aber ggf. Anpassung der Pflanzenschutzstrategie notwendig

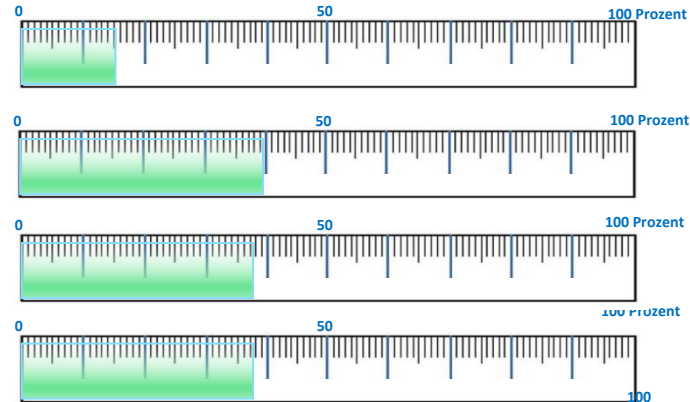
Fallbeispiel 2: Feldspritzen: Umweltentlastung

Pulsweitenmodulation

Bandspritze

SmartSprayer

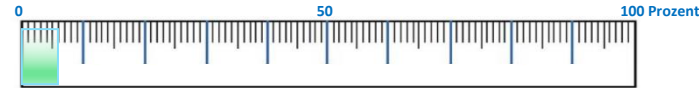
Direkteinspeisung



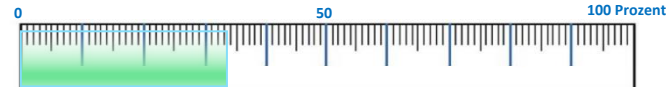
- Einsparpotential von PSM zwischen 0-90%:
 - Bandspritze: am zuverlässigsten vorhersagbar: 40-65%
 - SmartSprayer: bei zweiter Überfahrt nach einer Bodenherbizidbehandlung Einsparung von bis zu 80%. Mögliche Gesamteinsparung nach Region, Wetter und Fruchtfolge von 20-30%
- Effekt auf die Biodiversität auf dem Feld, dem Feldrand und in Gewässern abhängig von Pflanzenschutzstrategie
- Veränderungen bei CO2-Emissionen gering; Substitutionseffekte durch häufigere Überfahrten gering

Fallbeispiel 2: Feldspritzen: Erreichung politischer Ziele

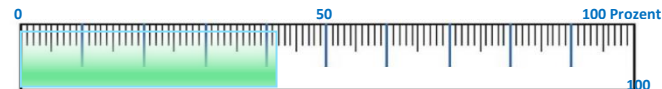
Pulsweitenmodulation



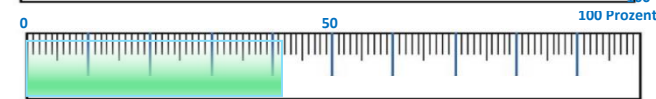
Bandspritze



SmartSprayer



Direkteinspeisung



- Lebensmittel können nachhaltiger produziert – abhängig von der tatsächlichen Umweltentlastung
- 50%-Reduktionsziel wird am zuverlässigsten von der Bandspritze erreicht
- verbesserte Anwendung der Grundsätze des Integrierten Pflanzenschutzes: es bleibt beim chemischen Pflanzenschutz, aber Grundsatz „notwendiges Maß“ wird eher erreicht
- verbesserte Transparenz des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln: Möglichkeit exakter georeferenzierter Daten bezüglich der Applikation

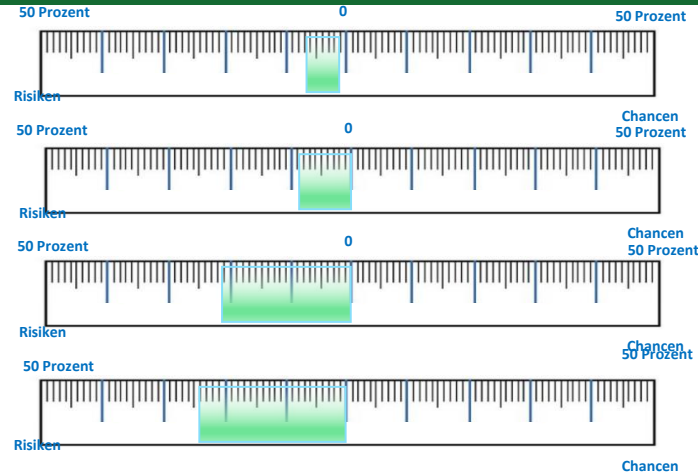
Fallbeispiel 2: Feldspritzen: Chancen-Risiken-Verhältnis

Pulsweitenmodulation

Bandspritze

SmartSprayer

Direkteinspeisung



- In vielen Punkten keine Veränderung gegenüber herkömmlicher Feldspritze
- hohe Investitionskosten bei gleichzeitiger erhöhter Ungewissheit
- mit der Komplexität der Systeme steigt die Einarbeitungszeit, v.a. wenn die Pflanzenschutzstrategie insgesamt angepasst werden muss
- mögliche Probleme bei Datenschutz oder Datenhoheit bei der Erfassung georeferenzierter Daten und der Speicherung auf externen Servern

Fallbeispiel 2: Feldspritzen: Schlussfolgerungen

- Einsparpotential an PSM vorhanden
- Effekt auf Biodiversität abhängig von der Pflanzenschutzstrategie
- Prinzip und Wirkung der Bandspritze nachvollziehbar und zuverlässigstes Einsparpotential
- möglicher Dokumentationsvorteil georeferenzierter Applikationsdaten in der Zukunft
- Forschungsbedarf bezüglich sinnvoller Einsatzbereiche, aber auch bezüglich der Sensorik sowie der Prognose- bzw. Entscheidungsmodelle

Fallbeispiel 3: Sprühroboter

Avo Sprühroboter von Ecorobotix



Quelle: Ecorobotix SA

- große Reihenkulturen, Gemüseanbau und Weiden
- Punktgenaue Applikation von Mikromengen nach Unkrauterkenkung mittels Kamera und künstlicher Intelligenz

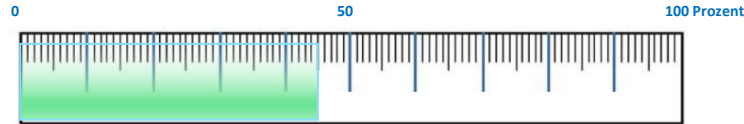
FarmDroid FD20 mit Spot-Applikation von Amazone (Forschungsprojekt)



Quelle: Framdroid Aps.

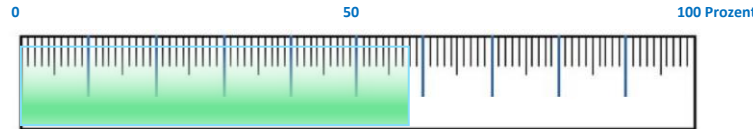
- im Test für Zuckerrüben, potentiell für Hackfrüchte
- Georeferenzierte Aussaat, Hacken in der Reihe, neben und zwischen der Reihe Sprühsystem
- Forschung wird aktuell nicht fortgesetzt

Fallbeispiel 3: Sprühroboter: Reifegrad



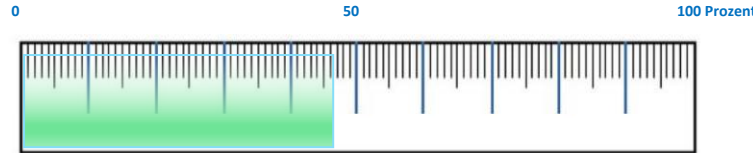
- ähnlich zu Hackroboter bei Integration in Arbeitsprozesse und rechtlichen Aspekten
- befinden sich in der Entwicklung und sind noch nicht so weit wie Hackroboter
- geringe Verbreitung und Akzeptanz (teilweise Frage nach Sinnhaftigkeit)

Fallbeispiel 3: Sprühroboter: Umweltentlastung



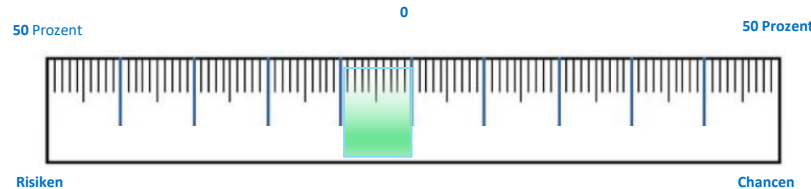
- ähnlich bei Feldspritzen genaue PSM-Einsparung schwierig bezifferbar – zudem mangelnde Forschungsergebnisse
- potentielle Einsparung laut Hersteller bei 95%
- geringe Fahrgeschwindigkeit und geringe Sprühhöhe vermindern die Abdrift
- Wirkung auf Biodiversität abhängig von der Pflanzenschutzstrategie

Fallbeispiel 3: Sprühroboter: Erreichung politischer Ziele



- ähnlich zum SmartSprayer
- Potential zur Produktion nachhaltigerer Lebensmittel ist vorhanden durch die mögliche PSM-Einsparung
- Vorteil bei CO2-Emissionen

Fallbeispiel 3: Sprühroboter: Chancen-Risiken-Verhältnis



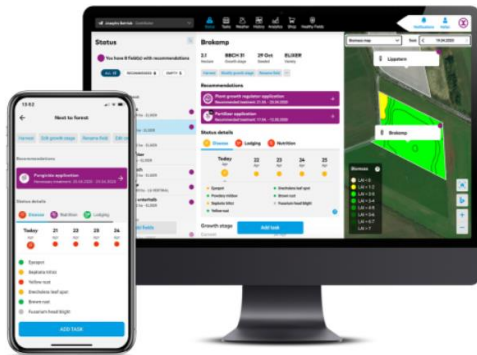
- ggf. können kleinere Flächen behandelt werden, was einer kleinteiligeren Anbaustruktur zugute kommen kann.
- kann ggf. einem Strukturwandel hin zu größeren Betrieben entgegenwirken
- geringerer Energieverbrauch
- geringere Bodenverdichtung
- geringe Fahrgeschwindigkeit, höhere Bearbeitungszeit und häufige Befüllung des Tanks für große Schläge wenig interessant

Fallbeispiel 3: Sprühroboter: Schlussfolgerungen

- Einsatz bei kleinen Schlägen sinnvoll
- kleinere Anbauflächen könnten nach dem Prinzip des „spot farming“ einen ökologischen Vorteil bieten

Fallbeispiel 4: Komplexe Entscheidungshilfesysteme

FIELD MANAGER von Xarvio Digital Farming Solutions



Quelle: BASF Digital Farming GmbH

- satellitenbasierter Biomassekarten
- feld(zonen)spezifisch
- Optimierung des Fungizideinsatzes
- Winterweizen, Wintergerste, Kartoffeln, Zuckerrüben

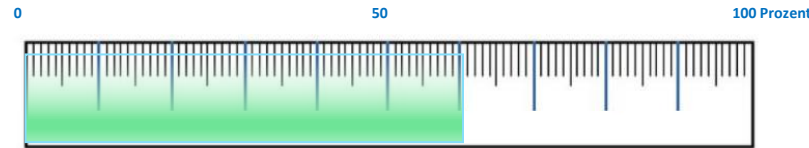
Talking Fields von VISTA Geowissenschaftliche Fernerkundung GmbH



Quelle: VISTA Geowissenschaftliche Fernerkundung GmbH

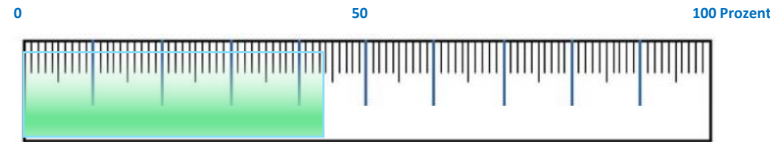
- satellitenbasierter Biomassekarten
- Winterweizen, Wintergerste, Raps, Mais und Zuckerrübe
- Aktuell wird das Produkt aufgrund der geringen Nachfrage nicht vertrieben, nur für Wachstumsregler

Fallbeispiel 4: Entscheidungshilfesysteme: Reifegrad



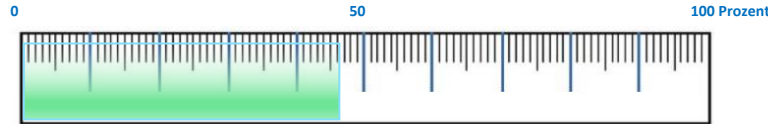
- System ist getestet und validiert, allerdings können Prognosen (noch) nicht für alle Kulturen und Schaderreger gemacht werden
- von einer geringen Gruppe akzeptiert und eingesetzt (kostenfreie Systeme sind auch sehr gut)
- können auf jedem Betrieb mit den entsprechenden Kulturen integriert werden – sofern die erforderliche Netzabdeckung gegeben ist
- regulatorische Anpassungen: digital erfasste Nachweise sollten als unabhängiger Qualitätsnachweis behördlich anerkannt werden

Fallbeispiel 4: Entscheidungshilfesysteme : Umweltentlastung



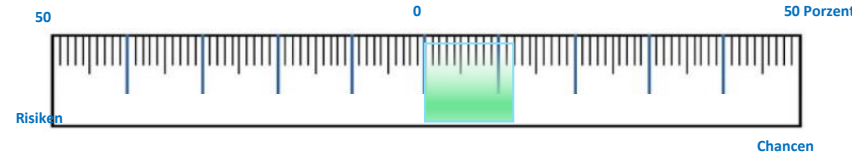
- Fungizideinsparungen von bis zu 30% möglich
- Niedrigertragszonen können auf den Biomassekarten sichtbar gemacht werden und als mögliche Blühstreifen markiert werden (bei Vista)

Fallbeispiel 4: Entscheidungshilfesysteme : Erreichung politischer Ziele



- Beitrag zur Ernährungssicherheit (richtigen Anwendungszeitpunkte minimieren Ertragseinbußen)
- Beitrag zur Einkommensabsicherung von Landwirtinnen und Landwirten
- Beitrag zur Produktion nachhaltigerer Lebensmittel – in Bezug auf Fungizide

Fallbeispiel 4: Entscheidungshilfesysteme : Chancen-Risiken-Verhältnis



- vergleichsweise geringe Investitions- und laufende Kosten können durch die Mitteleinsparungen schnell amortisiert werden
- Das Anlegen der Applikationskarten, die richtige Datenauswertung und die Bedienung werden als eher komplex eingestuft
- Arbeitserleichterung – nach der Startphase – durch Zeitersparnis beim Monitoring und bei der Dokumentation

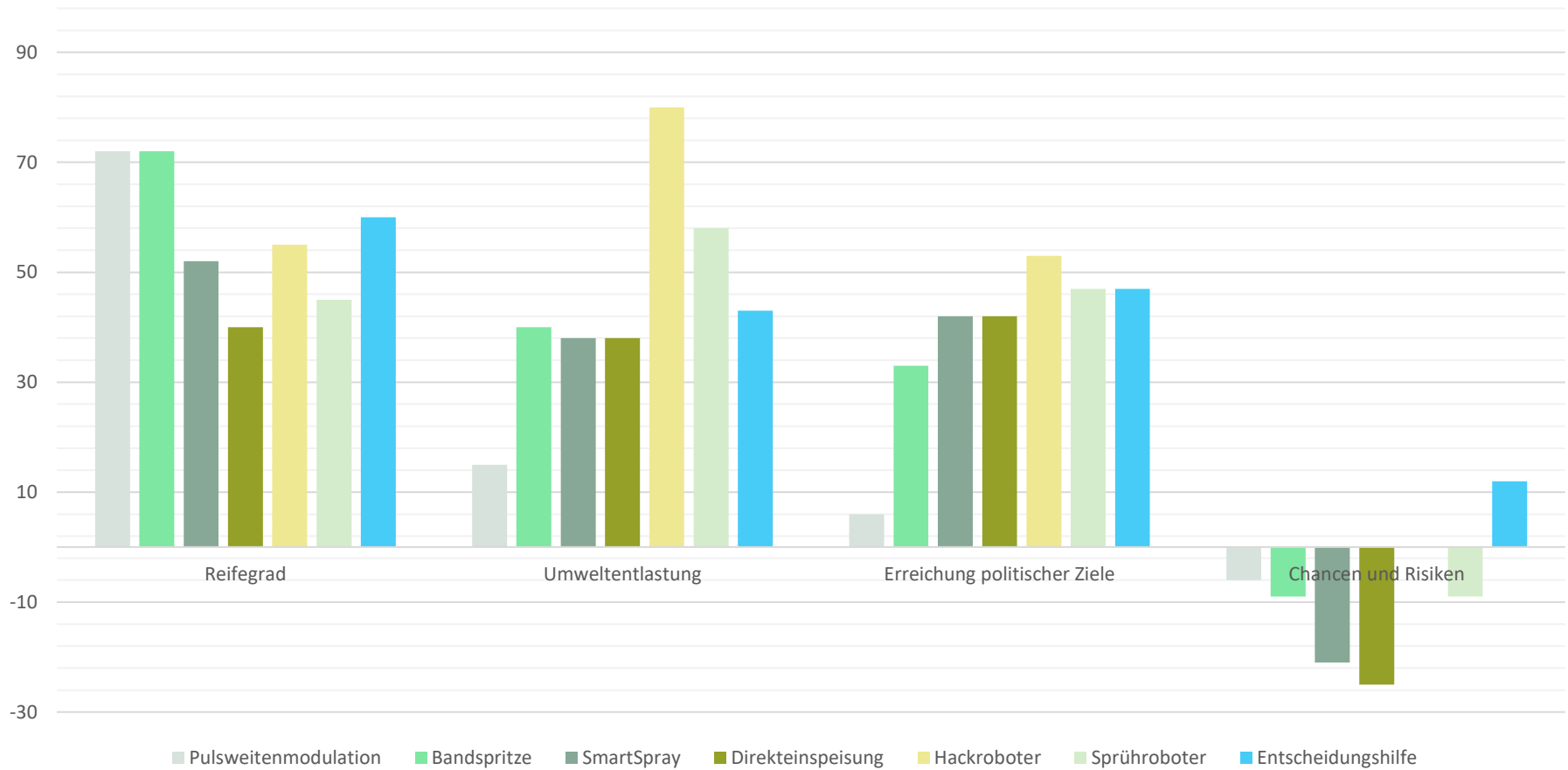
Fallbeispiel 4: Entscheidungshilfesysteme : Schlussfolgerungen

- Einsparpotential an PSM vorhanden
- Bisher wenig staatliche Förderung von Software
- Vereinfachte Dokumentation und Kontrolle möglich bei behördlicher Anerkennung der digitalen Applikationskarten
- Möglicherweise Probleme bei Datenschutz und Datenhoheit

Übersicht: Einsatzmöglichkeit und Einsparpotenzial

Technologie	Frucht	PSM-Einsparung	PSM-Art
herkömmliche Feldspritze	alle	0	alle
Pulsweitenmodulation	alle	< 10%	alle
Bandspritze	Hackfrüchte	< 65%	Herbizide
SmartSprayer	alle - außer Weizen	< 30%	Herbizide
Direkteinspeisung mit Erkennungs- und Entscheidungssystem	<i>in Entwicklung</i>	<i>in Entwicklung</i>	<i>in Entwicklung</i>
Hackroboter	Hackfrüchte, Feldgemüse, Kräuter	< 100%	Herbizide
Sprühroboter	Reihenkulturen, Feldgemüse, Grünland	< 95%	Herbizide
Entscheidungshilfe	Winterweizen, Wintergerste, Zuckerrübe, Kartoffel	< 30%	Fungizide

Gesamtübersicht der Bewertung



Zusammenfassung der Bewertung

Reifegrad:

- weitestgehend marktreife Produkte verfügbar, aber noch in der Entwicklung
- in einzelnen Bereichen fehlt es noch an Regularien (z.B. autonomes Fahren; Datenschutz oder Datenhoheit; Zulassungen)
- Forschungsbedarf: Sensorik zur Erkennung von weiteren Pflanzen, vor allem auch Krankheiten

Umweltentlastung und Erreichung der politischen Ziele:

- Potential der Umweltentlastung in Bezug auf Pflanzenschutzmittel vorhanden
- Potential, einen Beitrag zum Erreichen der politischen Ziele zu leisten, vorhanden

Abwägung der Chancen und Risiken:

- größtes Risiko: ökonomische Gründe (Investitionskosten) verbunden mit Unsicherheiten in der Wirksamkeit (Risiko einer Ertragsminderung) und teilweise eingeschränkten Anwendungsmöglichkeiten, die zudem eine Bereitschaft erfordern, die herkömmliche Pflanzenschutzstrategie zu verändern.

Kontakt

Vielen Dank!



Institut für Marktforschung
Prof. Dr. Menrad GmbH

Dr. Paul Lampert
Dr. Maria Lippl

GreenSurvey – Institut für Marktforschung Prof. Dr. Menrad GmbH
Europaring 4, D-94315 Straubing

Tel. & Fax.: 09421-8699960

lampert@green-survey.de
www.green-survey.de