

Ein großer Instrumentenkasten: viele Stellschrauben für weniger Unkraut

Lena Ulber

Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Herausforderungen in der Unkrautkontrolle



- Herbizidresistenzen
 - Reduzierte Anzahl verfügbarer Wirkstoffe durch höhere regulatorische Anforderungen
 - Reduzierung Einsatz von chem.-synth. Pflanzenschutzmitteln
- ➔ Alternative Maßnahmen und Strategien für nachhaltige Unkrautkontrolle und Reduzierung des Herbizideinsatzes nötig

Wie kann die zukünftige Unkrautkontrolle aussehen?



Herbizide wichtigstes Werkzeug
„Herbicide only Syndrom“ (S. Powles)



- (meist) effektive, direkte Kontrolle
- Wirkung (meist) zuverlässig
- **Resistenzentwicklung**
- **Risiken Naturhaushalt und Toxizität**



Diverse Werkzeuge
„Many little hammers“ (M. Liebman & E. Gallandt)



- Kontrolle zu verschiedenen Wachstumsstadien
- Diversifizierung verhindert Anpassung (Resistenz)
- Kombination schafft hohe Wirksamkeit
- **Wirkung oft eher langfristig und (oft) variabel**
- **Komplexe Ansätze nötig**

Herausforderungen in der Unkrautkontrolle

➔ Alternative Maßnahmen und Strategien?

- Reduzierung des Sameneintrages in den Boden
- Digitale Technologien/KI
- *Fruchtfolge*
- *Mechanische Unkrautkontrolle*
- *Robotik*

Reduzierung des Samenpotential

Harvest Weed Seed Control (HWSC)

- Sammeln und Zerstören von Unkrautsamen während der Ernte zur Minimierung des Eintrages in die Boden-Samenbank
- Ziel: **Mittel- bis langfristige** Reduzierung des Unkrautbesatzes
- Zerstörung der Unkrautsamen in der Kaff-Fraktion des Erntegutes durch Mühlen bzw. Rotoren



REDEKOP™ **Mechanische Unkrautmühle (SCU™)**
Crop Residue Management



SEED 
TERMINATOR

HWSC - Wirksamkeit



Entscheidend ist:

- Samenmenge an der Unkrautpflanze zum Erntezeitpunkt (Samenverbleib in %)
- Höhe der Samenstände im Bestand (> 15 cm)
 - stark von Unkrautart, Biotyp, Kultur-Konkurrenz und klimatischen Bedingungen abhängig



HWSC - Fragestellung



Samenverbleib bei *Alopecurus myosuroides* (ALOMY) ausreichend zur Anwendung der HWSC-Technologie in DE?

- Anteil der Unkrautsamen in Ernte-relevanter Fraktion (> 15 cm)?



Methodik - Samenausfall



Fleece zwischen den Weizenreihen



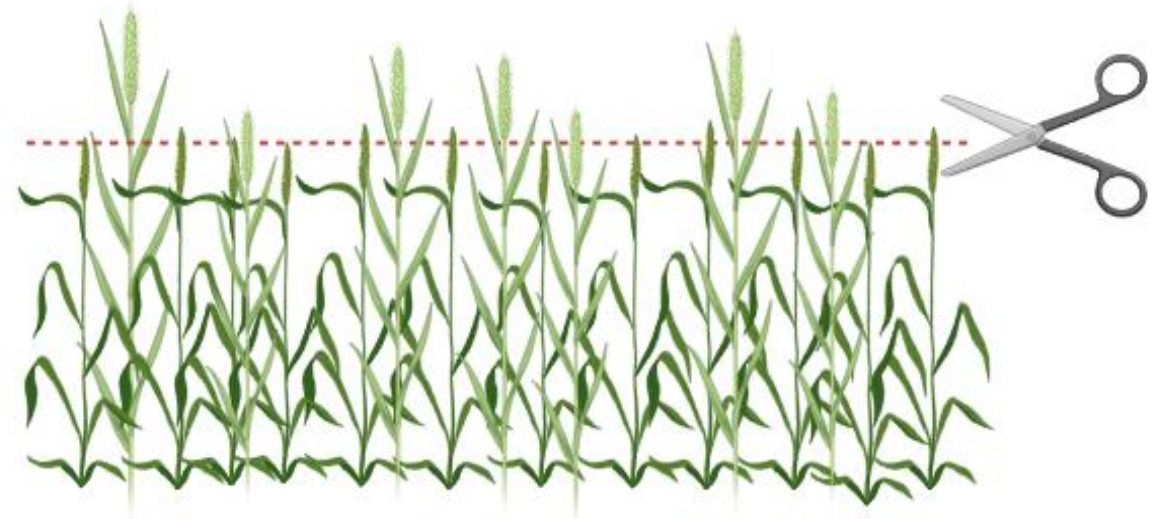
Wöchentliches „Saugen“ der Parzellen und Auffangen der Samen

- 5-6x bis zur regulären Ernte



Reduzierung des Samenpotential durch Schnittverfahren

- Schneiden (und Entfernen) der Unkrautsamen
 - über dem Kulturpflanzenbestand
 - vor dem Ausfall der Samen
- Ziel: **Mittel- bis langfristige** Reduzierung des Unkrautbesatzes



Verfügbare Geräte

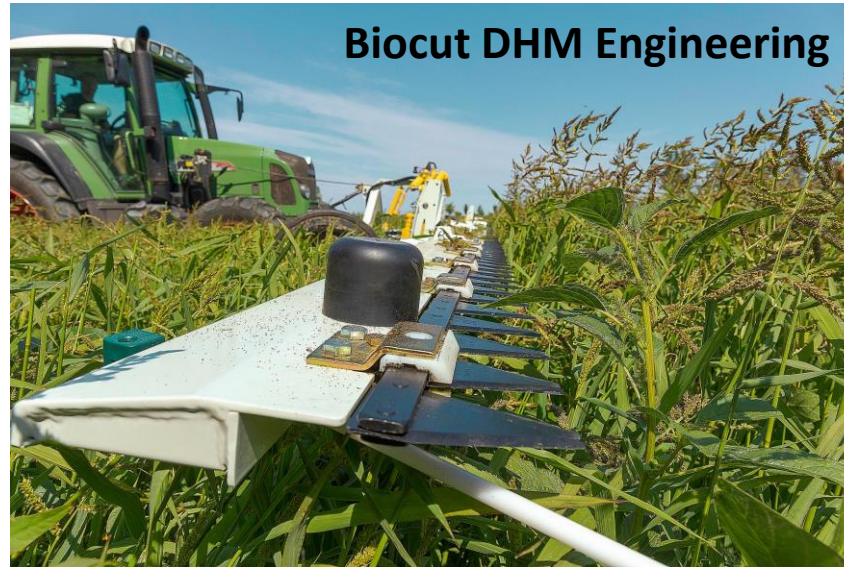
Mit Sammeln der Samen



TopCutcollect Zürn

Quelle: Zürn

Ohne Sammeln der Samen



Biocut DHM Engineering

Quelle: DHM



Combcut Lyckegard

Quelle: lyckegard



LOP 120

MENEGUZZO
TECNOLOGIE PER AGRICOLTURA E AUTOMAZIONE

Quelle: Meneguzzo

Fazit Schnittverfahren



Effizienz stark von der Ungrasart abhängig

Neubildung von Ähren hängt vom Schnitttermin (und Wetter) ab

Weitere relevante Themen:

- Mutterkorn
- Technische Limitationen:
 - Arbeitsbreiten \neq Fahrspuren -> Schäden an der Kultur

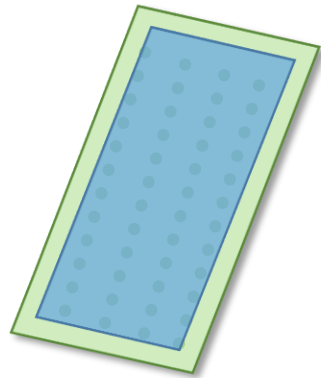


Nutzung digitaler Technologien

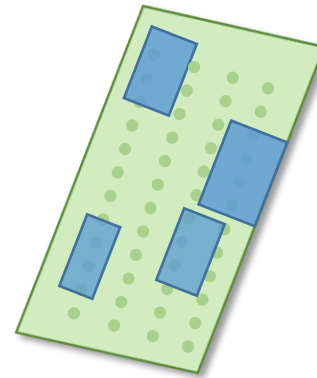


- Teilflächenspezifische Unkrautkontrolle
- SpotSpraying
- Künstliche Intelligenz zur Arterkennung (artspezifische Kontrolle)

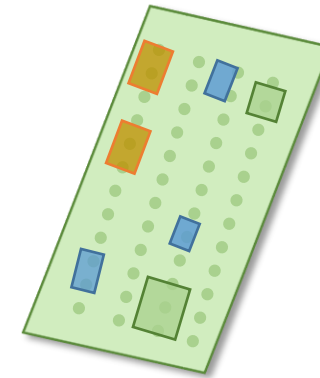
Artspezifisches Unkrautmanagement



**Ganzflächige
Unkrautkontrolle**



**Teilflächenspezifische
Unkrautkontrolle**



**Artspezifische
Unkrautkontrolle**

Better-Weeds



Gefördert durch:

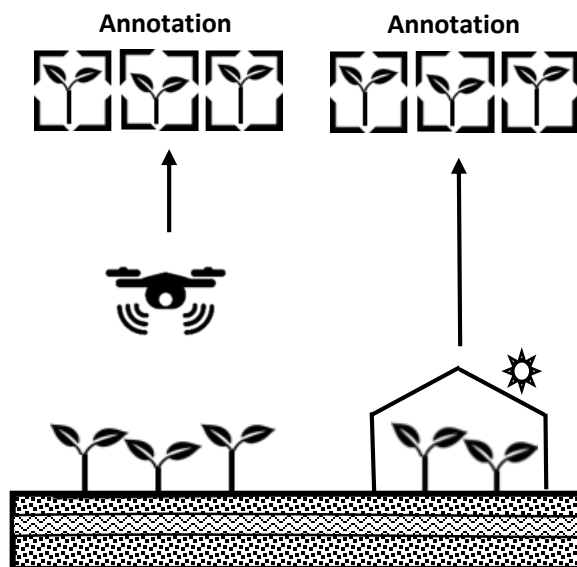
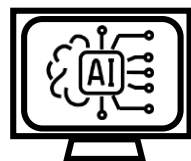


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



(a)

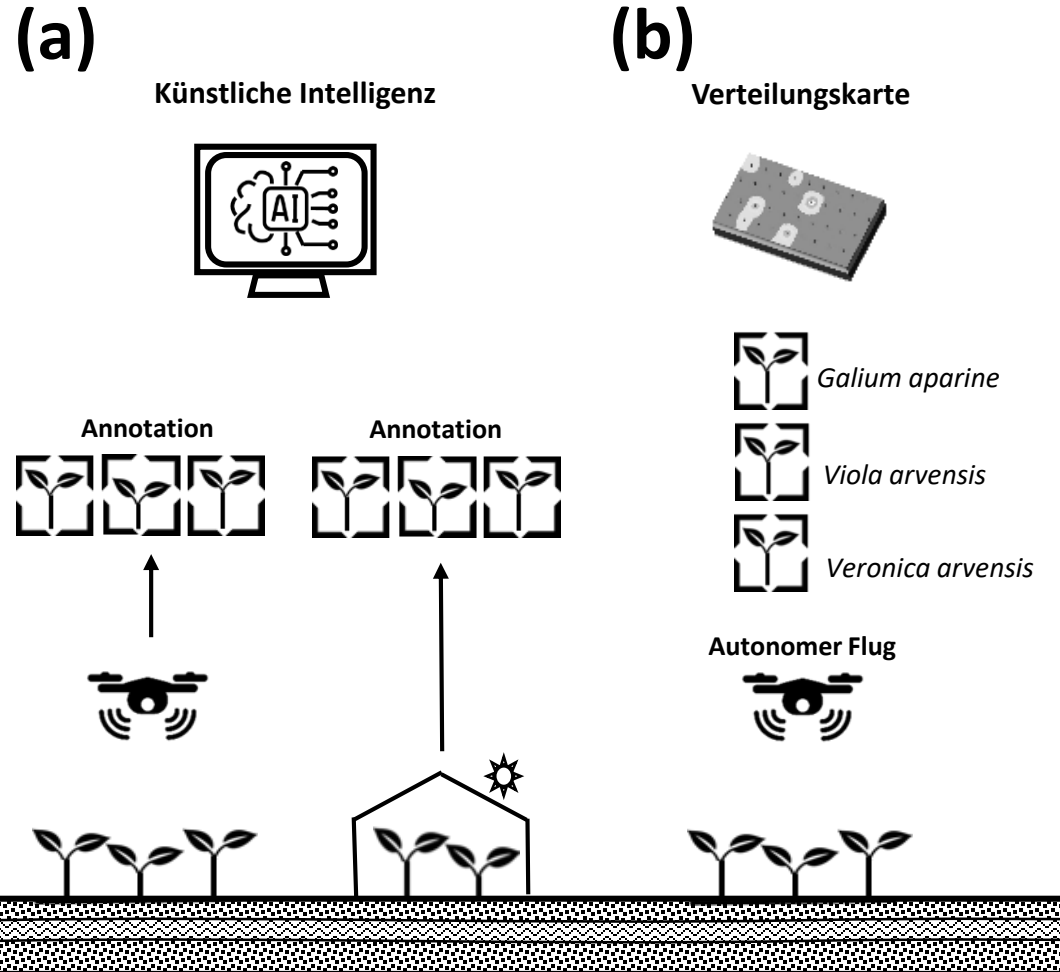
Künstliche Intelligenz



Better-Weeds



Gefördert durch:
Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



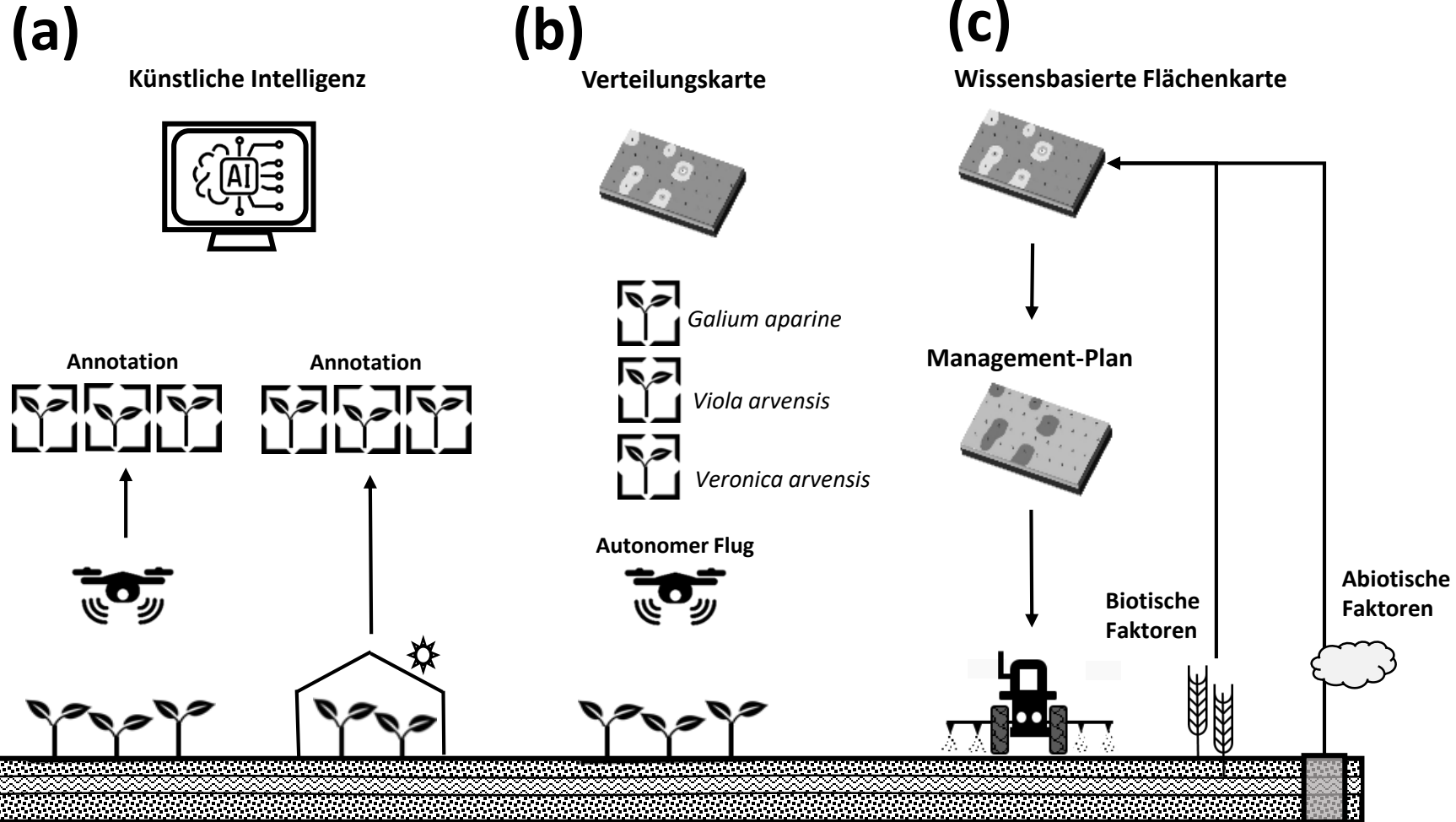
Better-Weeds



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Aufbau Bilddatenbank: Feld

Luftbildaufnahmen



Zählrahmenaufnahmen



Manuelles Markieren



Datenbasis für maschinelles Lernen

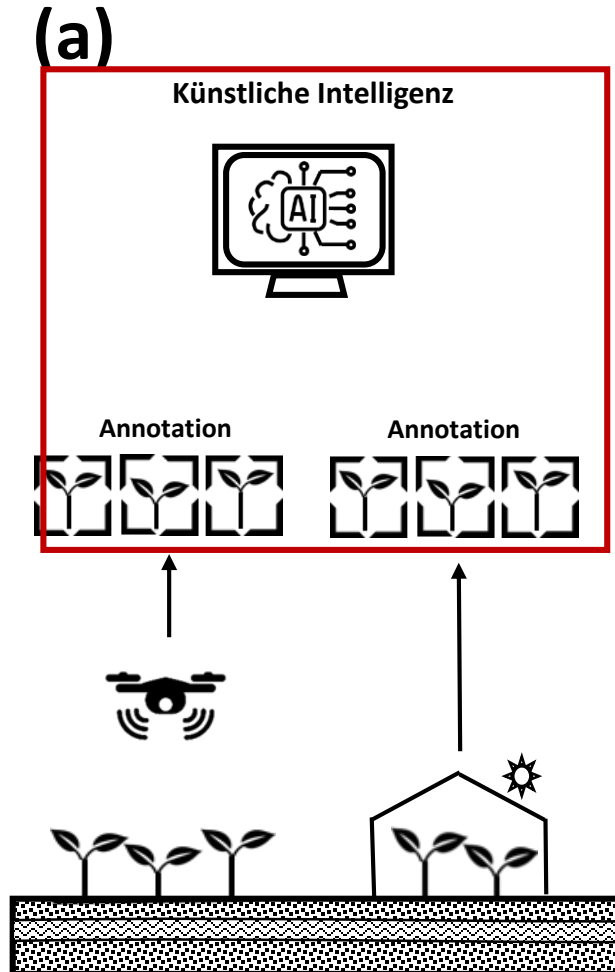
Aufbau Bilddatenbank: Gewächshaus



18 Unkrautarten



Automatische Unkrautererkennung



VERAR
Veronica
arvensis



GALAP
Galium
aparine



MATCH
Matricaria
chamomilla

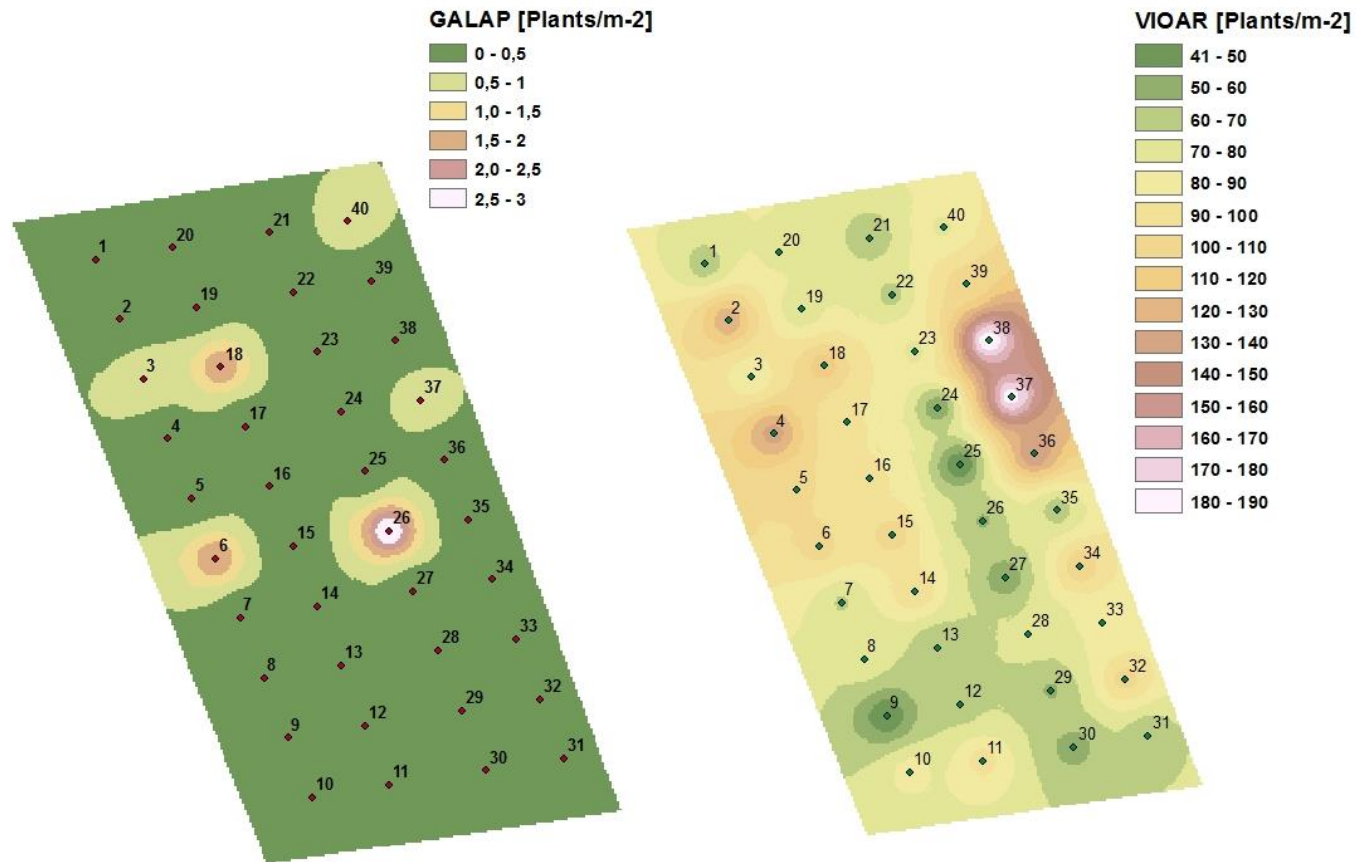


ECHCG
Echinochloa
crus-galli



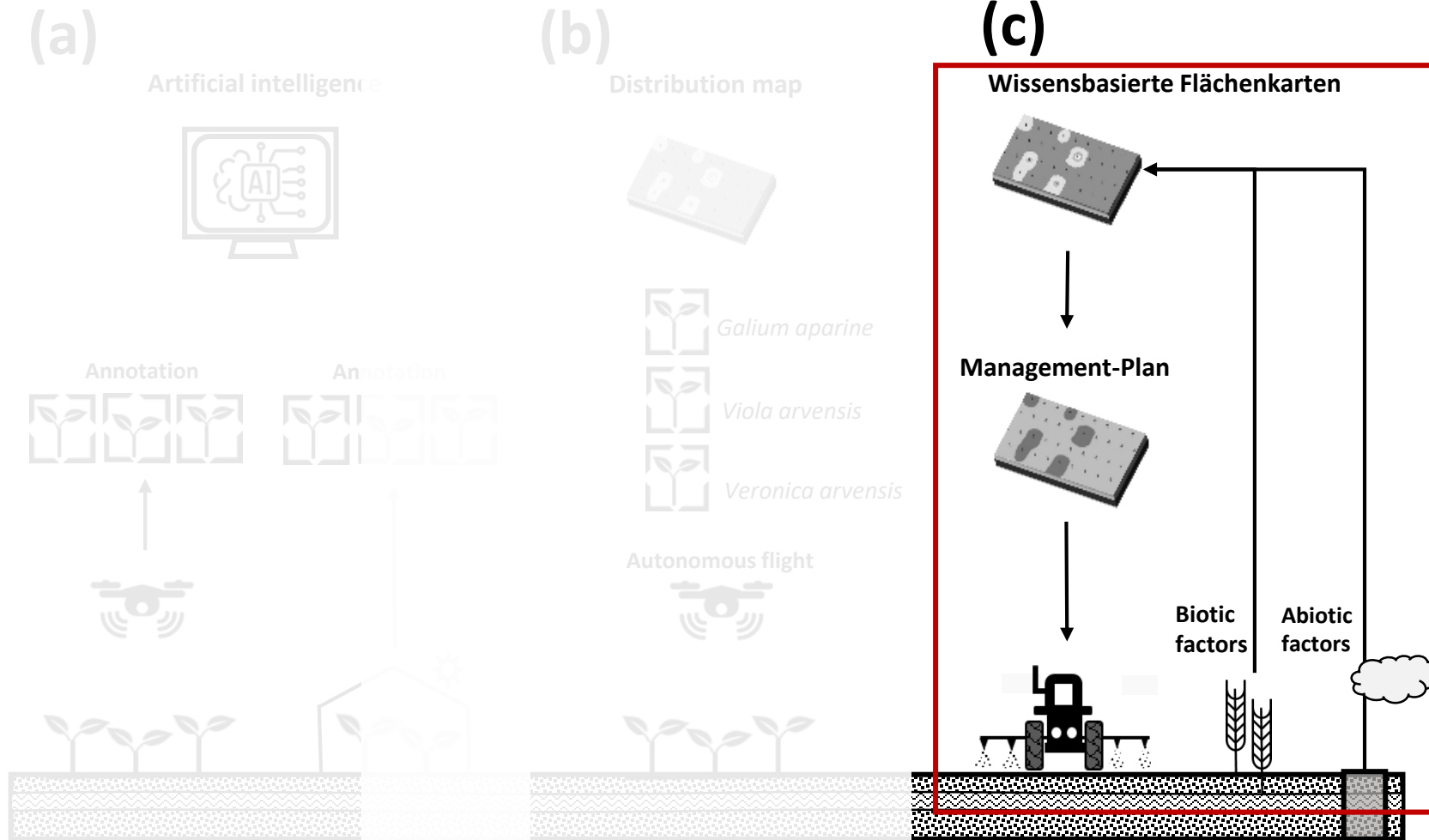
APHAR
Aphanes
arvensis

Unkrautverbreitungskarten

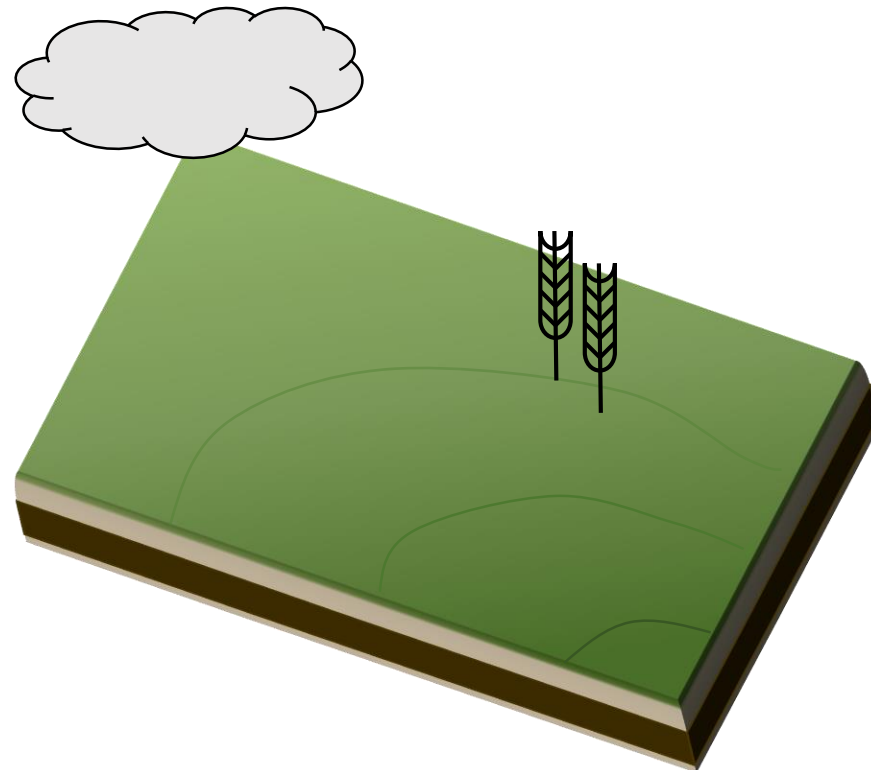


**Wissensbasierte
Flächenkarte**

Wissensbasierte Flächenkarte



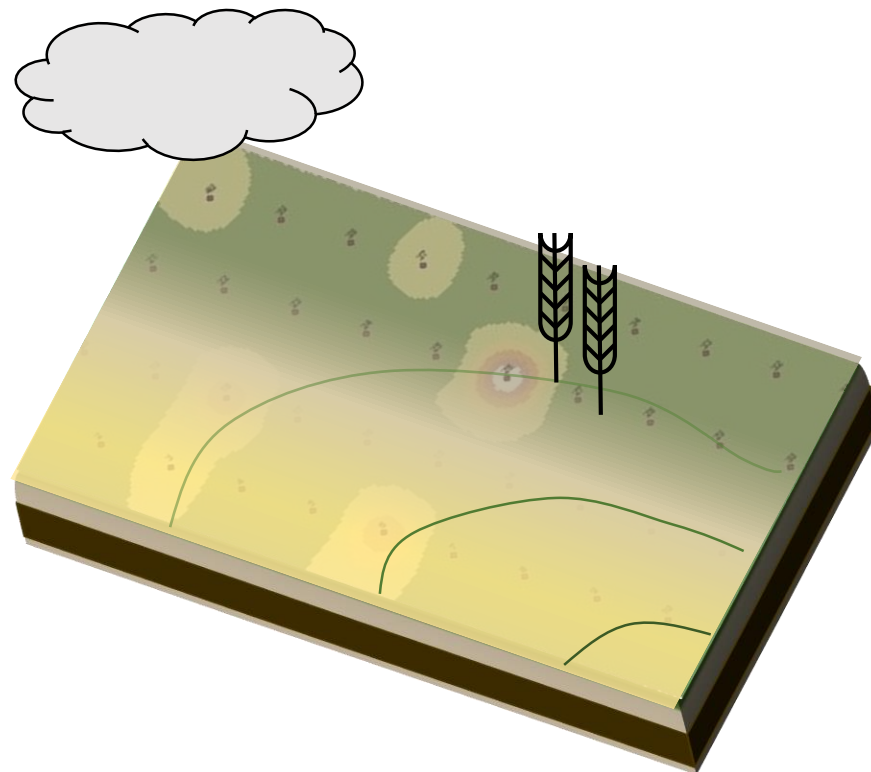
Wissensbasierte Flächenkarte



Biotische Faktoren

- Kultur

Wissensbasierte Flächenkarte



Biotische Faktoren

- Kultur
- Traits der Unkräuter
- ...

SpotSpraying



- z.T. mit automatischer Unkrauterkenennung
- nur im Nachauflauf
- Mehr Einsparpotential bei Reihenkulturen wie Zuckerrüben, Mais oder Sonnenblumen (ca. 50 %)



Limitationen alternativer Verfahren



- ausreichender Grad an Wirkungssicherheit und ökonomischer Effizienz (Kosten, Zeitbedarf, Ertragsabsicherung) nötig
- hoher Anspruch an den termingerechten Einsatz
- Gerätetechnik muss vorhanden sein oder als externe Dienstleistung zur Verfügung stehen
- umfangreichen Fachwissen zur Anwendung nötig (Weiterbildung, Fachberatung)
- höheren Produktionskosten

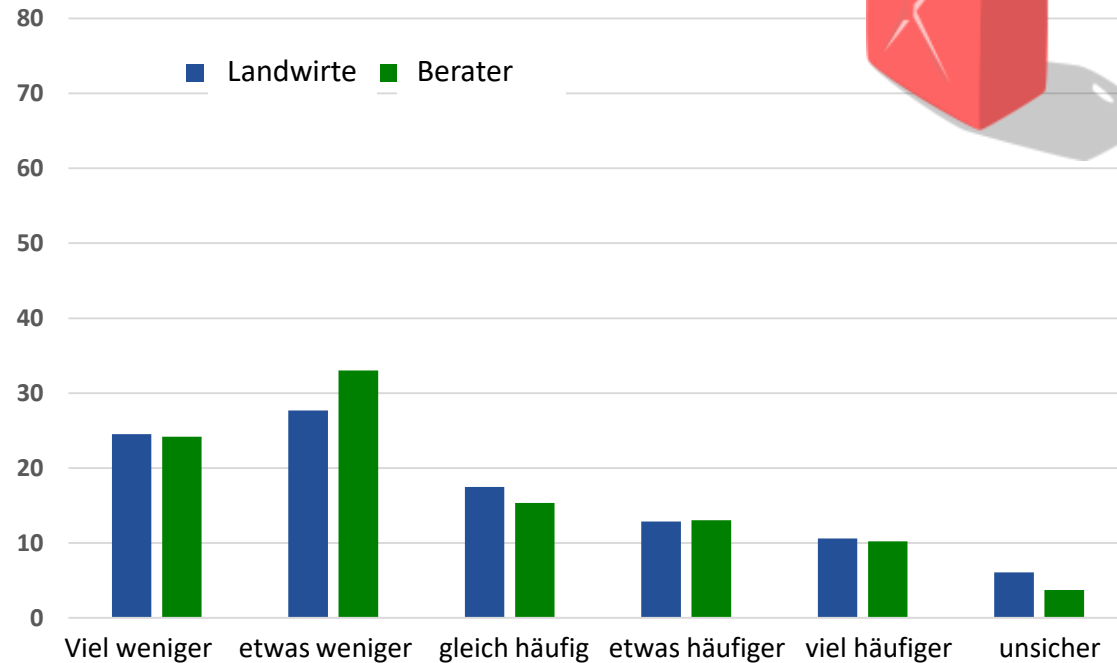
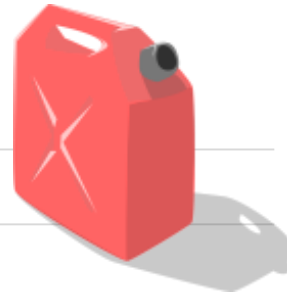
Ausblick



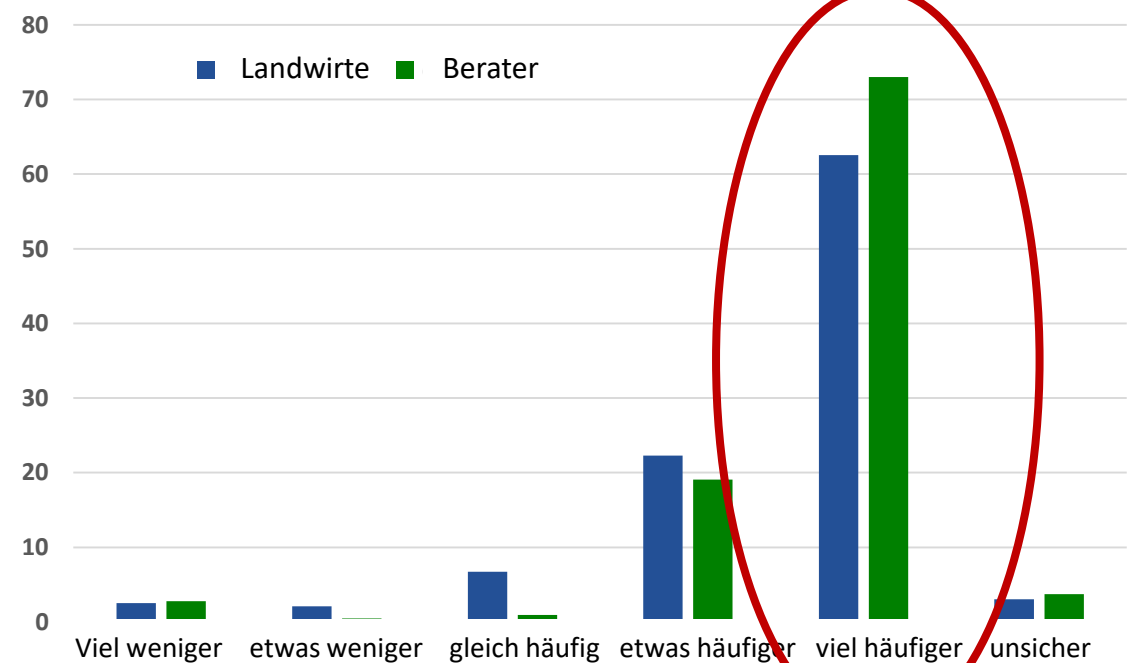
Häufigkeit der Anwendung von Resistenz-Managementstrategien in 10 Jahren?

Ulber & Zhang: Umfrage unter 655 Landwirten und 177 Beratern (2020)

Chemische Strategien



Nicht-chemische Strategien



Ausblick



Unkrautkontrolle muss sich an die verschiedenen Herausforderungen anpassen

Dazu braucht es:

- komplexere, fruchtfolgeübergreifende Ansätze auf Betriebsebene (many little hammers)
- Mehr Beratung -> höhere fachliche Anforderungen an die Betriebe