Unkrautbekämpfung in Sojabohnen

Roland Gerhards

Fachgebiet Herbologie, Universität Hohenheim

Warum Unkrautbekämpfung?

- 5 Pflanzen m^{-2} von *Chenopodium album, Amaranthus retroflexus, Solanum nigrum, Ambrosia artemisiifolia, Abutilon theophrasti* und *Echinochloa crus-galli* verursachten im Mittel Ertragsverluste von 35 %.
- In Europa deutlich mehr als 5 Pflanzen m^{-2}

(u.a. Johnson et al. 2011)

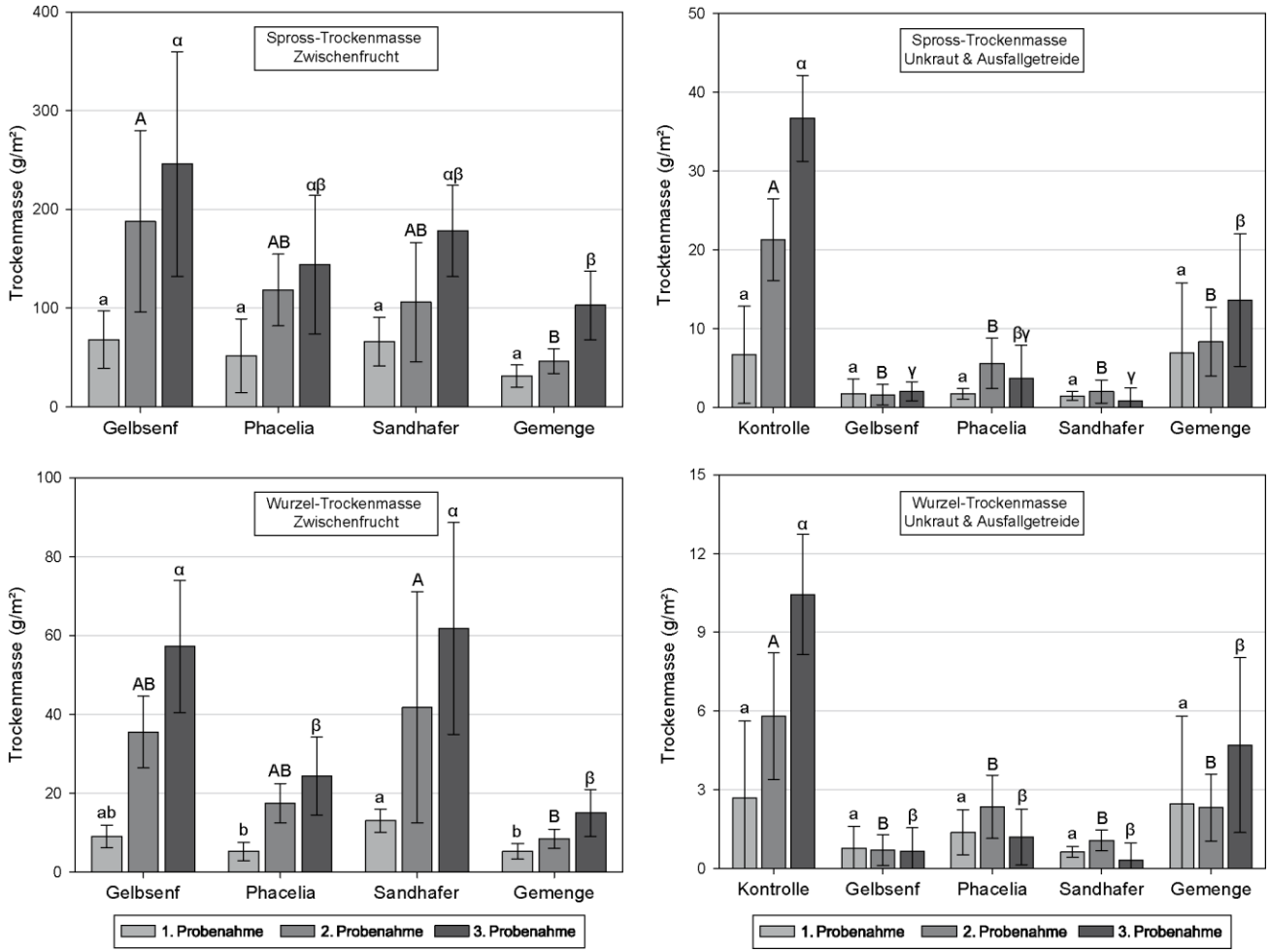
Die drei Säulen der Integrierten Unkrautbekämpfung

1. Vorbeugende Maßnahmen, die die Unkrautdichte vermindern.
2. Vorbeugende Maßnahmen, die die Konkurrenzkraft der Kulturpflanze erhöhen (ökonomische Schadensschwelle erhöhen)
3. Direkte Unkrautbekämpfung, wenn die ökonomische Schadensschwelle (immer noch) überschritten ist, d.h. eine Indikation liegt vor.

1. Vorbeugende Maßnahmen, die die Unkrautdichte vermindern.

- Fruchtfolgen mit z. B. Wintergetreide, Raps und Futterpflanzen (meist steht Sojabohne aber in Felderfolgen mit Mais, Baumwolle, Zuckerrübe)
- Wendende Bodenbearbeitung, falsche Saatbett-bereitung (steht in Konkurrenz zu Mulchsaat-Systemen)
- Zwischenfrüchte und Mulchsaat (geht nur mit Getreide als Vorfrucht)
- Untersaaten (z. B. *Festuca rubra* und niedrigwachsende Sorten von *Lolium perenne*) in die Sojabohne einsäen) sind schwer zu etablieren und haben wenig Konkurrenzwirkung gegen Unkraut.

Zwischenfrüchte



Effekt von Zwischenfrüchten nach Getreide auf Spross- und Wurzelmasse von Unkräutern (Brust et al. 2014)

Winterharte Zwischenfrüchte und Direktsaat

- überwinternde Zwischenfrucht (Grünroggen, Wintergerste)
- Mulchen im Frühjahr
- Strip-Till Bearbeitung
- Aussaat der Sojabohnen in den gelockerten Streifen
- Unkrautkontrolle sehr gut, jedoch verzögertes Auflaufen der Sojabohne

Vergleich Soja nach Pflugfurche

Weber et al. 2017, Agronomyy

Direktsaat Soja nach Zwischenfrucht mit Grünroggen, der mit Messerwalze abgeknickt wurde

Sehr gute Unkrautbekämpfung, jedoch ca. 30 % weniger Ertrag als nach konventioneller Bodenbearbeitung

Weber et al. 2017, Agronomy

2. Vorbeugende Maßnahmen, die die Konkurrenzkraft der Kulturpflanze erhöhen

- (Drill)-saat bei 15-20 cm beschleunigt Bestandesschluss, erschwert aber das Hacken
- Bestandesdichte variieren (50-80 Pflanzen m^{-2}) hat kaum Effekt auf Unkrautkonkurrenz

3. Direkte Unkrautbekämpfung

RoundupReady®

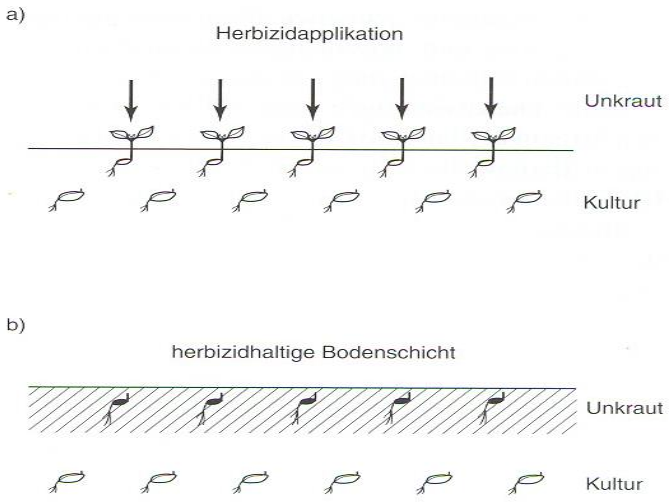
Vorfrucht Mais

Stoppel bleiben über kalten Winter auf dem Feld

Direktsaat Sojabohne

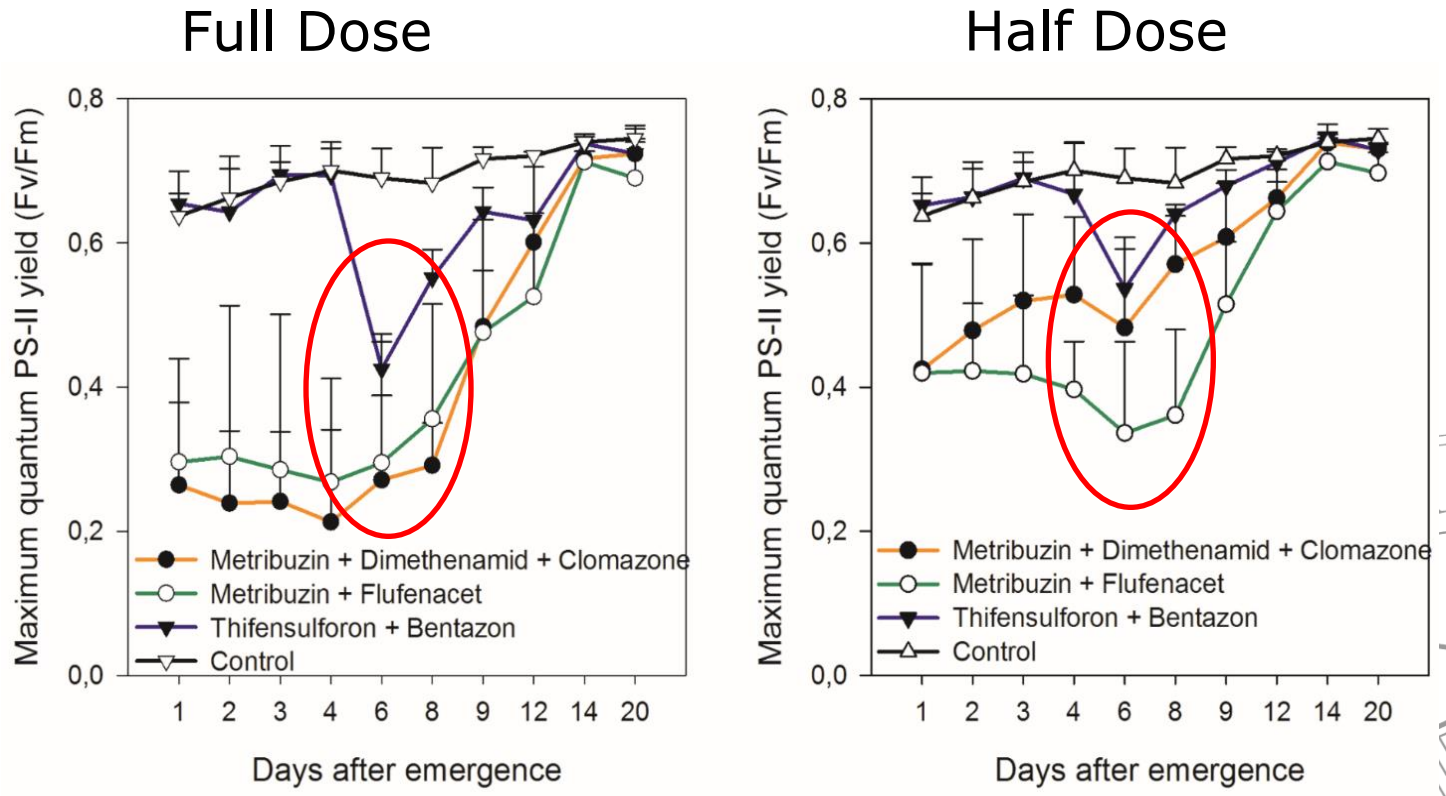
Glyphosatbehandlung im späten Nachauflauf

Unkrautkontrolle mit selektiven Vorauflauf-herbiziden (VA)



- (VA): 3 bis 5 Tage nach der Saat
- Feinkrümeliges Saatbett!
- ca. 5 cm tiefe Saat
- Wirkstoffe: Flufenacet, Metribuzin, Clomazone, Pendimethalin
- Nachauflaufherbizide gegen Ungräser: Cycloxydim und Fluazifop-P
- Nachauflaufherbizid gegen breitblättrige Unkräuter: Thifensulfuron-Methyl
- Wirkungslücken
- Herbizidschäden

Messung der Herbizidwirkung auf Sojabohne über Chlorophyll-Fluoreszenz Imaging



Weber et al. 2017, Weed Technology

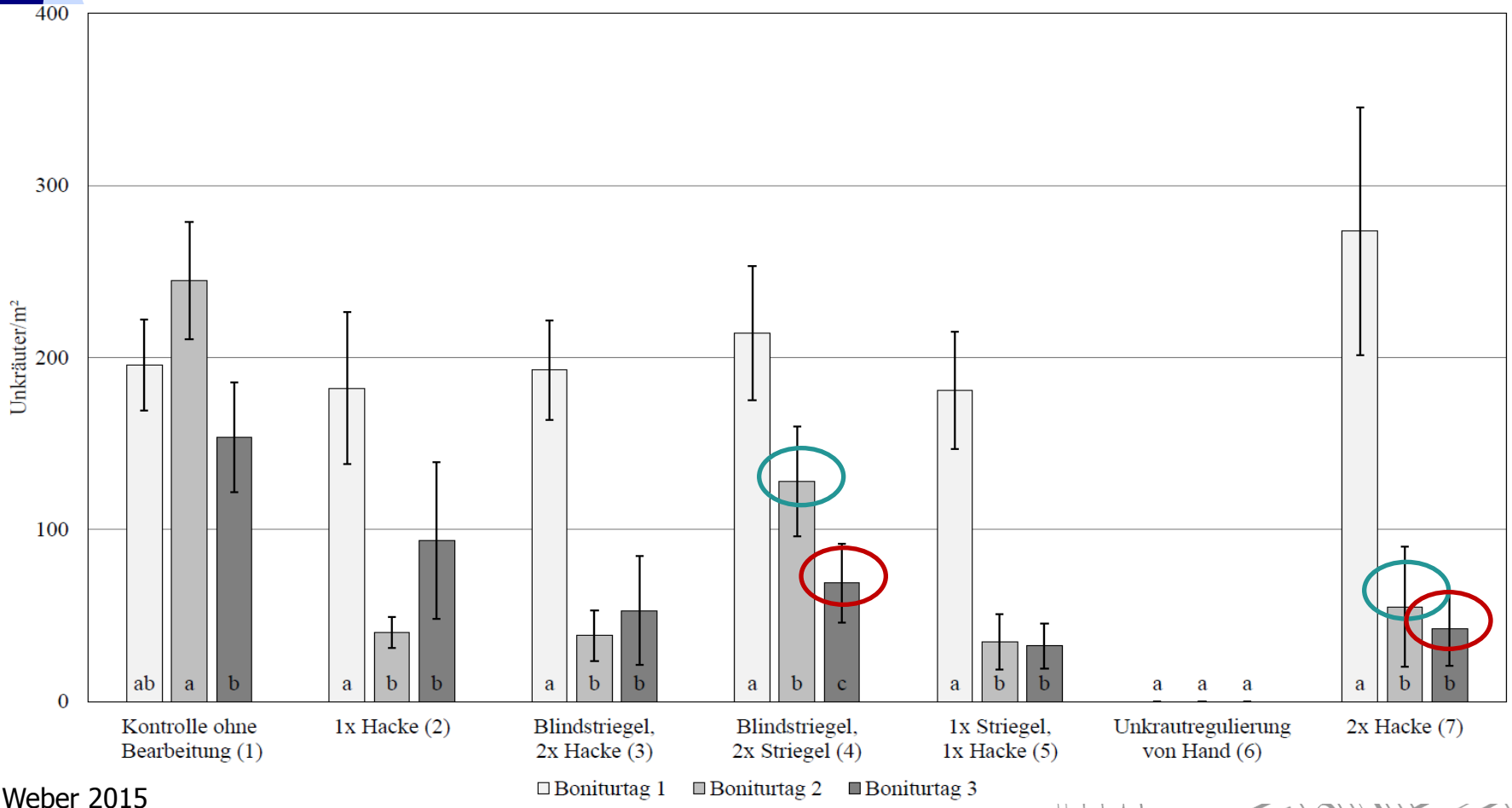
Mechanische Unkrautkontrolle 1

- Striegeln im Vorauflauf und frühen Nachauflauf (Intensität über Zinkenwinkel und Fahrgeschwindigkeit verstellen)

Mechanische Unkrautkontrolle 2

- Hacken im Nachauflauf zwischen den Reihen und in den Reihen
- Geringe Fahrgeschwindigkeit
- Verletzungen der Kulturpflanze
- Geringe Flächenleistung
- Anhängig von günstigen Umweltbedingungen

Ergebnisse zur konventionellen mechanischen Unkrautkontolle in Sojabohnen



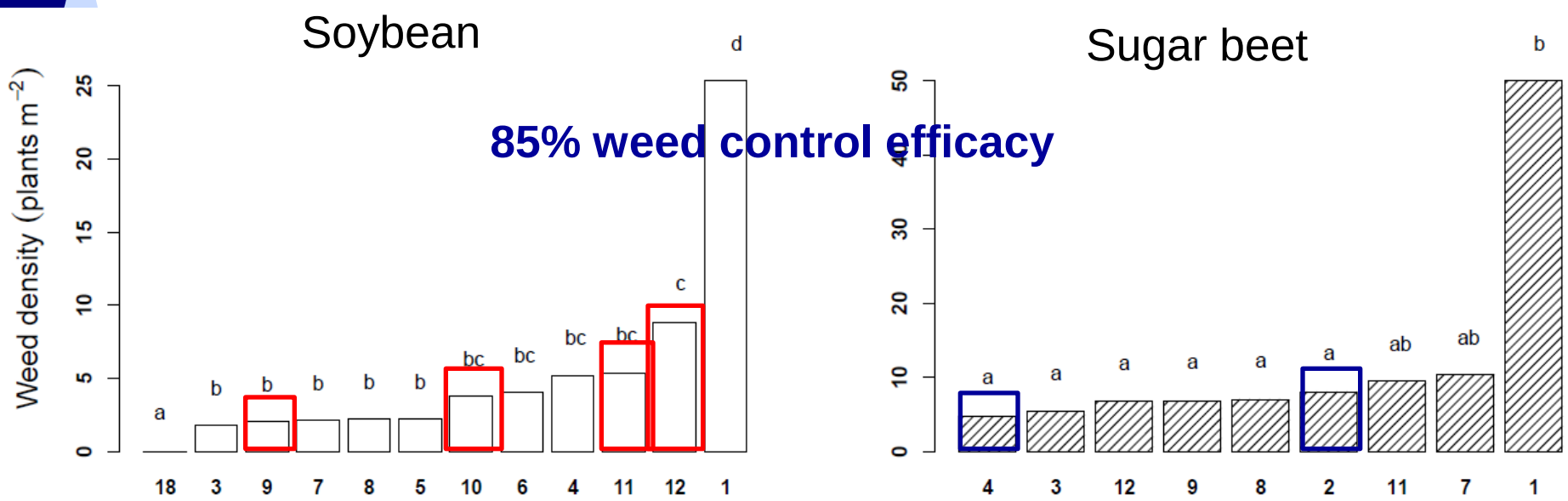
Weber 2015

Verbesserungen der mechanischen Unkrautkontrolle

- Mit Kameras am Hackrahmen und hydraulischen Querverschiebeeinrichtungen können Hacke +/- 3-4 cm genau entlang der Kulturpflanzen automatisch geführt werden bei bis zu 12 km/h.

- Auch mit RTK-GPS und einem automatischen Lenksystem können Schlepper in einem fest definiertem Abstand +/- 4 cm genau entlang der Säreihe (AB-Linien) automatisch gelenkt werden.

Effect of precision inter-row weeding in soybean and sugar beet on weed density at Ihinger Hof 2014



1 = control, 2 = conv. Herbicide, 3 = RTK hoeing 2 cm deep 7 km/h, 4 = RTK hoeing 2 cm deep 4 km/h, 5 = RTK hoeing 5 cm deep 7 km/h, 6 = RTK hoeing 5 cm deep 4 km/h, 7 = RTK hoeing 2 cm deep 7 km/h + finger weeder, 8 = RTK hoeing 2 cm deep 4 km/h + finger weeder, 9 = camera hoeing 2 cm deep 10 km/h, 10 = camera hoeing 2 cm deep 7 km/h, 11 = camera hoeing 2 cm deep 4 km/h, 12 = conventional hoeing 2 cm deep 4 km/h; 18 = repeated hand weeding (permanent weed free)

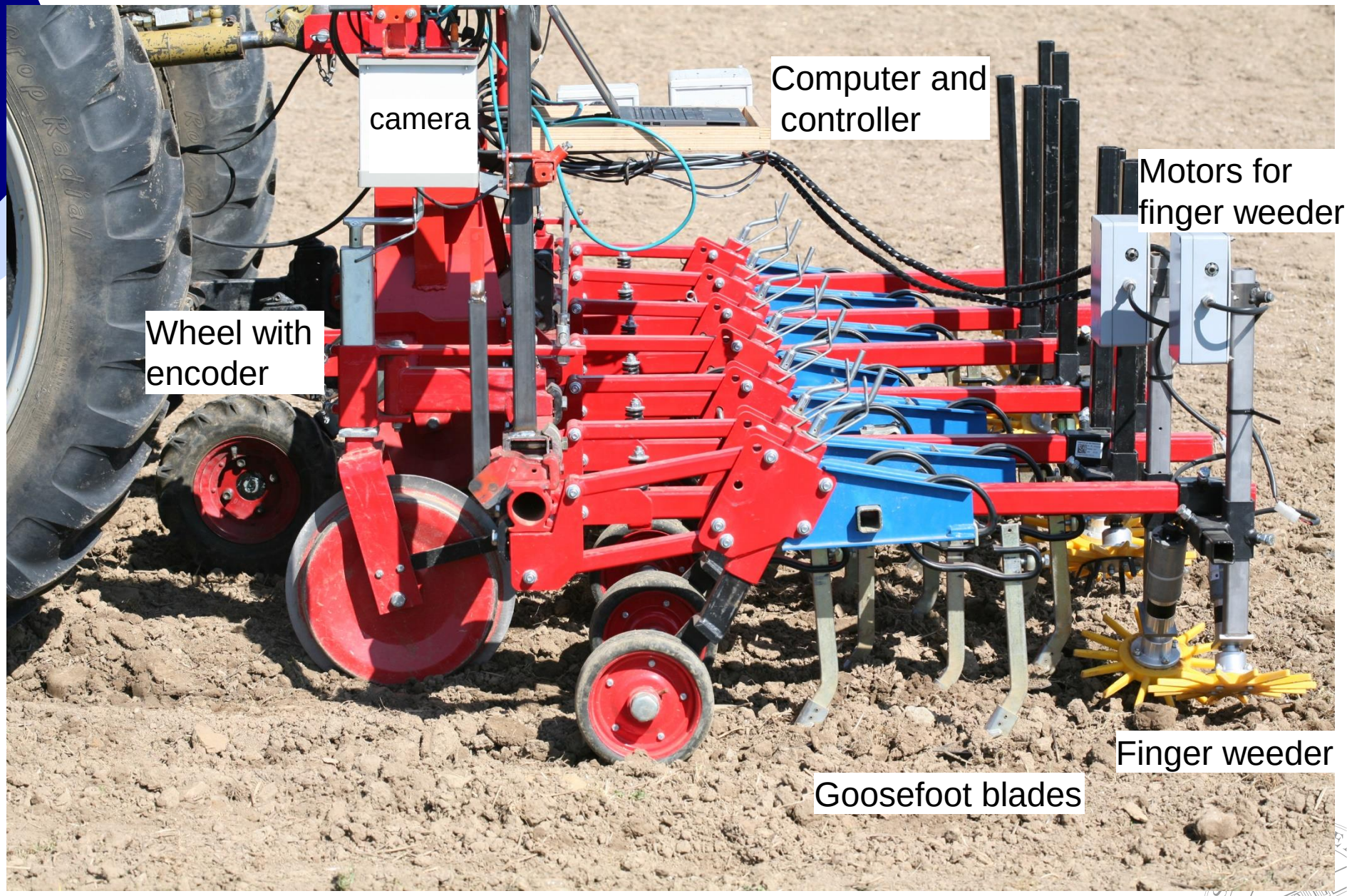
Kunz, Weber et al. 2015

Fingerhacke und Torsionshacke verursachten kaum Schäden an den Sojabohnen, mit dem Kamera-Kontrollsystem wurden bei 10 km/h keine Sojabohnen durch die Gänsefußschare im Zwischenreihenraum verletzt.

Kunz, Weber et al. 2015

Kontrolle

Hackroboter



Fazit:

- Ideales Verfahren zur Unkrautbekämpfung in Soja in Europa gibt es nicht.
- Die meiste Innovation findet derzeit auf dem Gebiet des sensorgesteuerten Hackens statt.