

Innovativer Pflanzenschutz in Agro-Nordwest: Eine ökonomische Betrachtung

Dr. Tobias Jorissen und Prof. Guido Recke, Hochschule Osnabrück, Fachgebiet
Landwirtschaftliche Betriebswirtschaftslehre

Jahrestagung Junge DLG, 13.05.2023

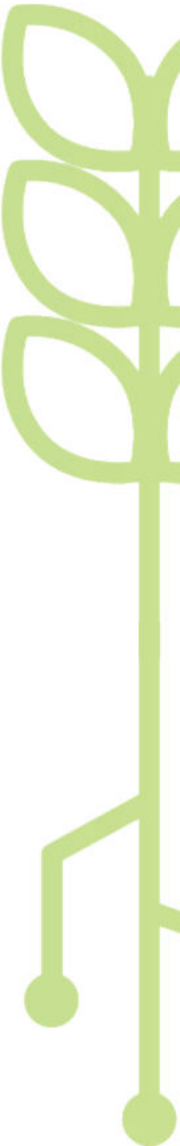
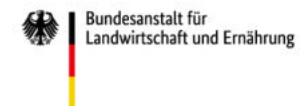


Gefördert durch



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekträger



Einleitung

Problemstellung:

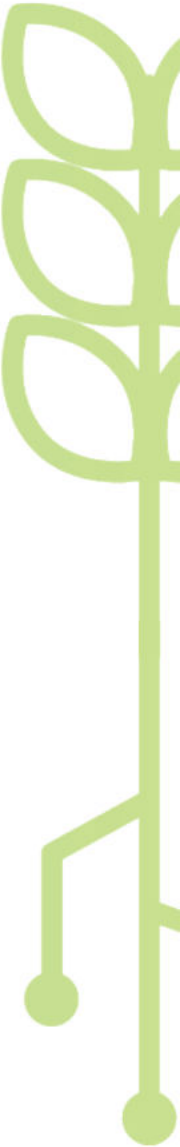
- Green New Deal: Reduktion von Pflanzenschutzmitteln bis 2030 um 50 %
- Aus einzelbetrieblicher Perspektive müssen entsprechende Maßnahmen wirtschaftlich sein

Fragestellung:

- Welche Maßnahmen sind wirtschaftlich gegenüber ihren betriebsüblichen Varianten und welche Parameter wirken sensitiv?

Analyserahmen:

- Auswahl von drei Versuchen in 2021 und 2022



Einleitung

Begleitsaaten im Winterraps:



Begleitsaaten in Winterraps: Präxistauglich?

Die Gestaltung der Landwirtschaft ist im europäischen Green Deal ein wesentlicher Bestandteil. Dies zielt auf die Übergang zu einer weitestgehend klimafreundlichen, mit einer Verstärkung der ökologischen und klimatischen Fußabdrücke. Der Anbau von Begleitsaaten im Winterraps bietet die Möglichkeit, den Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln zu reduzieren und damit Nachhaltigkeitsziele zu erfüllen. Im Rahmen des Bundesforschungsprojektes Agro-Nordwest, dem Experimentierfeld für digitale Transformation in Pflanzenbau, Land- und Forstwirtschaft und Wissenschaft und landwirtschaftlicher Praxis, am Versuch zum Einsatz von Begleitsaaten im Winterraps statt. Erste Ergebnisse deuten auf eine erhöhte Wirtschaftlichkeit bei der Produktion von Treibhausgasemissionen.

Stefan Jansen, Silke Becker, Gudik Reiche, Heidehild Odenwald

Die Agrarökologischen Experimentierfelder (Agro-Exp) sind ein zentraler Bestandteil der Agrarökologie, die den Zusammenhang zwischen Ökologie und Landwirtschaft untersucht. Sie zielen darauf ab, die Nachhaltigkeit der Landwirtschaft zu verbessern und die Resilienz der Agrarökosysteme zu stärken. Im Rahmen des Green Deal wird die Förderung der Agrarökologie als ein zentraler Bestandteil der Landwirtschaftspolitik gesehen. Die Agrarökologie ist ein interdisziplinäres Forschungsfeld, das die Zusammenhänge zwischen Ökologie, Landwirtschaft und Gesellschaft untersucht. Die Agrarökologie zielt darauf ab, die Nachhaltigkeit der Landwirtschaft zu verbessern und die Resilienz der Agrarökosysteme zu stärken. Im Rahmen des Green Deal wird die Förderung der Agrarökologie als ein zentraler Bestandteil der Landwirtschaftspolitik gesehen.



Begleitsaaten – Herausforderung, aber auch Chance

Durch den Einsatz von Begleitsaaten im Winterraps können Pflanzenschutzmittel eingespart werden. Dies erfordert allerdings einen erhöhten Managementaufwand und eine gute Fruchtfolgeplanung bei der Brunnensbildung im Winter und Frühjahr. Gelangt dies, können neben ökologischen auch ökonomische Vorteile erreicht werden.

Neben Jansen, Silke Becker und Gudik Reiche, Heidehild Odenwald

Die Agrarökologischen Experimentierfelder (Agro-Exp) sind ein zentraler Bestandteil der Agrarökologie, die den Zusammenhang zwischen Ökologie und Landwirtschaft untersucht. Sie zielen darauf ab, die Nachhaltigkeit der Landwirtschaft zu verbessern und die Resilienz der Agrarökosysteme zu stärken. Im Rahmen des Green Deal wird die Förderung der Agrarökologie als ein zentraler Bestandteil der Landwirtschaftspolitik gesehen. Die Agrarökologie ist ein interdisziplinäres Forschungsfeld, das die Zusammenhänge zwischen Ökologie, Landwirtschaft und Gesellschaft untersucht. Die Agrarökologie zielt darauf ab, die Nachhaltigkeit der Landwirtschaft zu verbessern und die Resilienz der Agrarökosysteme zu stärken. Im Rahmen des Green Deal wird die Förderung der Agrarökologie als ein zentraler Bestandteil der Landwirtschaftspolitik gesehen.

Drohneinsatz und Spot-Spraying:



Durchwuchskartoffeln mit Spot-Spraying und Drohnen bekämpfen

Durch zunehmend wärme Winter steigt die Bedeutung der Bekämpfung von Durchwuchskartoffeln. In einer Studie ist die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) in nachfolgenden Kulturen der Fruchtfolge. Ein innovativer und umweltfreundlicher Einsatz ist die Applikation von PSM durch Spot-Spraying, unterstützt durch Drohnentechnik. Im Forschungsprojekt Agro-Nordwest wurde diese Verfahren in Zusammenarbeit mit Partnern getestet.

Tobias Jansen, Silke Becker, Gudik Reiche, Heidehild Odenwald, und Konstantin Nabelholz, Maas Pörtkes, Gudik Reiche, Thomas Arnsperger

Neben Jansen, Silke Becker, Gudik Reiche, Heidehild Odenwald, und Konstantin Nabelholz, Maas Pörtkes, Gudik Reiche, Thomas Arnsperger

Die Agrarökologischen Experimentierfelder (Agro-Exp) sind ein zentraler Bestandteil der Agrarökologie, die den Zusammenhang zwischen Ökologie und Landwirtschaft untersucht. Sie zielen darauf ab, die Nachhaltigkeit der Landwirtschaft zu verbessern und die Resilienz der Agrarökosysteme zu stärken. Im Rahmen des Green Deal wird die Förderung der Agrarökologie als ein zentraler Bestandteil der Landwirtschaftspolitik gesehen. Die Agrarökologie ist ein interdisziplinäres Forschungsfeld, das die Zusammenhänge zwischen Ökologie, Landwirtschaft und Gesellschaft untersucht. Die Agrarökologie zielt darauf ab, die Nachhaltigkeit der Landwirtschaft zu verbessern und die Resilienz der Agrarökosysteme zu stärken. Im Rahmen des Green Deal wird die Förderung der Agrarökologie als ein zentraler Bestandteil der Landwirtschaftspolitik gesehen.

Ökonomische Bewertung zum Spot-Spraying durch Drohnentechnik

Tobias Jansen, Silke Becker, Konstantin Nabelholz, Maas Pörtkes, Gudik Reiche, Thomas Arnsperger



Abstract: Mittels hochauflösender Drohnenbasierte Bildanalysen können Durchwuchskartoffeln in Maisbeständen erkannt und standort spezifisch markiert werden. Eine Überführung dieser Vorkennungen in eine maschinenbasierte Applikationskarte ermöglicht durch Einsatz von Spot-Spraying Traktoren die Reduzierung des Pflanzenschutzmittel (PSM) Einsatzes. Zur ökonomischen Bewertung wurden Kalkulationen auf Basis von praktischen Feldversuchen und Experimentierfeldern durchgeführt. In Abhängigkeit der Flächenleistung der Drohne, der gewählten Pflanzenschutzmenge und möglicher PSM-Einsparungen von 50 - 80 %, wies die Kalkulation des Spot-Spraying-Verfahrens von 12 €/ha bis 40 €/ha. Ein Hauptkostfaktor ist die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens und die Kosten des entsprechenden PSM.

Keywords: Spot-Spraying, Drohnentechnik, Pflanzenschutz, Ökonomie, Durchwuchskartoffeln

1 Einleitung

Mit dem Green Deal soll der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) bis 2030 um 50 % reduziert werden, was die Landwirtschaft vor eine schwierige ökonomische Aufgabe stellt (NCE1). Eine Möglichkeit die Reduktion ist der Einsatz von Spot-Spraying Traktoren. Hierbei wird nicht die gesamte Anbaufläche, sondern nur der mit Unkräutern befallene Bereich mit PSM behandelt. Ein Anwendungsfeld ist die Bekämpfung von Durchwuchskartoffeln im Mais. Durch Entschärfung und anschließende Wässerung sind Durchwuchskartoffeln ein Problem und ein phytotoxisches Getreide zu vermeiden. Vor dem Reifezeitpunkt im Mai können durch Drohnentechnische Durchwuchskartoffeln detektiert, Applikationskarten erstellt und Spot-Spraying-Maßnahmen durchgeführt werden. Unter Einsatz von Bildwertungssoftware werden Nutzpflanzen und Beikraut in Drohnenbildern standort spezifisch erkannt. Anschließend erfolgt die Spritzung geortet in Abhängigkeit vom Standort der Kartoffeln. Zur Bewertung der Machbarkeit und frühen Erkennung möglicher sensibler Parameter sind ökonomische Begleitforschungen vorgesehen.

¹ Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2021): Green Deal. Ein europäischer Aktionsplan für eine nachhaltige Entwicklung. <https://www.bmel.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/06/green-deal.html>

² European Commission (2021): Green Deal. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_117

³ European Commission (2021): Green Deal. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_117

Hacken im Mais:



Mechanische Unkrautregulierung und chemischer Pflanzenschutz im Vergleich

Versuchsaufbau, Bonitur und Ergebnisse

Im Vergleich zum ökologischen Landbau ist im konventionellen Landbau der Einsatz von mechanischen Verfahren zur Unkrautregulierung wenig verbreitet. Zentrale der Europäischen Union zur Reduktion von Pflanzenschutzmitteln haben zu einem Handlungsplan für konventionellen Ackerbau und einer möglichen wachsenden Verbreitung mechanischer Unkrautbekämpfung.

Neben Jansen, Silke Becker und Gudik Reiche, Odenwald

Die Agrarökologischen Experimentierfelder (Agro-Exp) sind ein zentraler Bestandteil der Agrarökologie, die den Zusammenhang zwischen Ökologie und Landwirtschaft untersucht. Sie zielen darauf ab, die Nachhaltigkeit der Landwirtschaft zu verbessern und die Resilienz der Agrarökosysteme zu stärken. Im Rahmen des Green Deal wird die Förderung der Agrarökologie als ein zentraler Bestandteil der Landwirtschaftspolitik gesehen. Die Agrarökologie ist ein interdisziplinäres Forschungsfeld, das die Zusammenhänge zwischen Ökologie, Landwirtschaft und Gesellschaft untersucht. Die Agrarökologie zielt darauf ab, die Nachhaltigkeit der Landwirtschaft zu verbessern und die Resilienz der Agrarökosysteme zu stärken. Im Rahmen des Green Deal wird die Förderung der Agrarökologie als ein zentraler Bestandteil der Landwirtschaftspolitik gesehen.

Körnermaisbau im Wasserschutzgebiet durch Unterstützung von Hacktechnik

Teil 1
im Studiengang Bachelor Landwirtschaft
an der Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

Vorgelegt von: Christian Debbeler 967116
Laurena Fangmann 951789
Herold Passner 951785

Abgabedatum: 30.06.2022

Betreuende Dozentin/betreuender Dozent: Prof. Dr. G. Reiche
Dr. T. Jansen
S. Becker

Weitere Informationen: <https://www.researchgate.net> oder <https://www.agro-nordwest.de/>



Begleitsaaten im Winterraps

Ziele:

- Reduktionen beim chemischen Pflanzenschutz durch Pflanzenbaumaßnahmen
- Ökologie: Steigerung der Bodenfruchtbarkeit; Humusaufbau und Biodiversität

Versuchsdurchführung:

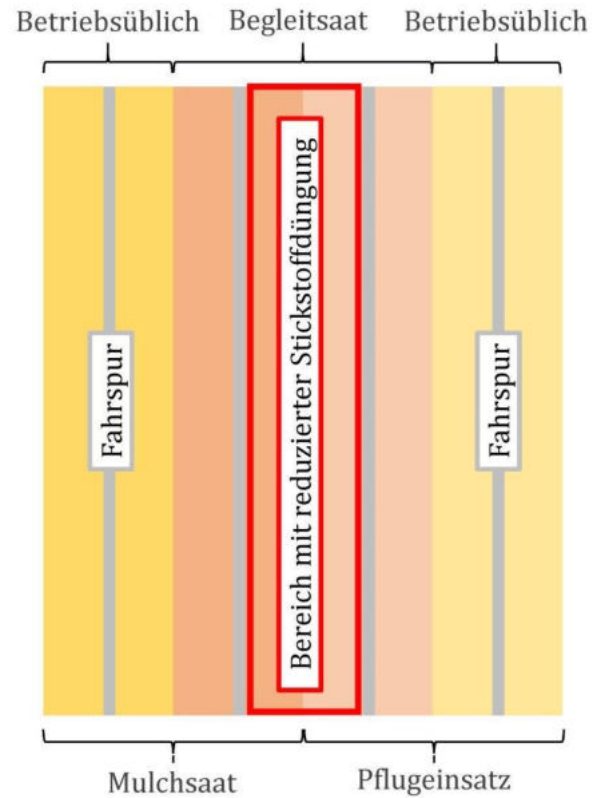
- 2 Praxisversuche in 2020/21 und 2021/22 mit wechselnden Saaten mit innovativer Saattechnik
- Regelmäßige Bonituren Herbst/Winter und Messungen: Pflanzenzählungen, Biomasse, Rapsertag



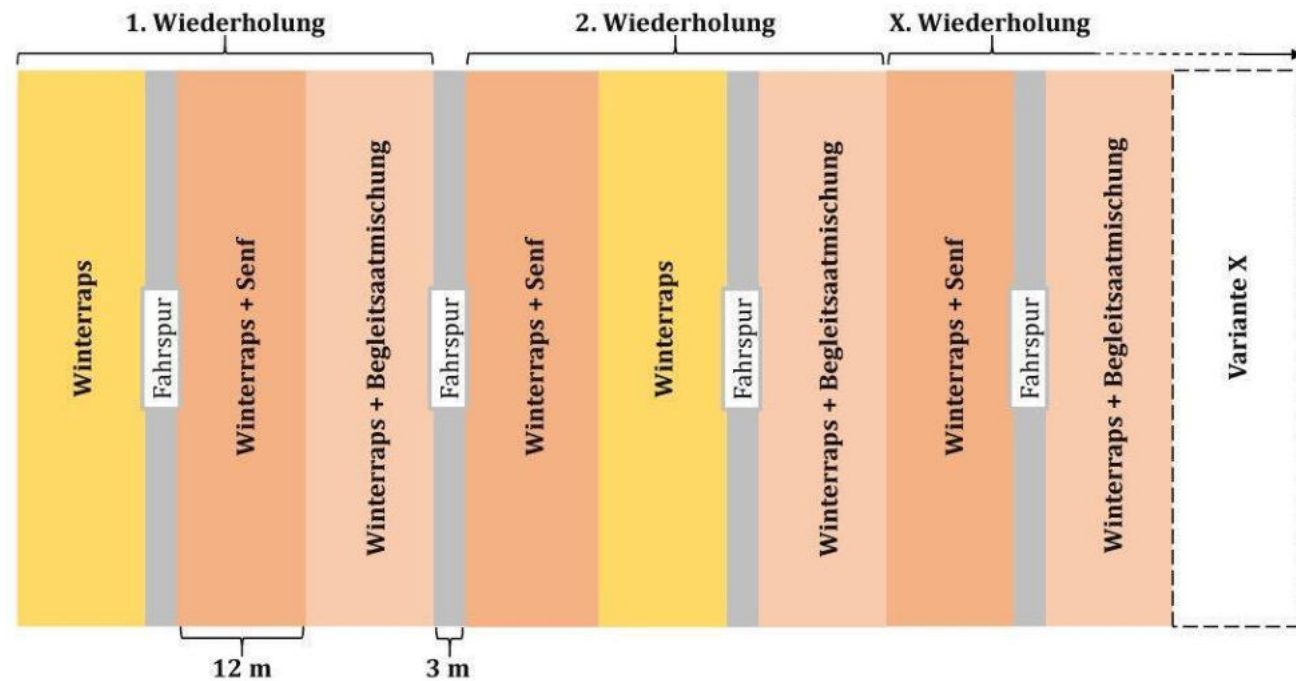
Begleitsaaten im Winterraps

Versuchsaufbau:

- Bewirtschaftungsjahr 2020/21



- Bewirtschaftungsjahr 2021/22



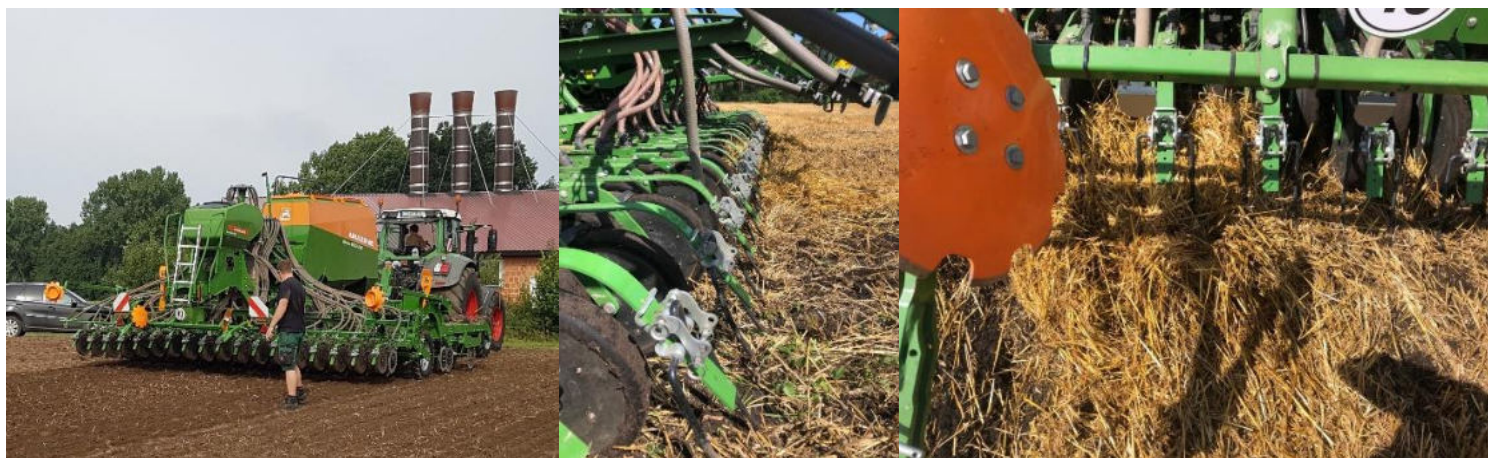
Begleitsaaten im Winterraps

Begleitsaaten:

- **Bewirtschaftungsjahr 2020/21:**
Begleitsaaten: Ackerbohne (80 kg/ha), Buchweizen (5 kg/ha), Öllein (1 kg/ha), Phacelia (0,5 kg/ha) und Weißklee (2 kg/ha)
- **Bewirtschaftungsjahr 2021/22:**
Phacelia (1,7 kg/ha), Buchweizen (5,2 kg/ha), Öllein (3,5 kg/ha), Ramtillkraut (1,7 kg/ha), Alexandrinerklee (2,2 kg/ha), Erdklee (2,2 kg/ha), Blaue Lupine (12,1 kg/ha), Linse (3,5 kg/ha) und Weißklee (1,7 kg/ha)

Aussaat:

- Cirrus 6003-2CC von AMAZONEN-Werke



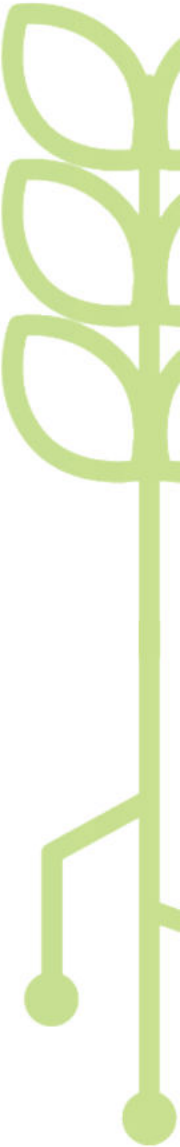
Begleitsaaten im Winterraps

Biomassewachstum und Bestandesentwicklung:

- Herbst 2020



- Herbst 2021



Begleitsaaten im Winterraps

Biomassewachstum und Bestandesentwicklung:

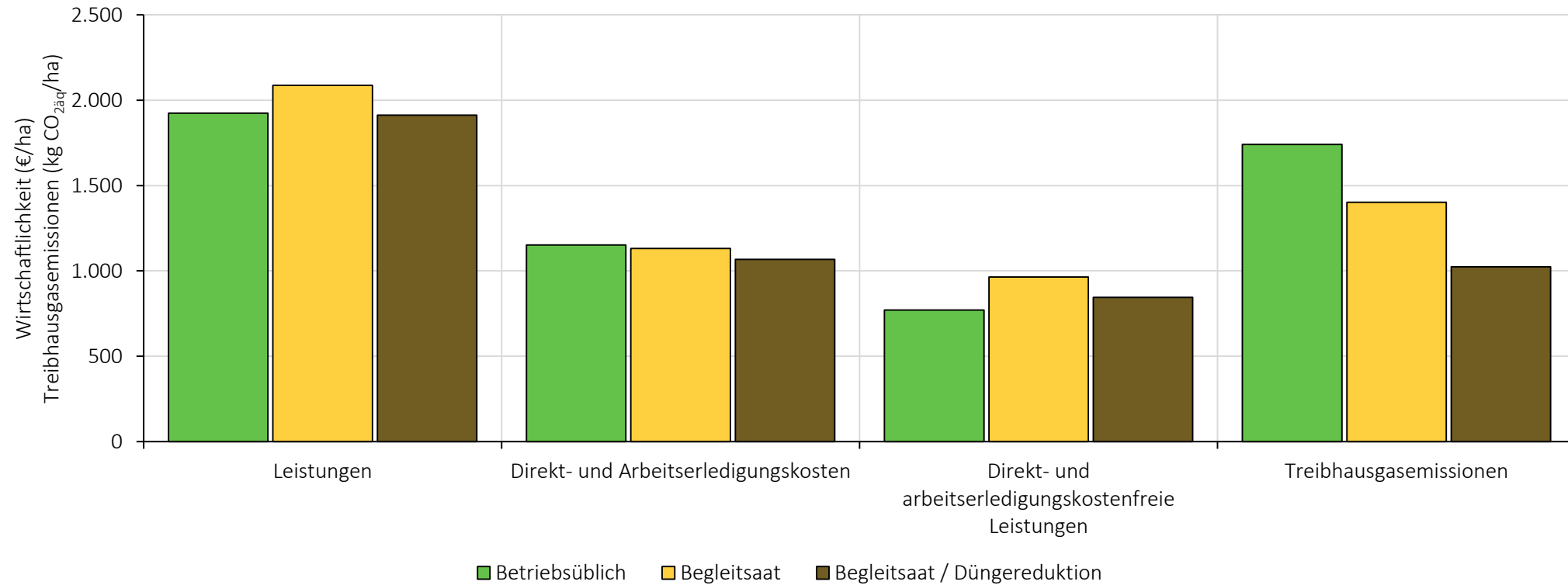
- Etablierung von **Klee** im Bestand



Begleitsaaten im Winterraps

Wirtschaftlichkeit und Treibhausgasemissionen:

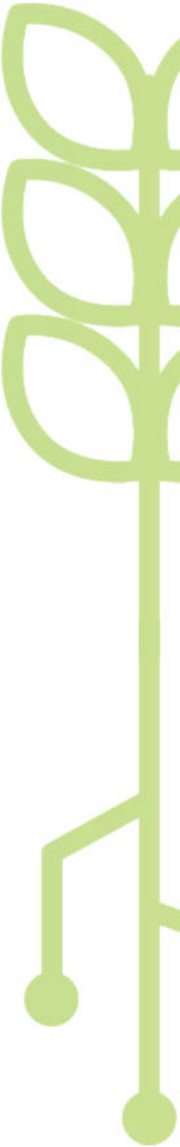
- Ergebnisse des Begleitsaatversuches im Bewirtschaftungsjahr 2020/21



Begleitsaaten im Winterraps

Zusammenfassung:

- **Stärken:** verbesserter klimatischer Fußabdruck
- **Schwächen:** erhöhter Management Aufwand
- **Risiko:** Abhängig von kaltem Winter
- **Chancen:** erhöhte Wirtschaftlichkeit durch Einsparung von Betriebsmitteln und möglichen Mehrerträgen



Drohneneinsatz und Spot-Spraying

Ziele:

- Reduktionen beim chemischen Pflanzenschutz mittels Spot-Spraying

Versuchsdurchführung:

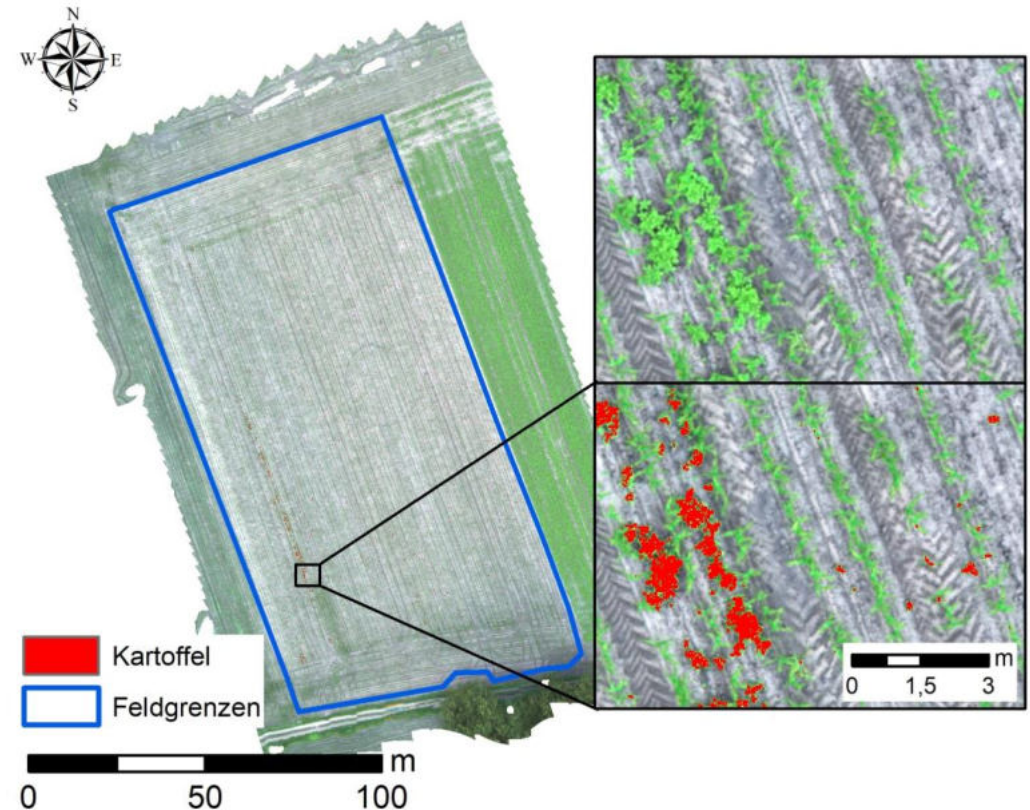
- 2 Praxisversuche in 2021 und 2022 im Mais zur Durchwuchskartoffelbekämpfung
- Auswahl der Fläche nach Identifizierung von Durchwuchskartoffel -> Drohnenflug -> Kartenerstellung -> Pflanzenschutzmittelapplikation



Drohneneinsatz und Spot-Spraying

Drohnen- und Spot-Sprayingeinsatz:

- **Einsatz der Drohnentechnik:** DJI Phantom Multispectral mit RTK Mobile Station
 - **Flughöhe** = 25 m ; **Auflösung** = 1,2 cm
 - Mosaikiert zu einem **Orthophoto**
 - Training eines **Bildklassifikationsalgorithmus** -> Differenzierung zwischen Mais und Kartoffeln
 - **Erstellung** einer maschinenlesbaren **Applikationskarte**
- **Pflanzenschutzmittelapplikation:** Fendt 724 Vario mit Amazon Anbaufeldspritze UF 2002

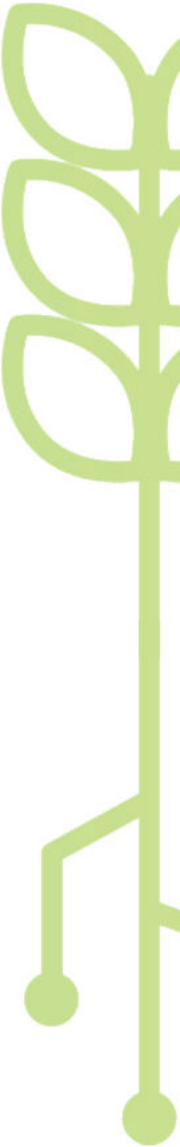


Drohneneinsatz und Spot-Spraying

Berechnungsgrundlagen:

Strategien beim Pflanzenschutz		
Variante (Überfahrt)	PSM	Kosten in € ha ⁻¹
1 (1.)	Elumis und Spectrum Gold	41,65
1 (2.)	Callisto, Onyx und Effigo	78,32
2 (1.)	Gardo Gold, Temsa, Primero und Peak	41,33
2 (2.)	Temsa	9,69

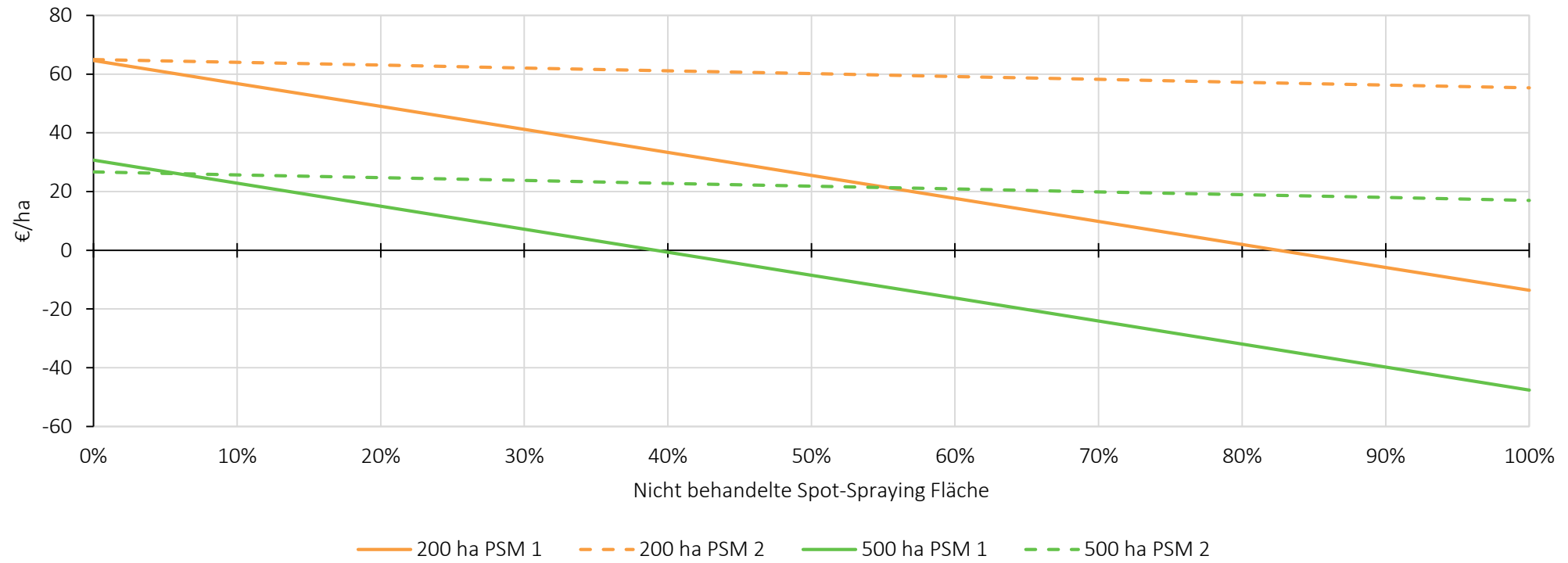
Kalkulierte Betriebsdaten beim Drohnenflug		
Parameter	Wert	ME
Flächenleistung	8	ha/h
Maximal mögliche Flugzeit	5	h/d
Mögliche Flächenleistung	40	ha/d



Drohneneinsatz und Spot-Spraying

Kostenvergleichsrechnung:

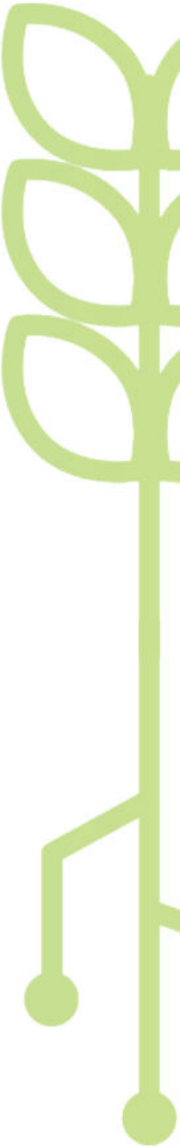
- Mehrkosten bei Pflanzenschutzmittelapplikation mit Spot-Spraying-Technik und Drohneneinsatz



Drohneneinsatz und Spot-Spraying

Zusammenfassung:

- **Auslastung der Drohnentechnik** ist entscheidend
 - Überbetriebliche Nutzung
 - Begrenzte Einsatzfenster und Witterung sind zu beachten
 - Alternative Einsatzgebiete sind zu Prüfen (z. B. Wildtierrettung)
- **Technischer Fortschritt könnte kostensenkend wirken**
 - z. B. effiziente Kamerasysteme oder Steigerung der Akkuleistung
 - z. B. verbesserte Algorithmik steigert die Flughöhe
- **Pflanzenschutzmittelpreise sind entscheidend**
 - In dem Zusammenhang steht auch die Durchwuchsrate der Kartoffeln
- **Ertragseffekte** auf den Mais ist zu prüfen



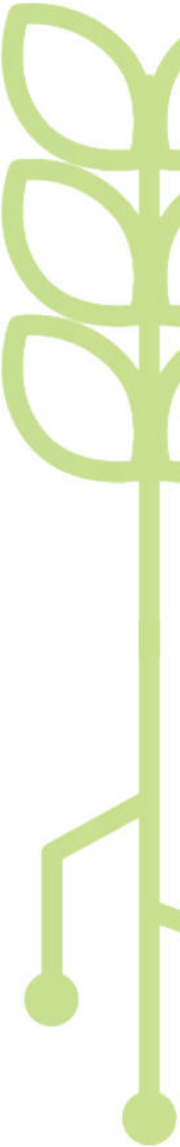
Hacken im Mais

Ziele:

- Reduktionen beim chemischen Pflanzenschutz durch mechanische Unkrautbekämpfung

Versuchsdurchführung:

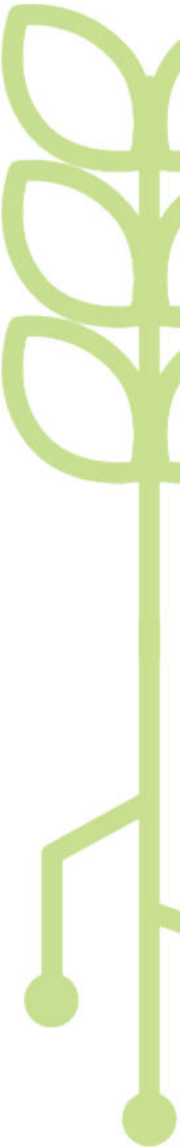
- 3 Praxisversuche in 2021 und 2022 mit jeweils 3 Varianten:
 - chemische Pflanzenschutz (chem. Ps.), Hacken (Ha.) und Bandspritzung (Ha. & Ba.)
- Regelmäßige **Bonituren** und abschließende **Ertragsmessungen**



Hacken im Mais

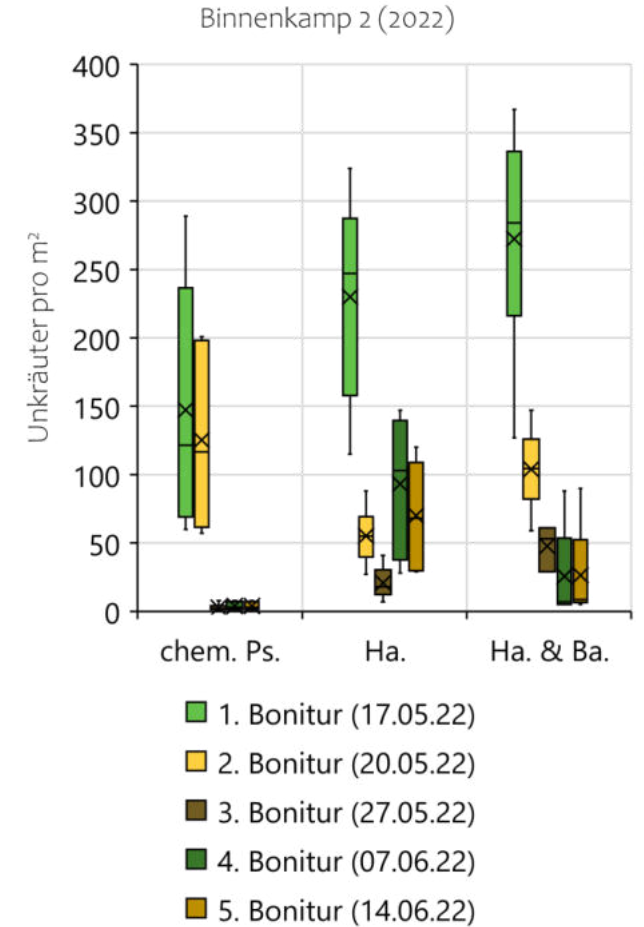
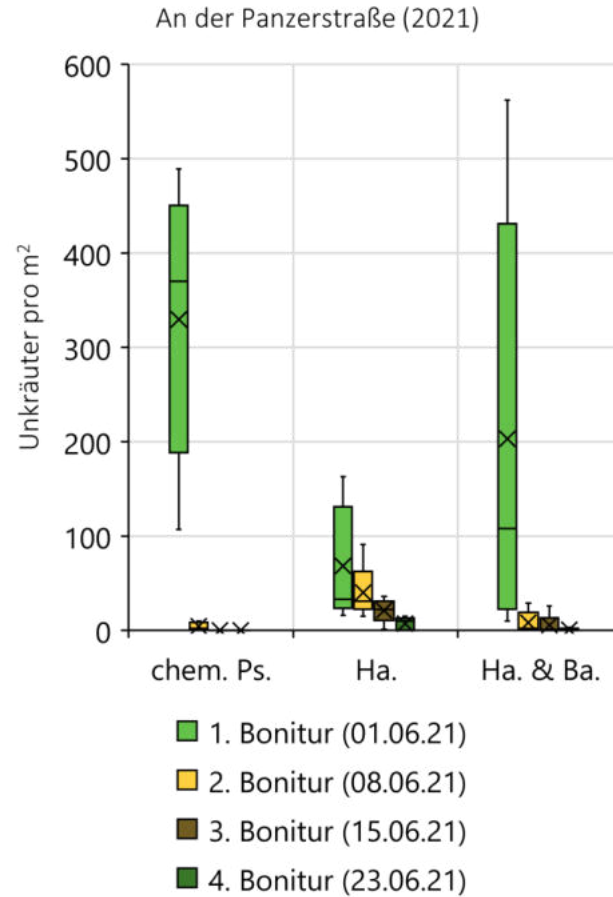
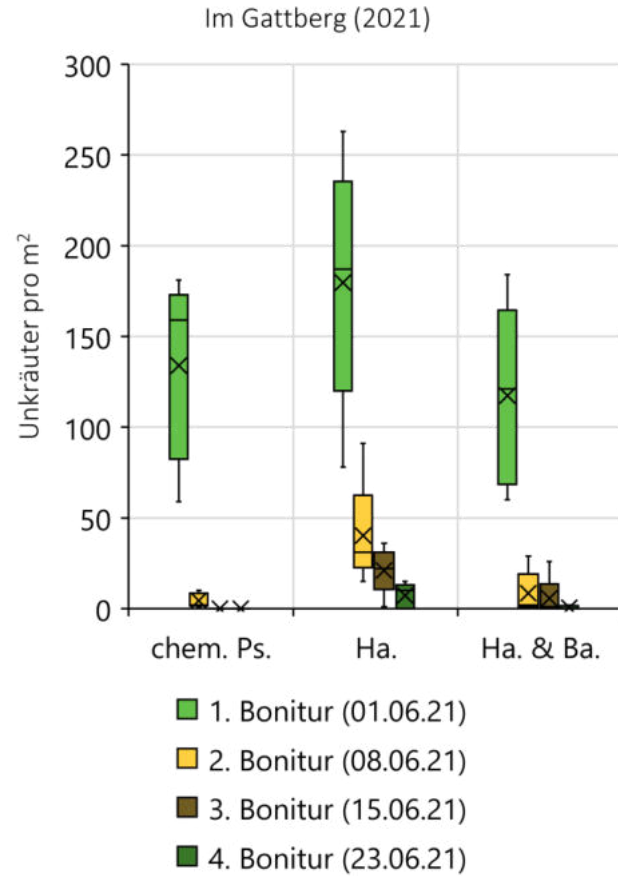
Häufigkeit und Datum der verschiedenen Pflanzenschutzmaßnahmen:

Versuchsfläche (Jahr)	PSM-Applikation		Striegeln		Hackeinsatz	
	chem. Ps.	Ha. & Ba.	Ha.	Ha. & Ba.	Ha.	Ha. & Ba.
Im Gattberg (2021)	02.06.21	02.06.21			01.06.21	01.06.21
					17.06.21	09.06.21
An der Panzerstraße (2021)	02.06.21	02.06.21			01.06.21	01.06.21
					09.06.21	09.06.21
					17.06.21	17.06.21
Binnenkamp 2 (2022)	18.05.22	25.05.22	03.05.22	03.05.22	24.05.22	24.05.22
			17.05.22	17.05.22	02.06.22	02.06.22
					10.06.22	



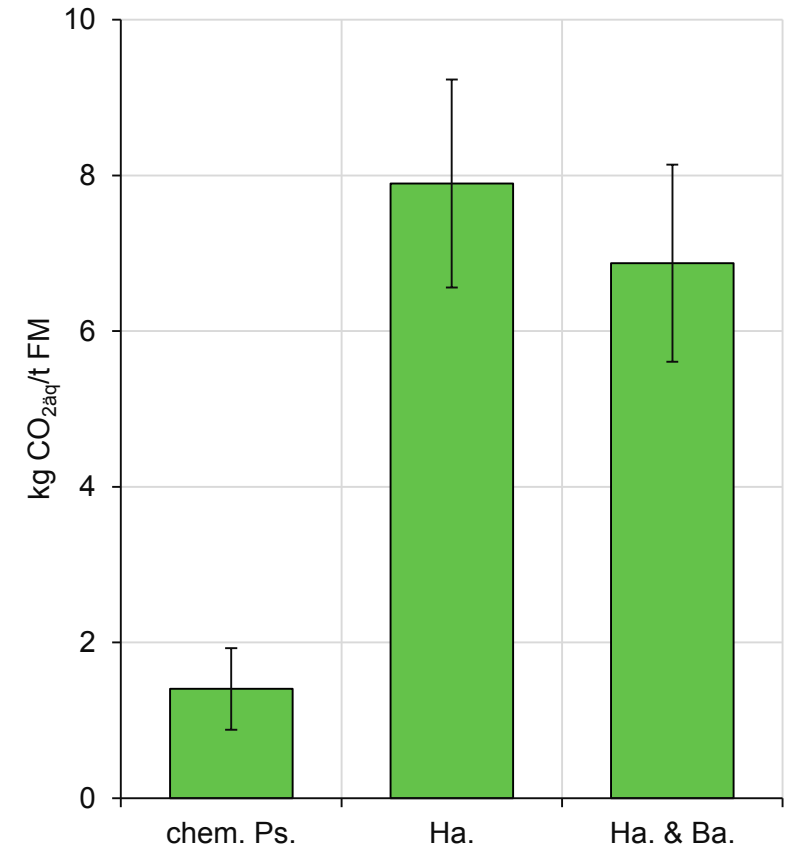
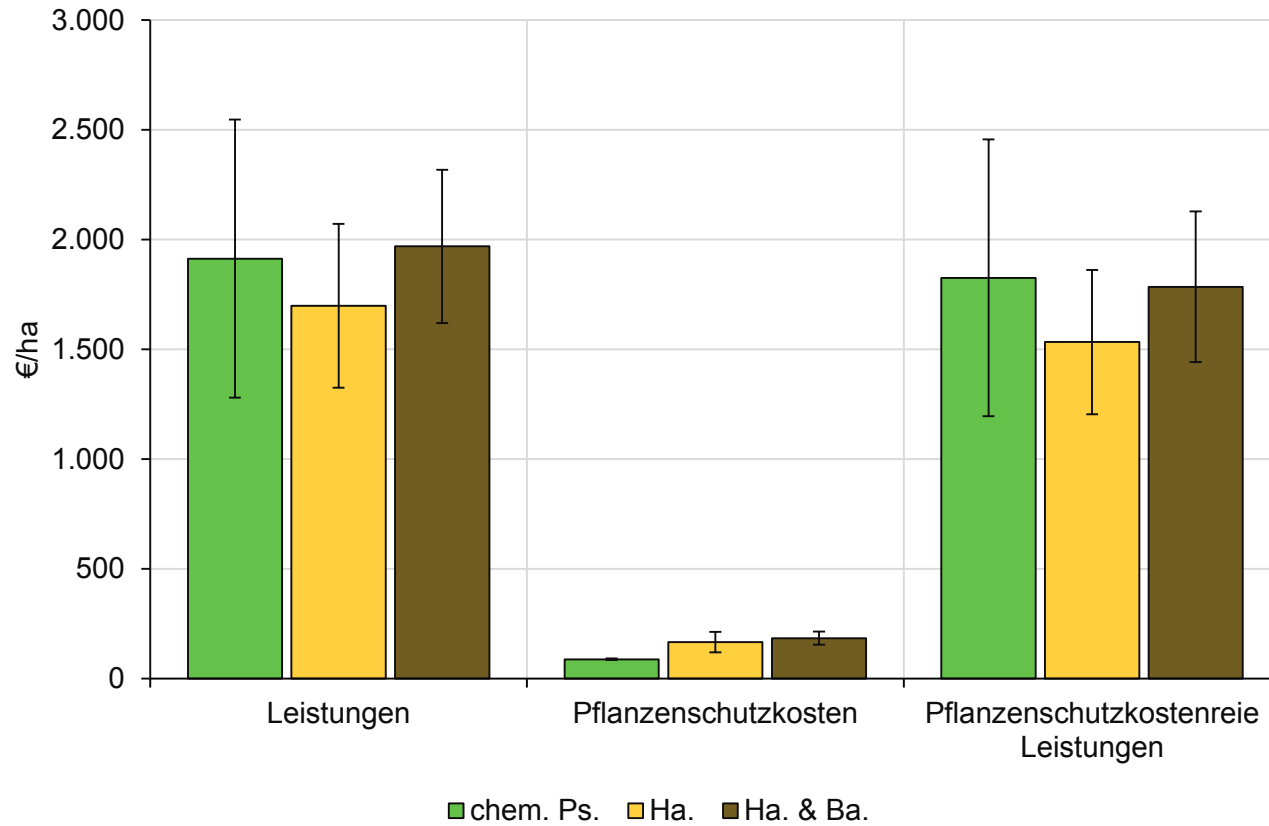
Hacken im Mais

Boniturergebnisse:



Hacken im Mais

Wirtschaftlichkeit (links) und Treibhausgasemissionen (rechts):



Zusammenfassung:

- **Zunehmend chemischer Pflanzenschutz** ist am effizientesten, ...
 - ... muss aber nicht am wirtschaftlich vorteilhaftesten sein.
 - Kosten sind bei mechanischer Bekämpfung am höchsten.
- **Begrenzte Einsatzfenster** und Witterung bei mechanischer Bekämpfung sind zu beachten
- **Treibhausgasemissionen** sind bei mechanischer Bekämpfung am höchsten, ...
 - aber eher von geringere Bedeutung



Vielen Dank!

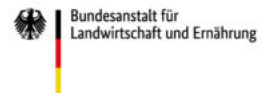


Gefördert durch



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger



Kontakt:

Dr. Tobias Jorissen

Wissenschaftlicher Mitarbeiter / Hochschule Osnabrück

Mail: t.jorissen@hs-osnabrueck.de

Telefon: 0541 969-5308

Handy: 0151 23375346