



HOCHSCHULE OSNABRÜCK
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OFFLINE SPOT-SPRAYING: EINE ÖKONOMISCHE BEWERTUNG

DR. TOBIAS JORISSEN

1 EINLEITUNG

- 1.1 ALLGEMEINES
- 1.2 PROBLEMSTELLUNG UND FRAGESTELLUNG

2 METHODIK

- 2.1 VERSUCHSAUFBAU UND -DURCHFÜHRUNGEN
- 2.2 ÖKONOMISCHES MODEL

3 ERGEBNISSE

- 3.1 KOSTENVERGLEICHSRECHNUNG
- 3.2 BREAK-EVEN-ANALYSE

4 DISKUSSION

5 WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



Allgemeines:



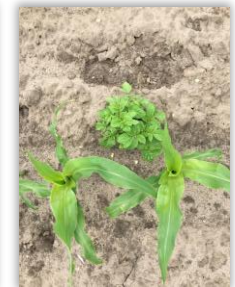
Bilder: Agrotech Valley Forum e.V.

Problemstellung und Anwendungen:

- Reduktion der Pflanzenschutzmittel (**PSM**) bis **2030 EU-weit um 50 %** → vgl. **EU-Strategie** „Vom Hof auf den Tisch“
- **Integrierter Pflanzenschutz** allein scheint **nicht zu wirken** → vgl. Stellungnahme Wissenschaftlichen Beirat des **NAP**
- **Reduktionsoptionen: Spot-Spraying-Technik** unterstützt durch Drohnentechnik → vgl. Stellungnahme Wissenschaftlichen Beirat des NAP
- Anwendungsfall am Beispiel von Versuchen in **Agro-Nordwest in 2021/2022: Durchwuchskartoffeln**
 - **Pflanzenschutzmittel** sind vergleichsweise **kostenintensiv**
 - Mais als **Reihenkultur** mit einem geeigneten **Zeitfenster** und **Teilwirkungen** eignet sich

Fragestellung:

- Ist die **Spot-Spraying-Technik** in Abhängigkeit ...
 - ... von der **Betriebsstruktur und** ...
 - ... von der **Flächendimensionen** ...
... **wirtschaftlich** gegenüber den betriebsüblichen Verfahren?
- Welche **Parameter** wirken **sensitiv** auf die Wirtschaftlichkeit?



Fotos: Tobias Jorissen

Versuchsaufbau:

- **Praxisversuche** auf zwei landwirtschaftlichen Betrieben in Nordwestdeutschland
- Zusammenarbeit mit **AMAZONEN-Werke** in Haste
- Versuche in **2021** und **2022**

Versuchsdurchführungen:

- **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 -> **Maßnahmensplitting**

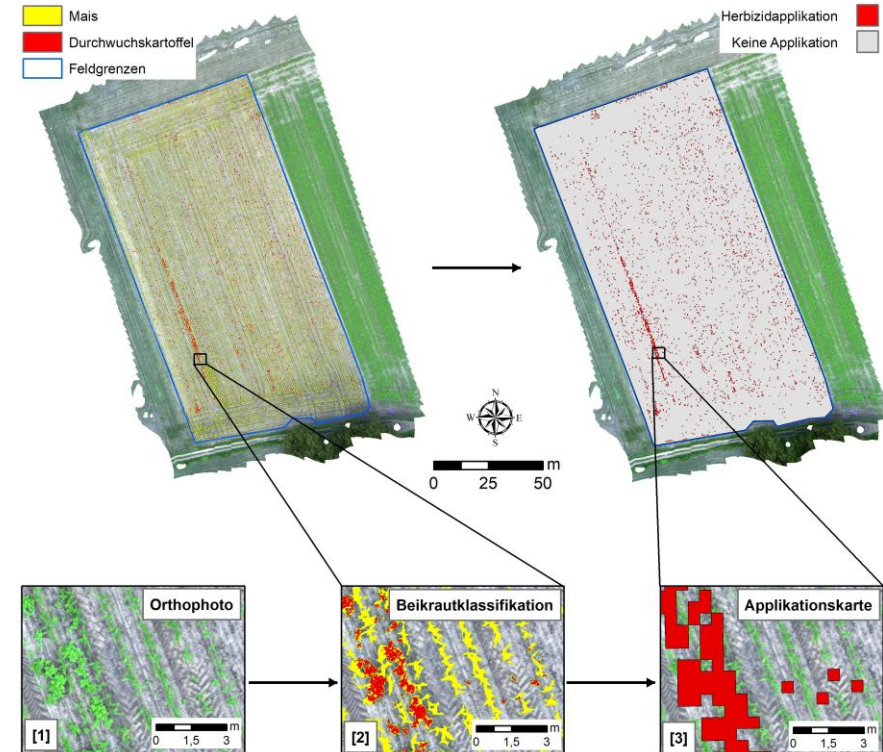


Abbildung: Konstantin Nahrstedt

Ökonomisches Model:

Parameter	Modellbetriebe	
	Betrieb 1	Betrieb 2
Betriebsfläche (ha)	200	500
Traktorleistung (kW)	102	132
Applikationstechnik (Firma Amazone)	UF 2002	UX 6200
Mitteinsparung Spot-Spraying gegenüber Teilbreitenabschaltung	4,5 %	3,8 %

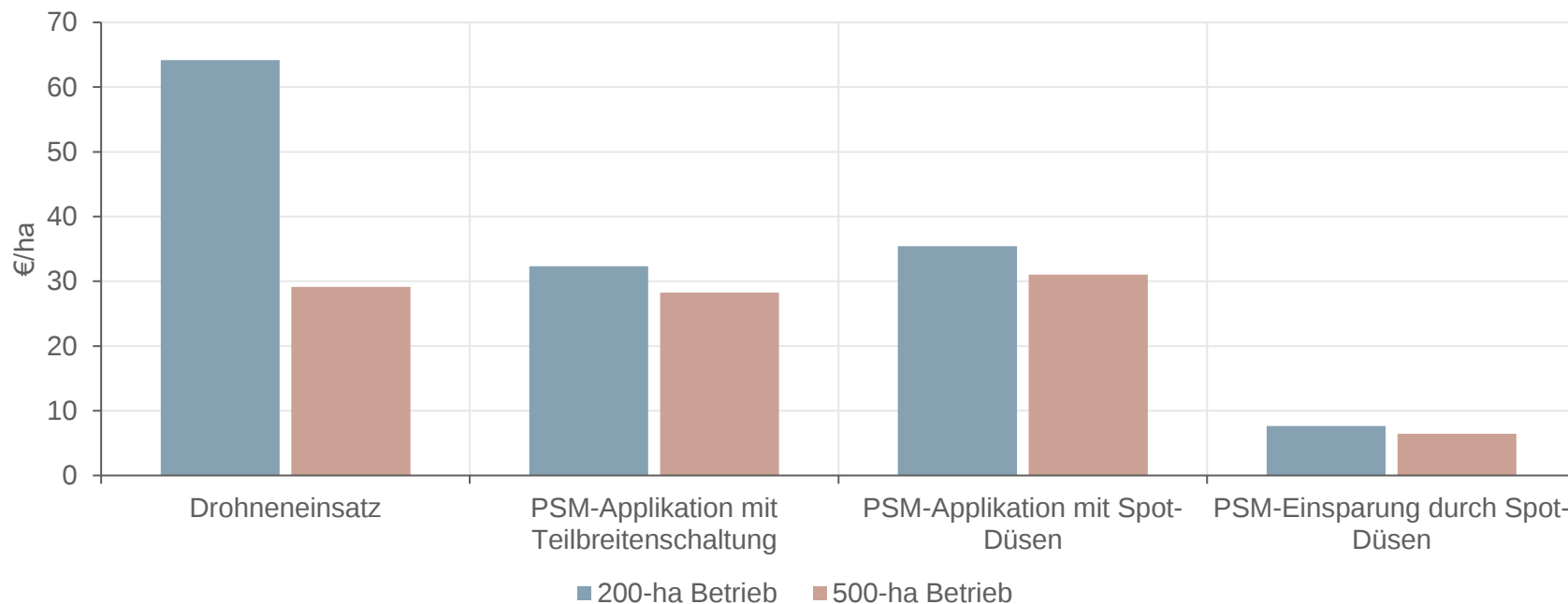
Ackerfrüchte	Modellierte Fruchtfolge Pflanzenschutzzeinsätze		
	Anteile Fruchtfolge	Anzahl Überfahrten	PSM-Kosten
Getreide / Raps	60 %	5	150 €/ha
Kartoffeln	20 %	8	300 €/ha
Mais	20 %	2	100 €/ha

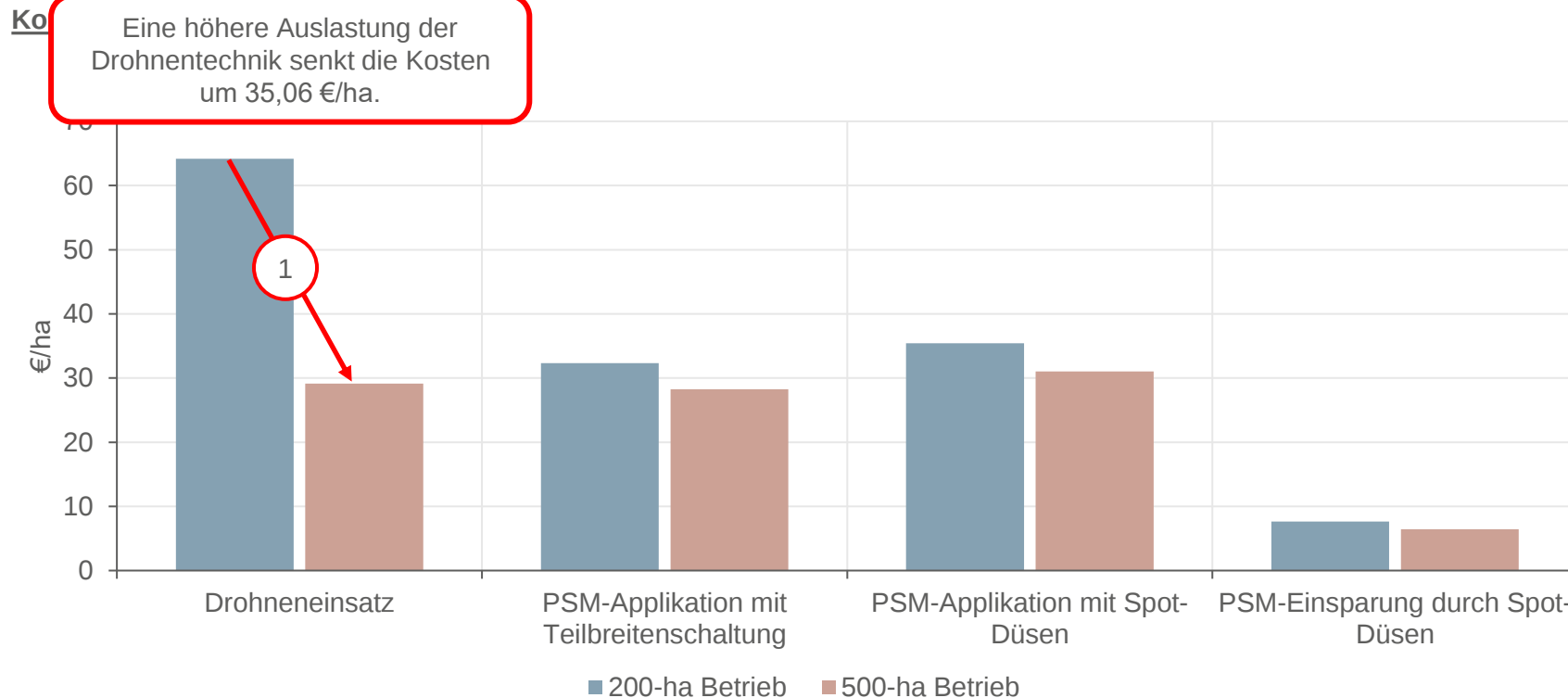
Ökonomisches Model:

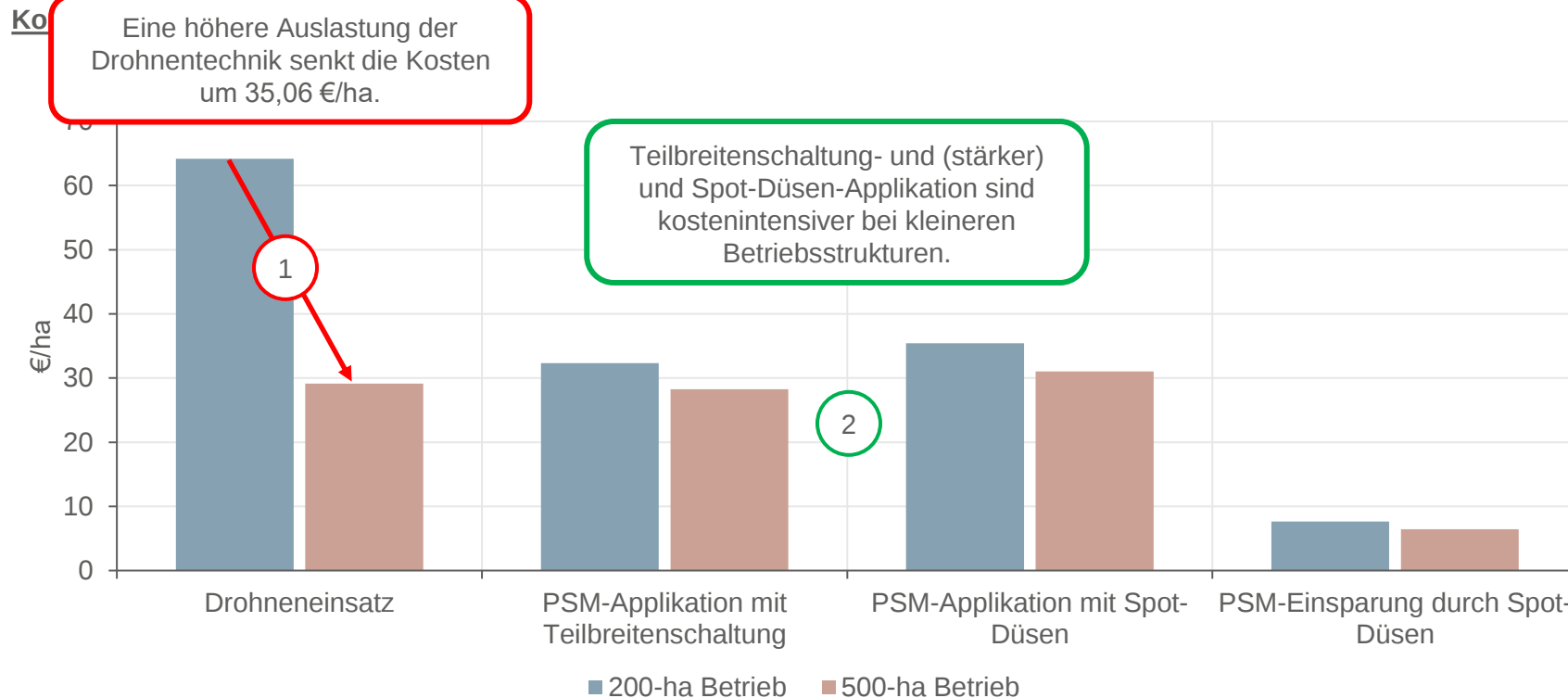
Strategien beim Pflanzenschutz		
Variante (Überfahrt)	PSM	Kosten in €/ha
1 (1.)	Elumis und Spectrum Gold	41,65
1 (2.)	Callisto, Onyx und Effigo	78,32
2 (1.)	Gardo Gold, Temsa, Primero und Peak	41,33
2 (2.)	Temsa	9,69

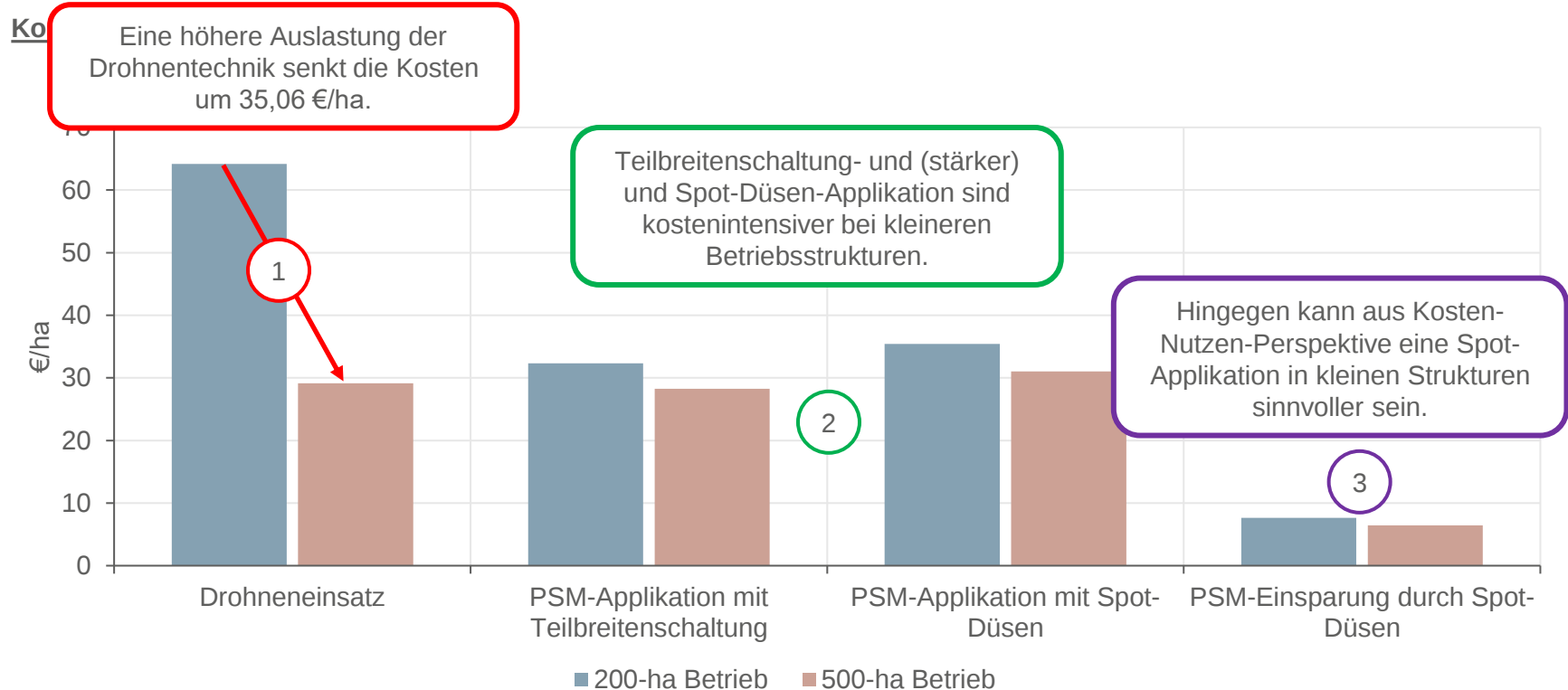
Parameter beim Drohneneinsatz	
Parameter	Wert
Investitionskosten Drohnentechnik (Drohne inkl. RTK, Zubehör und Ersatzakkus) (€)	11.000
Instandhaltungskosten (% Investitionskosten)	10
Lohnkosten (€/h)	30
Kosten Transportfahrzeug für Drohne (€/ha)	2
Vor- und Nachbereitung Drohneneinsatz (€/ha)	5
Flächenleistung (ha/h)	8
Maximal mögliche Flugzeit (h/d)	5

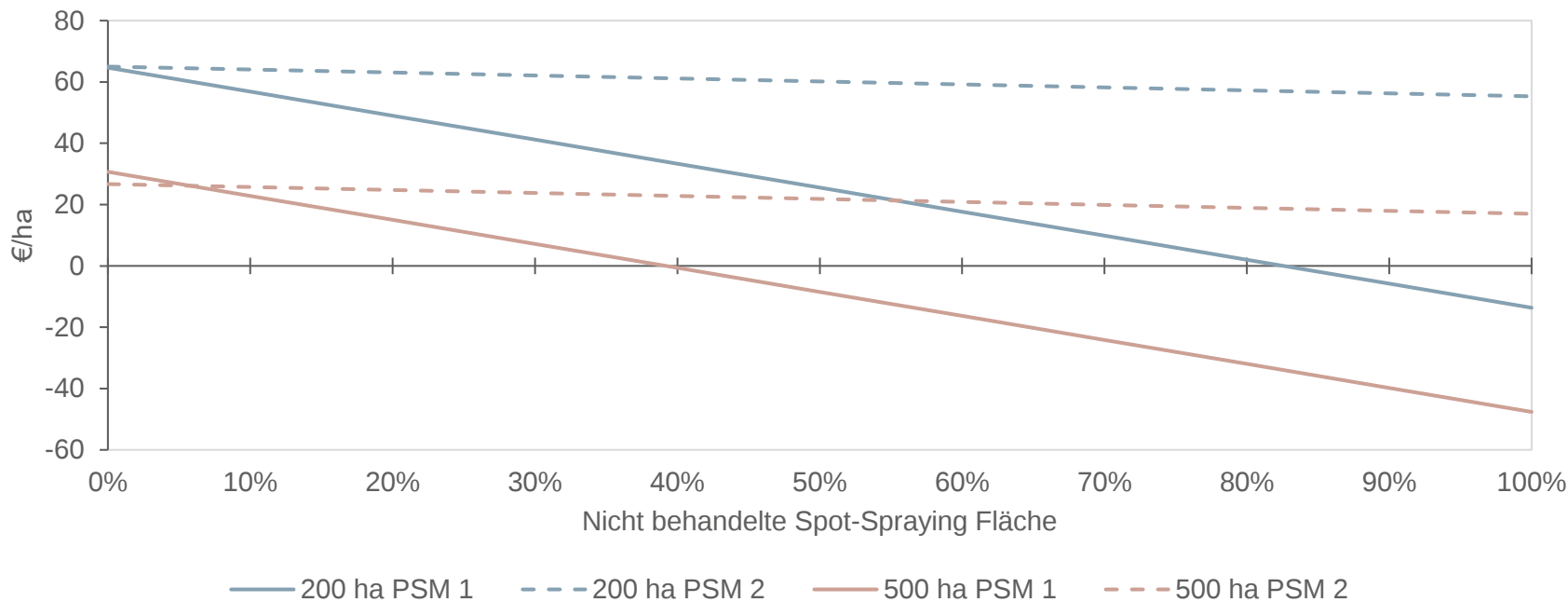
Kostenvergleichsrechnung:

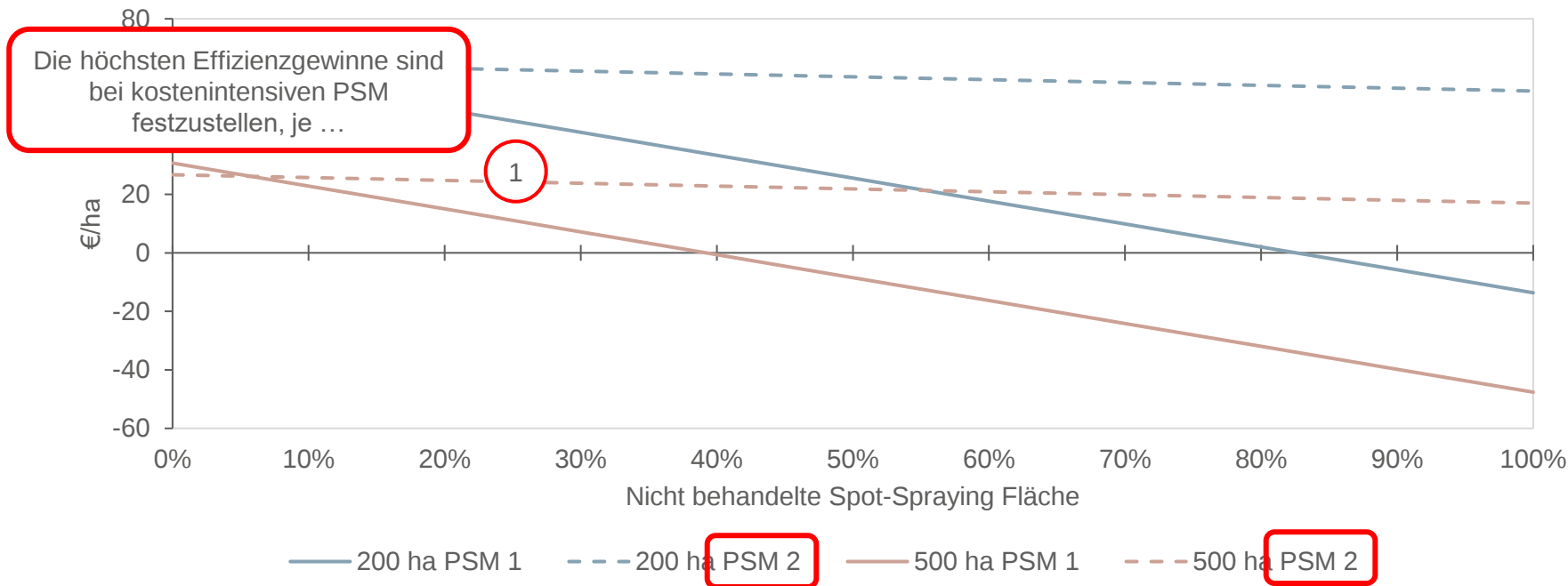


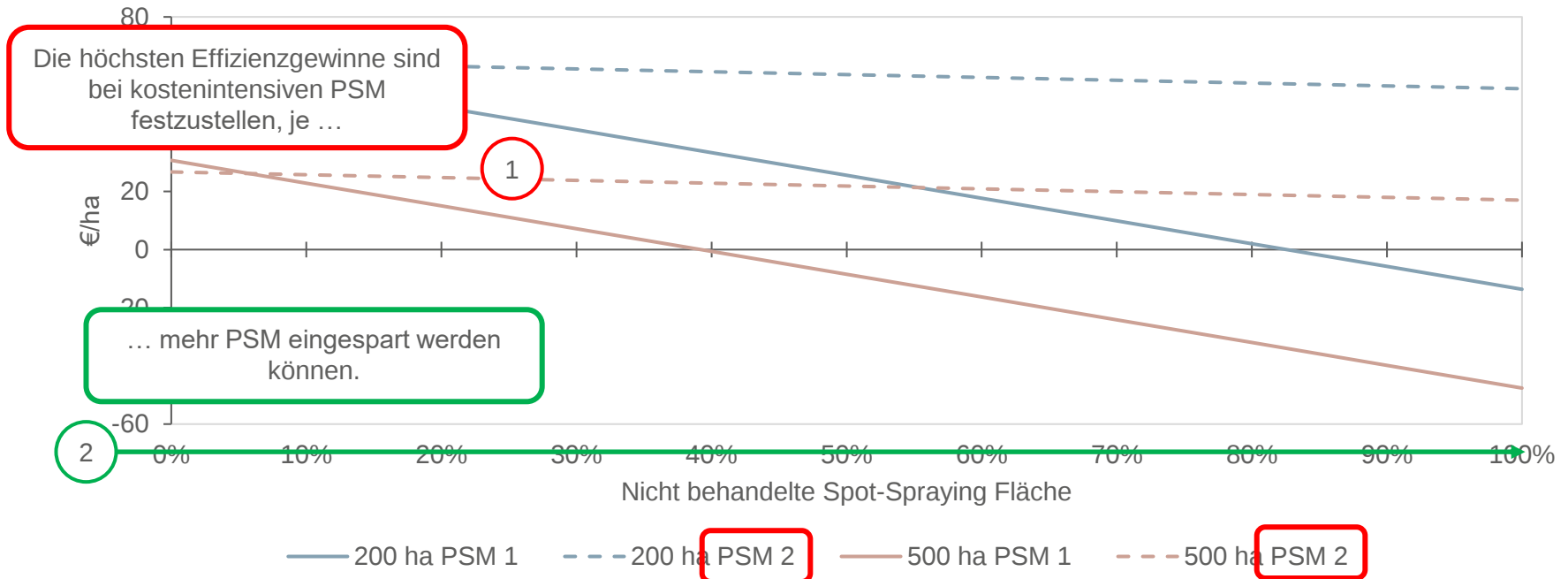


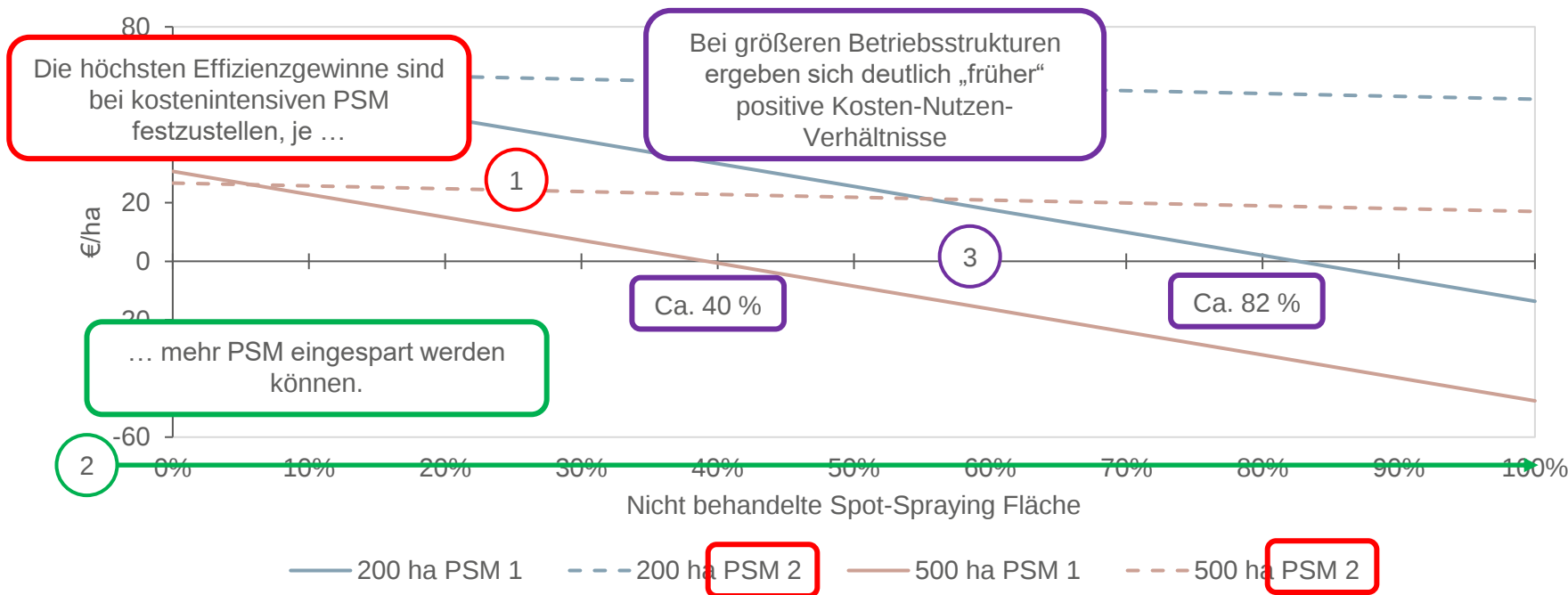




Break-Even-Analyse: Mehrkosten bei PSM-Applikation mit Spot-Spraying-Technik und Drohneneinsatz:

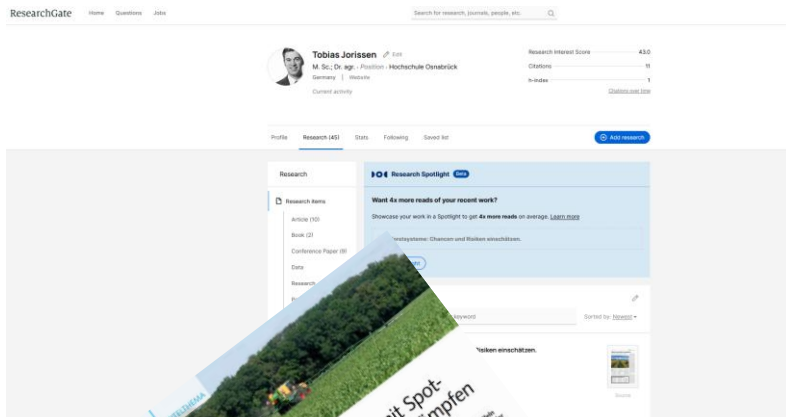
Break-Even-Analyse: Mehrkosten bei PSM-Applikation mit Spot-Spraying-Technik und Drohneneinsatz:

Break-Even-Analyse: Mehrkosten bei PSM-Applikation mit Spot-Spraying-Technik und Drohneneinsatz:

Break-Even-Analyse: Mehrkosten bei PSM-Applikation mit Spot-Spraying-Technik und Drohneneinsatz:

- **Auslastung** der Dronentechnik ist entscheidend
 - **Überbetriebliche** Nutzung
 - Begrenzte **Einsatzfenster** und Witterung sind zu beachten
 - **Alternative Einsatzgebiete** sind zu Prüfen
- **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 die **Durchwuchsrate der Kartoffeln**
- Alternative **Bekämpfungsmethoden** sind **konkurrierend**
- **Ertragseffekte** auf den Mais sind zu prüfen

Eigene Untersuchung (2021/22)	Aktueller Forschungsstand	Quelle
Auslastung / Betriebsgröße entscheidend	Wirtschaftlichkeit insbesondere bei kleinen Betrieben begrenzt; Break-even 60–172 ha (Zuckerrüben), 300–400 ha (Getreide)	Pitsyk et al. (2025); Schots et al. (2026)
PSM-Einsparung bestimmt Break-even	Höhere Einsparpotenziale verbessern die Wirtschaftlichkeit deutlich	Pitsyk et al. (2025); Schots et al. (2026)
PSM-Kosten sind entscheidend	Wirtschaftlichkeit reagiert sensitiv auf PSM-Preise	Schots et al. (2026)
Technischer Fortschritt kann Kosten senken	Technikkosten und -performance sind zentrale Einflussgrößen	Pitsyk et al. (2025); Schots et al. (2026)
Alternative Einsatzmöglichkeiten verbessern Auslastung	Nutzung für mehrere PSM-Gruppen erhöht die Wirtschaftlichkeit	Schots et al. (2026)



Bilder: reserachgate.net



PUBLIKATIONEN AUS DEM EXPERIMENTIERFELD AGRO-NORDWEST

Auf diesen Seiten finden Sie wissenschaftliche Veröffentlichungen und Konferenzbeiträge, Nutzer- und Innovationsreports als Ergebnis der Arbeiten des IZT, Vorträge, Poster und studentische Abschlussarbeiten aus dem

Bild: agro-nordwest.com