

# MIT AUTONOMEN LANDMASCHINEN ZU NEUEN PFLANZENBAUSYSTEMEN

## SPOT FARMING – EIN MÖGLICHER LÖSUNGSWEG

Hannes Hegewald<sup>1</sup>, Lisa Marie Urso<sup>1</sup>,  
Dieter von Hörsten<sup>1</sup>, Jens Karl Wegener<sup>1</sup>



### OPTIMIERUNG VON PFLANZENBAUSYSTEMEN

#### Anforderungen und Restriktionen in Bezug auf die Kulturpflanzen

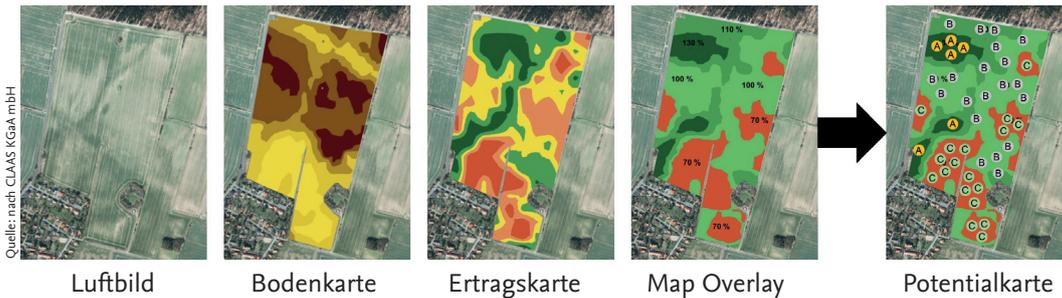
- Ausreichend Licht
- Ausreichend Standraum (ober- und unterirdisch) und möglichst wenig Konkurrenz
- Ausreichende und termingerechte Wasserversorgung
- Ausreichende Bodengüte, -beschaffenheit und -fauna
- Ausreichende und termingerechte Nährstoffversorgung
- Gesunde Fruchtfolgen
- Im Bedarfsfall Pflanzenschutz

#### Anforderungen und Restriktionen in Bezug auf den Ackerschlag

- Generelle Reduzierung des Einsatzes von Agrarchemikalien
- Vermeidung der Verbreitung von Agrarchemikalien auf Nicht-Zielflächen
- Verstärkter Bodenschutz durch Vermeidung von (Mehrfach-) Überfahrten, insbesondere bei hohen Radlasten
- Stärkere Berücksichtigung von Witterungseinflüssen (Wind, Regen, Sonneneinstrahlung) und zeitlich abhängigen Naturereignissen (z.B. Bienenflug)

#### Anforderungen und Restriktionen in Bezug auf die Landschaft:

- Entwicklung von Strukturen, die auf die natürlichen geografischen und klimatischen Bedingungen abgestimmt sind und der Wind- und Bodenerosion sowie der Stoffverlagerung unter sich wandelnden klimatischen Bedingungen Einhalt gebieten
- Schaffung von Refugien und Pufferzonen, die zu einer Vernetzung von Biotopen sowie der Stärkung der Biodiversität und der Ökosystemdienstleistungen in der Agrarlandschaft führen
- Positive Beeinflussung des Landschaftsbildes durch kleinere Strukturen

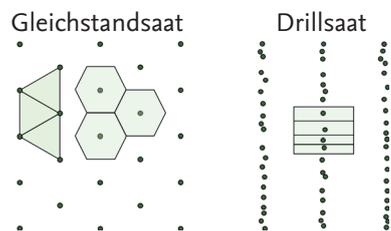


### SPOT FARMING

- Definition von „Spots“ mit weitgehend homogenen Eigenschaften die eigenständig bewirtschaftet werden
- Angepasste Bewirtschaftung auf den einzelnen Spots
- Auf schwächeren Spots können beispielsweise Blümmischungen, Refugien und Pufferzonen etabliert werden

### BEWIRTSCHAFTUNG

#### Optimale Standraumverteilung – Gleichstandsamt



- Maximaler Standraum und Licht für die Einzelpflanze
- Reduzierung notwendiger Saatgut- und Beizmengen
- Positive phytosanitäre Effekte
- Einsparung von Pflanzenschutzmitteln
- Bearbeitung in unterschiedliche Richtungen möglich

#### Düngung und Pflanzenschutz

- Ziel: Einzelpflanzenbehandlung
- Bedarfsgesteuert über den gesamten Vegetationsverlauf (kulturartenspezifische Ansprüche)
- Frühzeitiges Erkennen von Pflanzenkrankheiten und Schädlingsbefall (z.B. Monitoring durch Zeigerpflanzen)



- Gezielte Platzierung an der Einzelpflanze, so dass der Dünger möglichst vollständig von den Pflanzen aufgenommen werden kann (Vermeidung von Grundwasser- und Oberflächenabfluss)
- Vermeidung von Abdrift und Verlagerung auf Nicht-Zielflächen

#### Züchtungsziele

- Heute: Genetische Ressourcen werden in Toleranz- und Resistenzeigenschaften investiert → i.d.R. Ertragsverluste
- Wenn ein neues Pflanzenbausystem die natürlichen Abwehrmechanismen der Pflanzen stärkt und den phytosanitären Druck reduziert, dann können mehr genetische Ressourcen in der Züchtung zugunsten des Ertrags verlagert werden
- Andere Anforderungen an die Kulturpflanze im Spot Farming, die von heutigen Sorten nicht erfüllt werden → Neue Sorten



Quelle: JKI

### PARTNER UND FÖRDERER



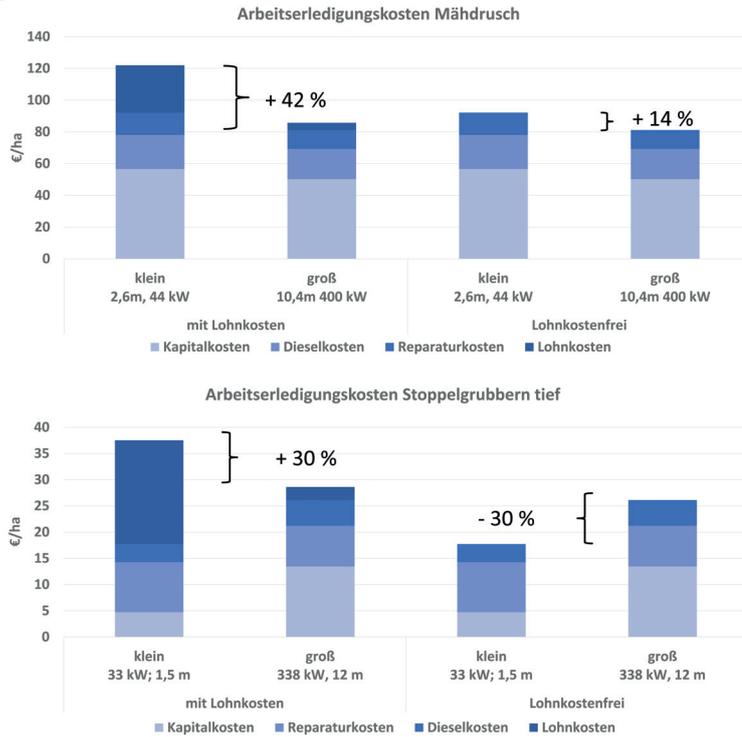
# MIT AUTONOMEN LANDMASCHINEN ZU NEUEN PFLANZENBAUSYSTEMEN

## KANN SICH DAS ÜBERHAUPT RECHNEN?

Cord-Christian Gaus<sup>1</sup>, Till-Fabian Minßen<sup>2</sup>,  
Thomas de Witte<sup>1</sup>



### KOSTENUNTERSCHIEDE GROSS- UND KLEINMASCHINEN



Quelle: CLAAS KGaA mbH



Quelle: HORSCH Maschinen GmbH



Quelle: CLAAS KGaA mbH



Quelle: Kubota Corporation

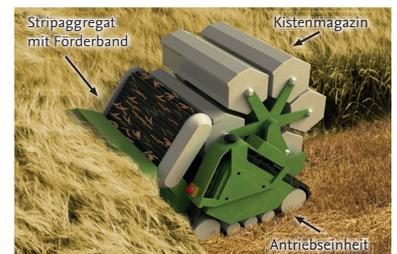
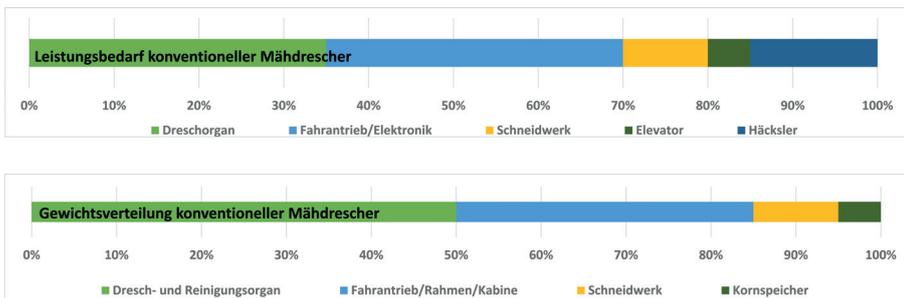
**Kostenvorteile großer Maschinen resultieren heute vor allem aus den deutlich geringeren Lohnkosten**

- In einer Welt mit autonomen Maschinen spielen Lohnkosten kaum noch eine Rolle.

**In Arbeitsgängen mit hohen Lohnkostenanteilen können Kleinmaschinen künftig günstiger sein**

- Kleinmaschinen haben potentiell weitere Vorteile (geringerer Bodendruck, präzisere Ausbringung).

### POTENTIELLE VERÄNDERUNGEN DER PROZESSKETTEN



Quelle: ©clicbird - stock.adobe.com

**Für die Ernte mit Kleinmaschinen können die Prozessschritte entkoppelt werden**

- 35% des Leistungsbedarfs 50% des Gewichts entfallen auf das Dreschorgan.
- Bei einem stationären Dreschorgan sinkt der Energiebedarf für den Fahrtrieb erheblich.
- Ein kleiner dimensioniertes Dreschorgan führt zu weiteren Energieeinsparungen.

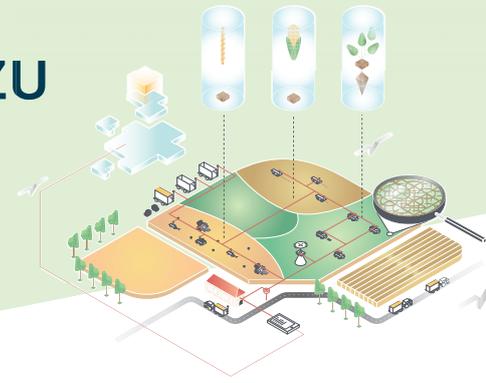
### PARTNER UND FÖRDERER



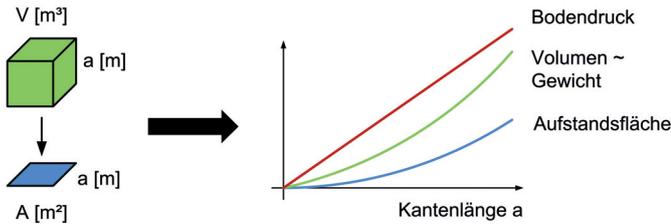
# MIT AUTONOMEN LANDMASCHINEN ZU NEUEN PFLANZENBAUSYSTEMEN

## WARUM KLEINE AUTONOME MASCHINEN?

Till-Fabian Minßen<sup>1</sup>, Jan Schattenberg<sup>1</sup>,  
Ludger Frerichs<sup>1</sup>



## BODENDRUCK, GEWICHT UND SICHERHEIT



Quelle: Case IH C 2017



Quelle: AGCO/Fendt Projekt MARS

Mit zunehmender Größe und Gewicht müssen die Aufstandsflächen der Maschinen überproportional steigen um die Bodenbelastung nicht zu vergrößern

- Grenzen des Größenwachstums werden durch Vorgaben der StVO und durch das Traktorkonzept selber erreicht

Von kleinen und leichten autonomen Maschinen geht naturgemäß weniger Risiko für die Umgebung aus

- Der Aufwand zur Absicherung durch Sensorsysteme ist damit wesentlich geringer und die Maschinenkosten dadurch geringer

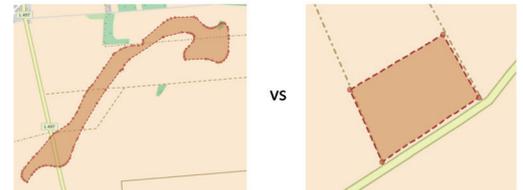
## FLÄCHENFORM, FLÄCHENLEISTUNG UND MASCHINENSCHWÄRME

Spots und natürliche Feldformen erfordern geringere Arbeitsbreiten als heutige Feldformen

- Zunahme von Wendezeiten für große Maschinen bei kleinen Flächen

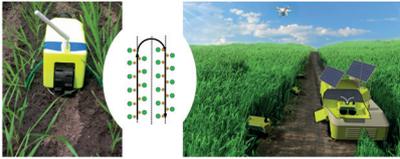
Maschinenschwarm arbeitet bei Ausfall einer Maschine weiter

- Andere Maschinen übernehmen die Aufgaben, die Flächenleistung sinkt nur gering



Maschinenanzahl x Arbeitsbreite [m]	1 x 11	11 x 1	1 x 11	11 x 1
Flächenleistung [ha/h]	4,2	6,4	7,2	7,6
Wendezeitanteil [%]	56,1	10,2	8,5	7,5

## MÖGLICHKEITEN ZUR RESSOURCENEINSPARUNG



Düngerausbringung auf 150 ha in (130 kg / ha)	4 Tagen	7 Tagen
Ausbringmenge pro Pflanze	72.2 mg	72.2 mg
Roboteranzahl	50	30

Gezielte und bedarfsgerechte Behandlung von Pflanzen und Unkräutern

- Durch kontinuierliches Monitoring lassen sich Krankheitsherde frühzeitig auffinden und gezielt behandeln
- Die Mineraldüngerausbringung kann gezielt gesteuert werden, die Wirkstoffe können gezielt an die Pflanze gelegt werden
- Durch kleine Roboter kann eine kontinuierliche und auf das Unkraut angepasste mechanische oder chemische Unkrautregulierung durchgeführt werden



Quelle: ecoRobotix AG 2017

## PARTNER UND FÖRDERER

