

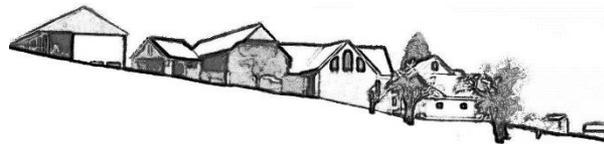
Mechanische Beikrautregulierung

Ein Schlüsselfaktor zur Ertragssicherung in der herbizidfreien
Bewirtschaftung von Kulturpflanzen



Fachgruppe Technik

NALATEC



DI Michael Lamprecht

Ausgangssituation

Motivation

Betriebsstruktur

- Biologische Wirtschaftsweise seit 1995
- Gemischter Betrieb
 - Ackerbau (ca. 70 ha)
 - Schweinemast (ca. 150 Stk.)
 - Waldwirtschaft (ca. 16 ha)

Biologischer Ackerbau

- Im Zentrum steht die Fruchtbarkeit des Bodens
- Fruchtfolge, Kompostwirtschaft und Bodenbearbeitung
- Größte Herausforderung Beikraut-Regulierung

Hackfrüchte

- Kürbis, Mais, Soja, Chinakohl etc.

Herausforderungen

Mechanische Beikrautregulierung

Allgemeine Schlüsselfaktoren

- Bodenbearbeitung im Sommer/Herbst
- Zwischenfrüchte/Begrünung
- Bodenbearbeitung im Frühjahr/Mulchsaat/Pflug

Spezielle Schlüsselfaktoren

- Bearbeitungszeitpunkt
- Bearbeitungsqualität
 - Hackscharabstand zur Kulturpflanze
 - Tiefenführung

Mechanische Beikrautregulierung gewinnt in der konventionellen Wirtschaftsweise an Bedeutung

- Restriktive Auflagen bezüglich Pflanzenschutz
- Resistente Beikräuter
- Gesellschaftspolitische Kritik am Pflanzenschutzmitteleinsatz

Technische Entwicklung

Mechanische Beikrautregulierung

Variante Personenlenkung

- Hitze
- Staub
- Hohe Konzentration
- Rasche Ermüdung



Quelle: kult-kress-Hacktechnik

Variante Kamera gestütztes Lenksystem

- 1993 Agritechnica
 - IB M. Bareiss
- Praxiseinsatz
 - 2001
- Fa. Eco Dan (DK)



Quelle: Profi Nr. 8/01

Variante GPS gestütztes Lenksystem

- Praxiseinsatz
 - 2014
- Reichhardt
- RTK GPS
- Ultraschall Sensorik



Quelle: Profi Nr. 10/14

Technische Entwicklung Kamerasysteme

2D Kamerasystem

- **ECO-DAN** A/S (Markteintritt 1999)
- **GARFORD** Farm Machinery Ltd.
(Robocrop)
- Schmotzer (in Kooperation mit
Ensio, 2015)
(OKIO)
- **Steketee** (2013)
(IC-Light)

3D Kamerasystem

- **ECO-DAN** A/S (2005)
Übernahme durch **Claas** 2006
(AGROCOM)
- **Claas** (2017) ausgezeichnet mit
der Silbermedaille der Agritechnica
(Culti Cam)

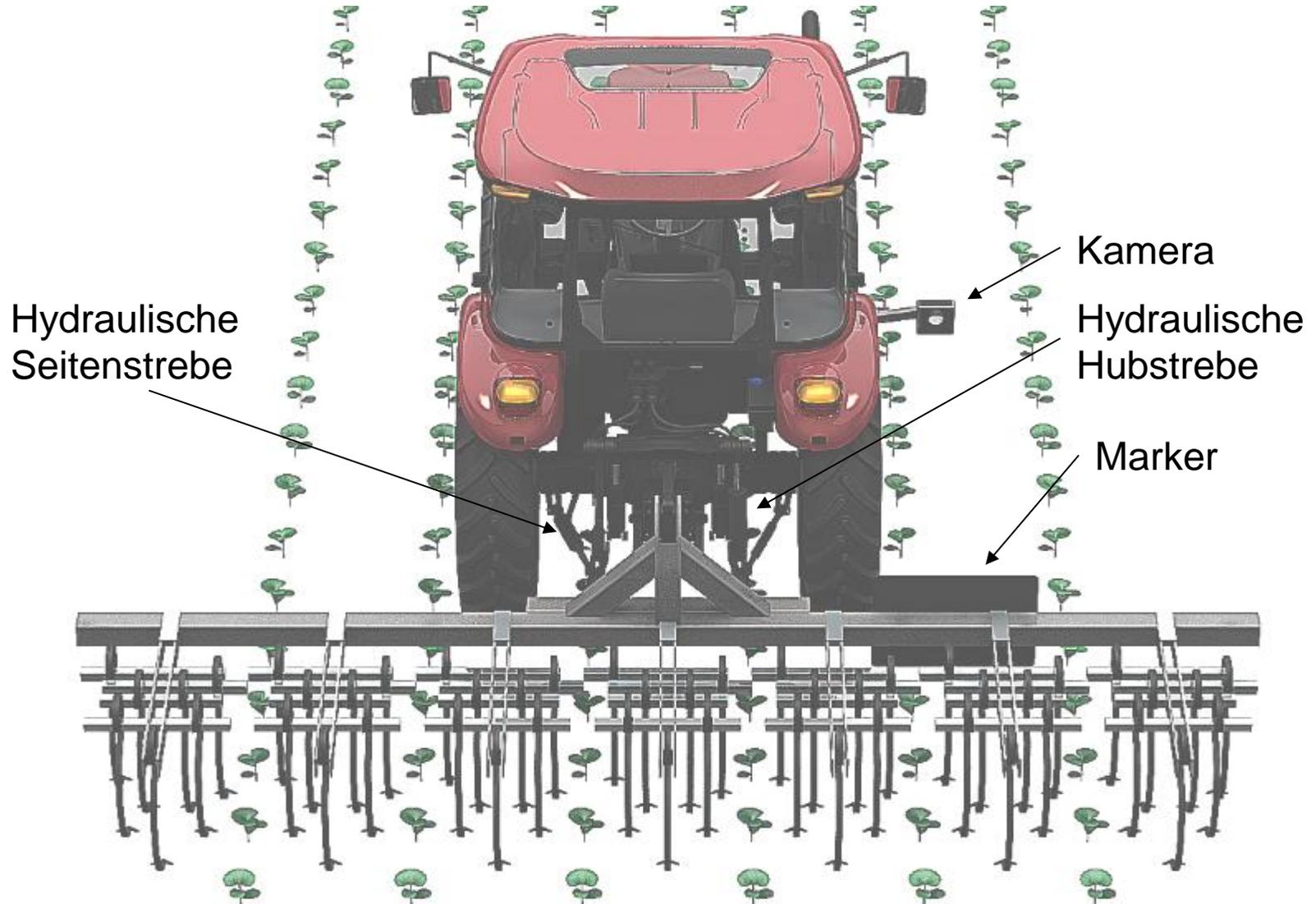
Hybrid-Lösung Kamera + GPS

- **John Deere** (2017) ausgezeichnet
mit der Silbermedaille der
Agritechnica
(AutoTrac Implement Guidance)

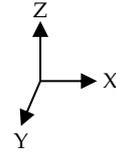
Start der Eigenentwicklung mit 2015

2-fach patentierte Gerätenachführeinheit zur **Lenkung** von **Hackgeräten** zur mechanischen **Beikraut-Regulierung**

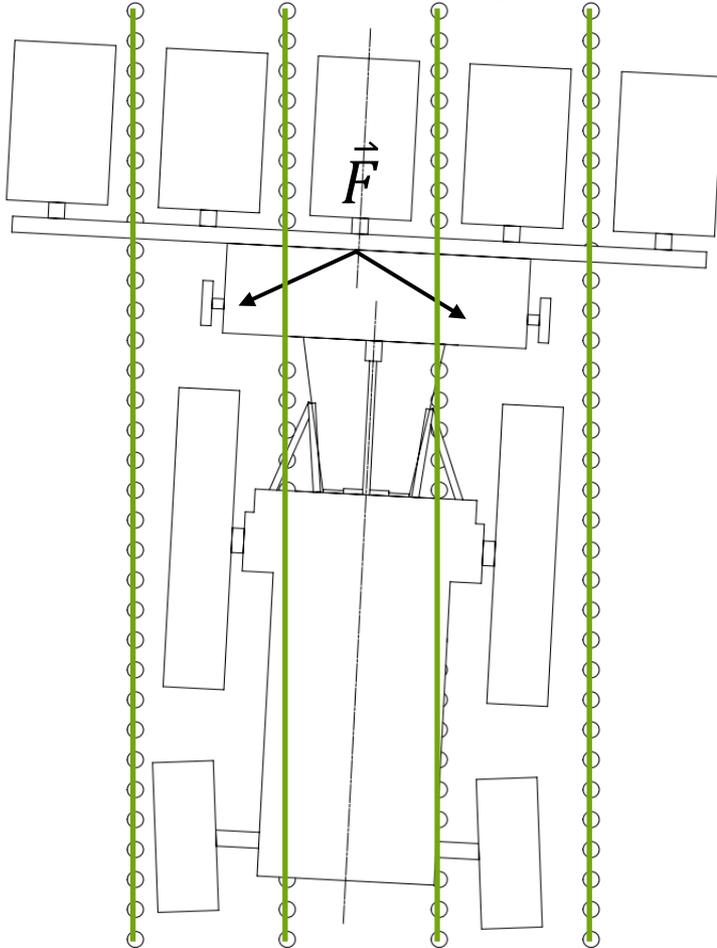
pathfinderAgrar



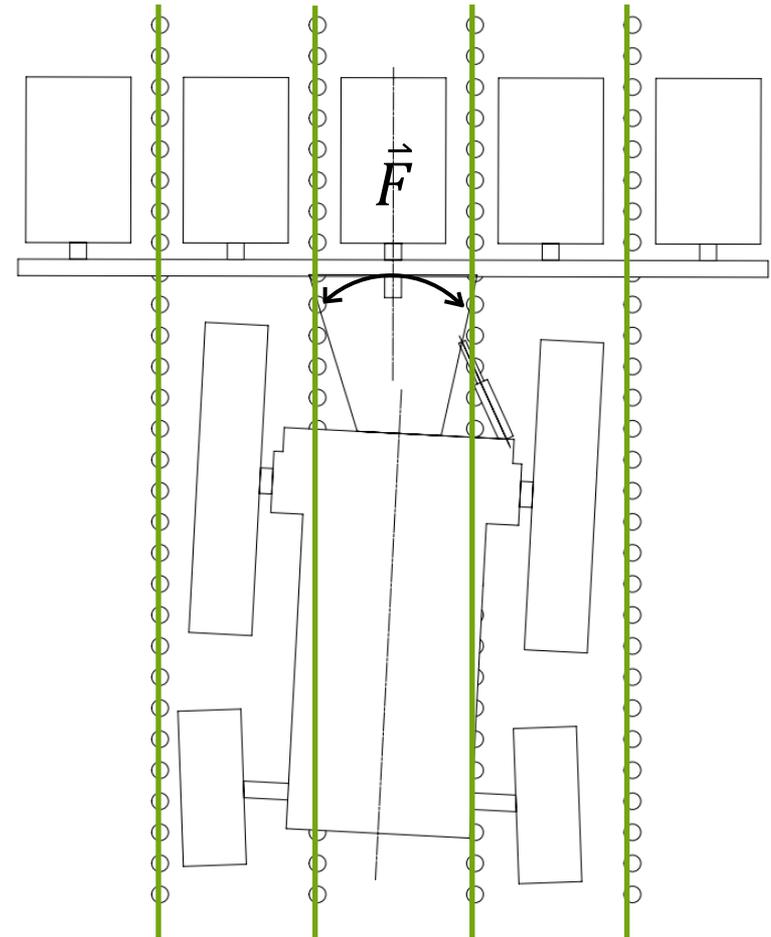
Analyse Lenkkonzepte



Parallelverschiebung



Parabelverschiebung



Zukünftige Technologieentwicklungen

Autonomes Fahren, Robotertechnologie

Autonome Großtechnik



Quelle: caseih

Hybrid Technik

Autonome Kleintechnik



Quelle: Fendt



Zukünftige Technologieentwicklungen

Autonome Kleintechnik zur mechanischen Beikrautregulierung

Forschung im Bereich der autonomen Kleintechnik

BoniRob von Amazone

- Entwicklung einer universellen Roboterplattform (vielseitig einsetzbar)
- Forschungspartner Hochschule Osnabrück
 - Unterscheidung zwischen Nutzpflanzen und Beikräuter

Jäti von PAS Peschak

- Autonome Roboterplattform
- Beikrautregulierung via Laser

FRANC – Field Robot for Advanced Navigation in bio Crops

- Unter der Leitung vom BLT Wieselburg

Zasso Electroherb

- Gleiche Wirkung wie Totalherbizid
- Auswirkung auf Bodenlebewesen und Organismen?

Technologieentwicklungen Autonome Kleintechnik zur mechanischen Beikrautregulierung

Trägerfahrzeug Konzept Anatis von Carré (Frankreich)

- Gewicht= 800 kg
- Spurweite= 1,45 m – 2 m
- Elektroantrieb (4x)
- GPS (Trimble) + Stereokamera (Class)
- Preis= € 85.000,- exkl. MWst
 - Inkl. Hackwerkzeuge
 - Sensorik



Quelle: Carré

Technologieentwicklungen

Autonome Kleintechnik zur mechanischen Beikrautregulierung

Trägerfahrzeug Konzept Dino von Naio (Frankreich)

- Gewicht= ca. 600 kg
- Abmessung= b 2,1 m x l 2,2 m
- Elektroantrieb (4x)
- GPS + Stereokamera
- Preis= € 85.000,- bis € 100.000
exkl. MWst



Quelle: Naio

Oz von Naio (Frankreich)

- Gewicht= 150 kg
- Abmessung= b 0,4 m x l 1 m
- Elektroantrieb (4x 110 W)
- 3h bis 10h autonomer Betrieb
- Laser und Stereokamera
- Preis= € 20.000,- bis € 25.000,-



Quelle: Naio

Wirtschaftlichkeit/ Kosten/ Energieaufwand für 1ha Mais

Maschinen	Arbeitsbreite	Flächenleistung	Leistung	Energieaufwand	Kosten Maschinen	Kosten Traktor	Kosten Personal Betriebsführer	Kosten Personal Facharbeiter
Crosskill-Walze	6,0 m	15 min/ha	5 kW/m	8 kWh/ha	4,24 €/ha	5,61 €/ha	3,28 €/ha	-
Striegel	6,0 m	15 min/ha	4 kW/m	6 kWh/ha	4,81 €/ha	4,93 €/ha	3,28 €/ha	-
Rotorstriegel	6.0 m	15 min/ha	8 kW/m	13 kWh/ha	12.00 €/ha	6.12 €/ha	3.28 €/ha	-
Hackgerät-Fingerhacke	4,2 m	60 min/ha	6 kW/m	25 kWh/ha	25,00 €/ha	22,44 €/ha	13,14 €/ha	10,99 €/ha
Rollhacke	4,2 m	30 min/ha	12 kW/m	25 kWh/ha	24,00 €/ha	12,24 €/ha	6,57 €/ha	-
Summe		135 min/ha		76 kWh/ha	70,05 €/ha	51,34 €/ha	29,56 €/ha	10,99 €/ha

Kosten

- **€ 71,57 €/ha**

Vergleich zu Oz von Naio

Für äquivalente Flächenleistung

- **8,3 Kleinroboter**

Investition

- **ca. € 180.000**

Gesamt-Kosten
- **161,94 €/ha**

Gesamt-Energie
- **76 kWh/ha**
Diesel $\eta=0,45$
- **17,4 l/ha**

Zukünftige Technologieentwicklungen

Autonome Kleintechnik zur Beikrautregulierung

Ecorobotix (Schweiz)

- Sprühroboter (2 x 15 l Tank)
 - 95% Mitteleinsparung
- Gewicht ca. 130 kg
- Arbeitsbreite 2 m
- Flächenleistung 3 ha/Tag
 - Ideale Bedingungen
- Elektrischer Antrieb
 - Integriertes PV Modul
 - 12 h Betrieb
 - 0,4 m/s $\hat{=}$ 1,44 km/h
- Markteinführung 2019
- Kosten?
- Ortung mit RTK-GPS und Kamera



Quelle: ecorobotix

Ausblick

Upcycling als technologischer Lösungsansatz in Kombination mit Kleinroboter – Hybride Technologie

pathfinderAgrar



Quelle: ecorobotix

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

DI Michael Lamprecht

[GF Nalatec GmbH & Co KG]

[Energietechnik und Agromechatronik]

[Mitglied der Fachgruppe Technik]

E: office@nalatec.at

T: +43 664 25 72 999

Quellenangabe:

Gaus, Cord-Christian; Minßen, Til-Fabian & Urso, Lisa-Marie (2017): Schlussbericht, Mit autonomen Landmaschinen zu neuen Pflanzenbausystemen, Feb. 2018, <http://orgprints.org/32438/>

Hege, Daniel (2017): Landtechnische Lösungskonzept zur Optimierung des Segetalpflanzen- und Krankheitsmanagements im ökologischen Freilandgemüsebau, Feb. 2018, http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2017/13348/pdf/HegeDaniel_2017_09_07.pdf

Profi: Ausgabe 3-2018; Spezial Dez. 2017; Ausgabe 8-2017; Ausgabe 9-2017; Ausgabe 21-2017; Ausgabe 08-2001, Ausgabe 10-2014;

Fachzeitschrift Bio Austria: Ausgabe 2/16, 1/18, 6/01;

Fachzeitschrift Landwirt Bio: Ausgabe 1. September 2017 Nr. 5, 1. Juli 2017 Nr. 5;

Fachzeitschrift Bioland: Ausgabe 12/2017, 01/2016;

Fachzeitschrift Landwirt: 1. Oktober 2017 Nr. 19;

Fachzeitschrift Blick in Land: Ausgabe Nr. 5 Mai 2017;

Fachzeitschrift unserhof: Ausgabe 1/2016;