

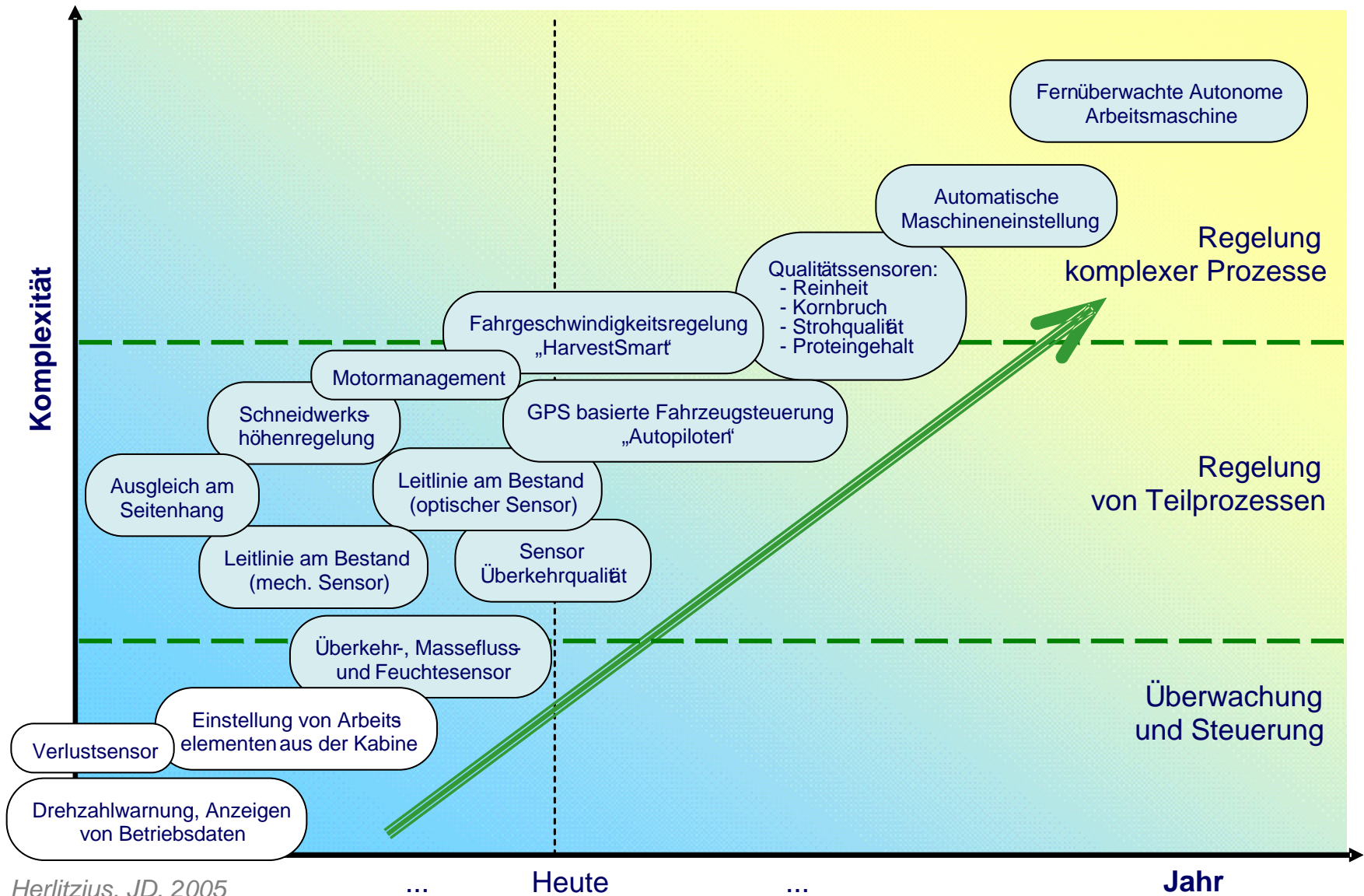
Erfolgreicher Einsatz von GPS- Steuerung in der Praxis Vorteile und Nutzen von Dauerfahrgassen

Prof. Dr. agr. Yves Reckleben
Fachhochschule Kiel – Fachbereich Agrarwirtschaft
Fachgebiet: Land- und Verfahrenstechnik

Anforderungen der Praxis an neue Technologien

- **Anforderungen ökonomisch begründet**
- **Ziele:**
 - > **exakt**
 - >> **bedarfsgerecht**
 - >>> **zeitnah „real-time“**
 - >>>> **wiederholbar**
 - >>>>> **nachvollziehbar**
- **Vermeidung von Mehraufwendungen bei der Arbeit**
- **Notwendiges Maß – Gute fachliche Praxis – Cross Compliance**
- **Funktionssicherheit**

Entwicklung moderner Informationstechnologien im Mähdrescher



Höhere Genauigkeit - Korrektursignale

Frequenz der Positionsermittlung (1,5,10,50 Hz) für dynamische Prozesse (Parallelführung / Navigation) + Odometrie-Daten (Fahrzeugdaten wie z.B. Geschwindigkeit, Schlupf, Neigung)

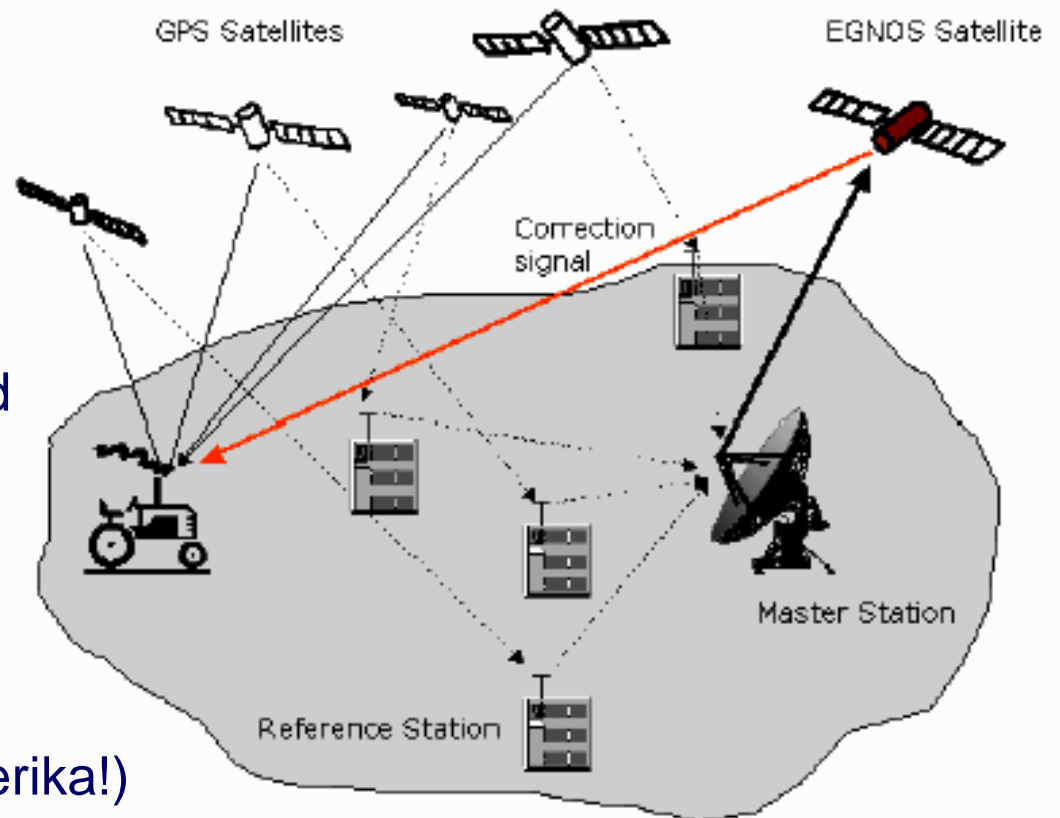
DGPS-Systeme:

terrestrisch (UKW,LW)

- Küstenfunk (beacon)
- Referenzstation am Feld

satellitengestützt

- Omnistar
- Starfire (John Deere)
- EGNOS (ESA)
- WAAS (nur in Nord-Amerika!)

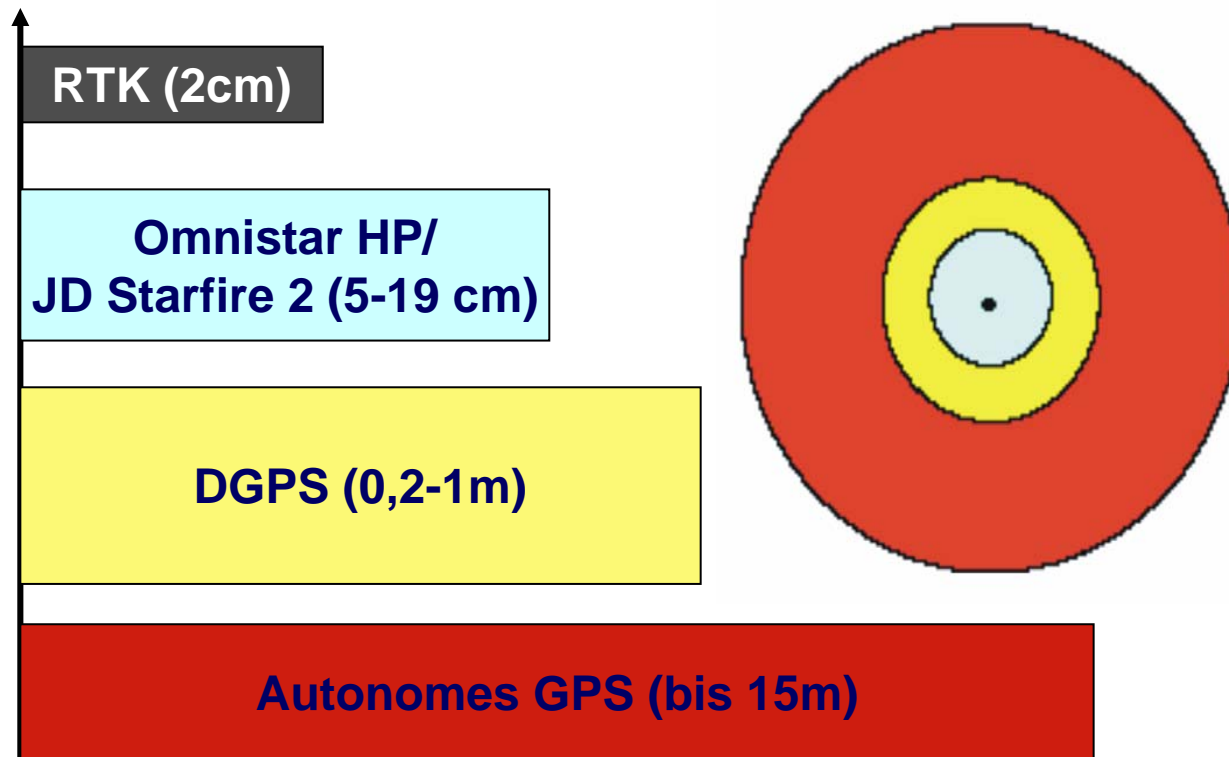


Absolute Genauigkeit

Nähe zur wahren Position (statische Tests über 24 h)

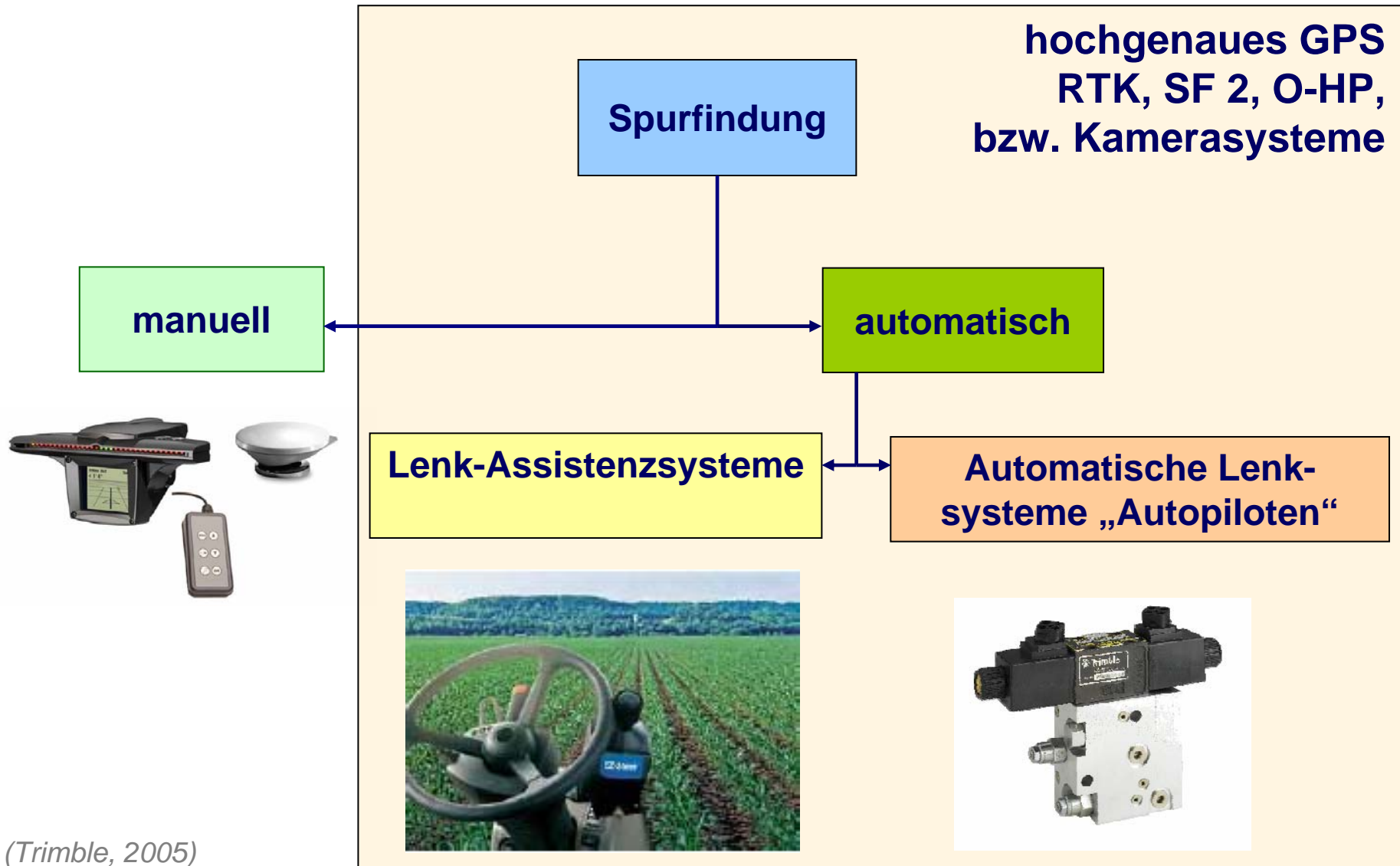
Relative dynamische Genauigkeit

„Spur zu Spur“-Genauigkeit (Bezugszeitraum 15-20 min)



horizontale Absolutgenauigkeit (95% der Zeit)

Spurfindung auf landwirtschaftlichen Maschinen „tracking“



Manuelle Parallel-Führung

Notwendig

DGPS-Empfänger, Lichtbalken, optional Tastatur

Bedienung

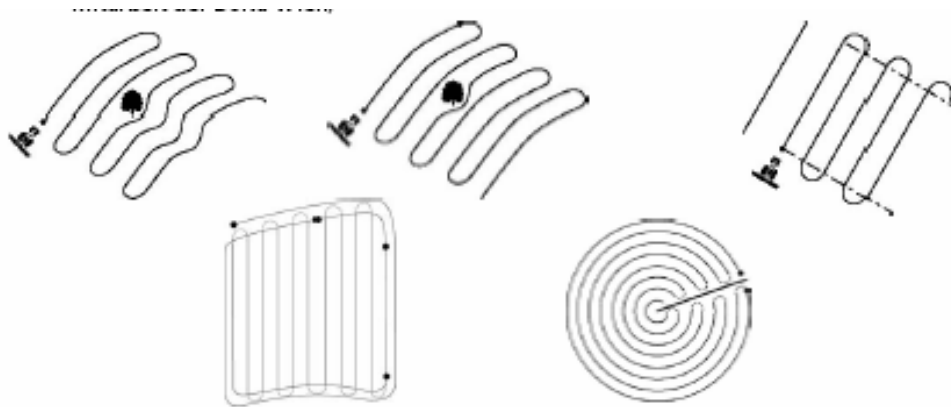
- Arbeitsbreite einstellen
- Referenzspur festlegen und anlegen (Gerade/Kurve)
- Orientierung am Lichtbalken



LH-Agro „Center-Line“



Trimble „EZ-Guide Plus 150“

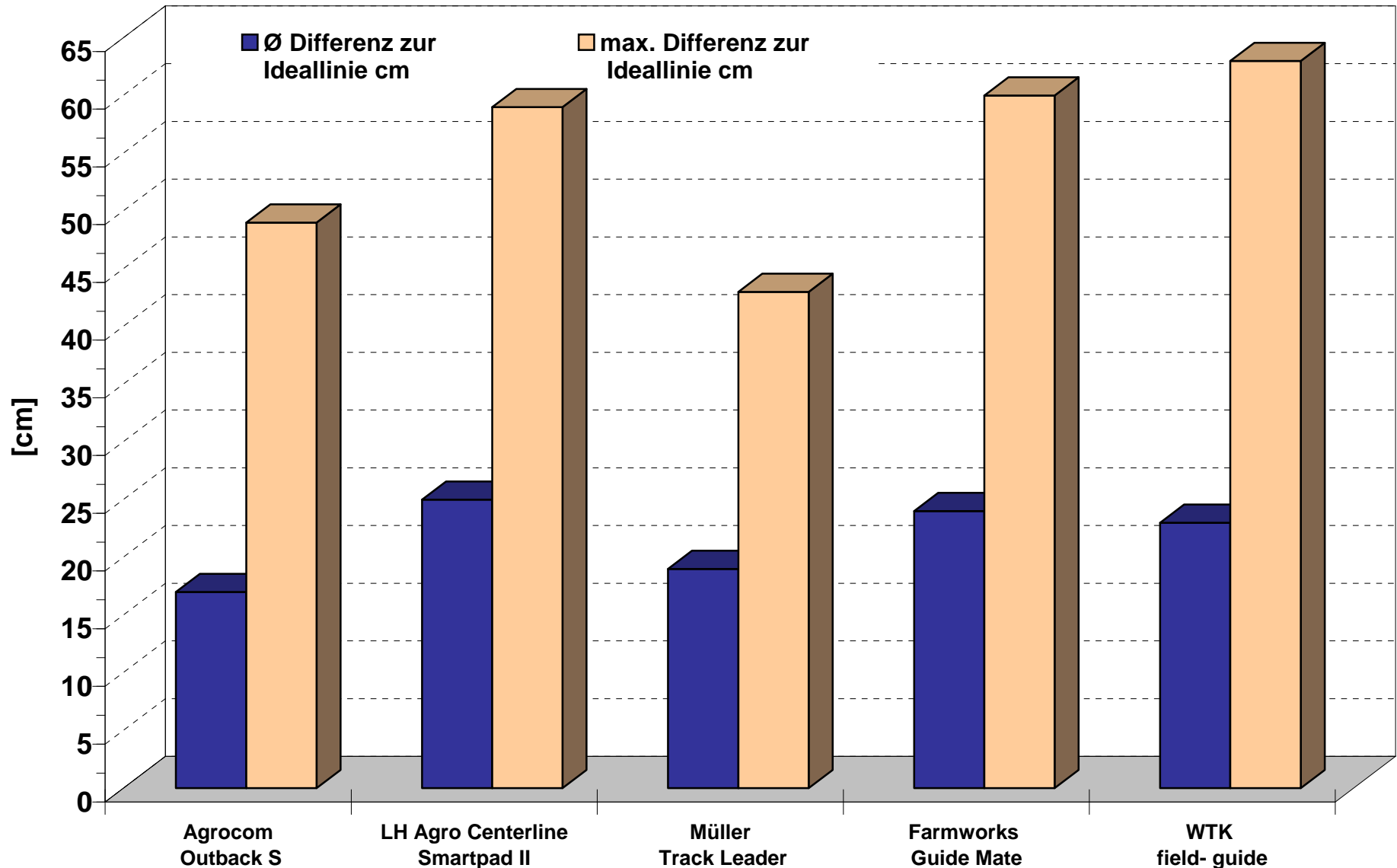


Agrocom „OutbackS“

Anbieter: z.B. Trimble/John Deere/Agrocom/LH-Agro/ ...

Systemvergleich – Messergebnisse „Spur-zu-Spur“ (manuelle Systeme)

(RKL, 2005&2006)



Automatische Parallel-Fahrssysteme



FACHHOCHSCHULE KIEL
University of Applied Sciences

Notwendig

- DGPS-Empfänger
- hochgenaue GPS-Korrektursysteme
- Rechner
- Winkelsensor (Lenk- bzw. Fahrzeug-Drehwinkel)
- Neigungssensor
- elektromagnetisches Hydraulikventil
- zulassungstechnisches Gutachten



Bedienung

- Arbeitsbreite einstellen
- Referenzspur festlegen und anlegen
- Aktivierung über Knopfdruck
- Deaktivierung durch manuelle Lenkungsbetätigung

Anbieter: Trimble „AutoPilot“

z.B. John Deere „AutoTrac“

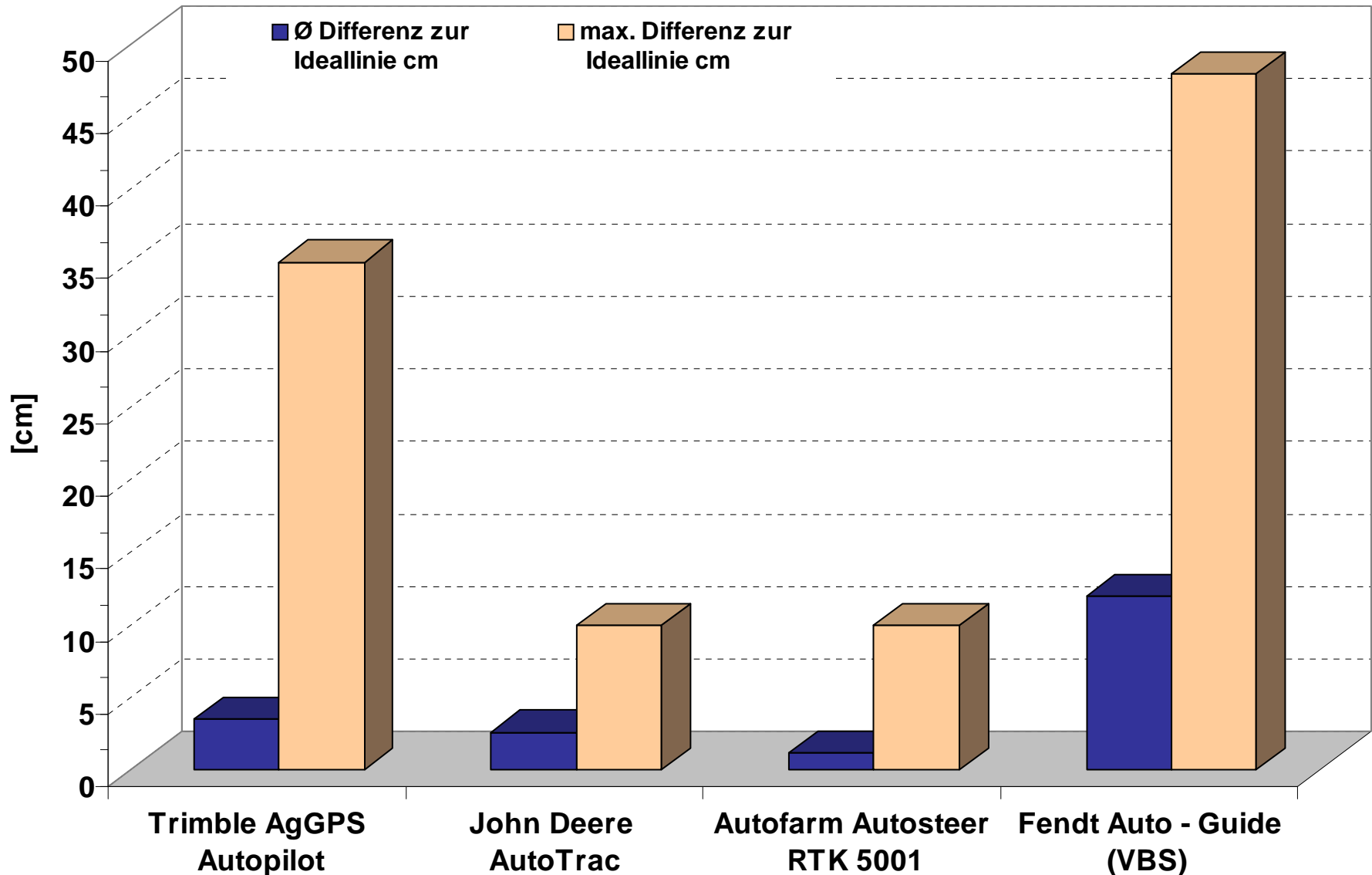
Agrocom „E-Drive“

LH-Agro „FieldPilot“ ...



Systemvergleich – Messergebnisse „Spur-zu-Spur“ (autom. Systeme)

(RKL, 2005&2006)



Nutzen – Reduzierung der Überlappung (Doppelbearbeitung)

Arbeitsgänge ohne „sichtbare“ Fahrgassen (z.B. Bodenbearbeitung, Grünland, Gülle)

	ohne Lenkhilfe	manuelle Lenkhilfe	automatisches Lenksystem
Überlappung [%]	8	4,4	0,96
Überlappung [m]	0,4	0,22	0,048

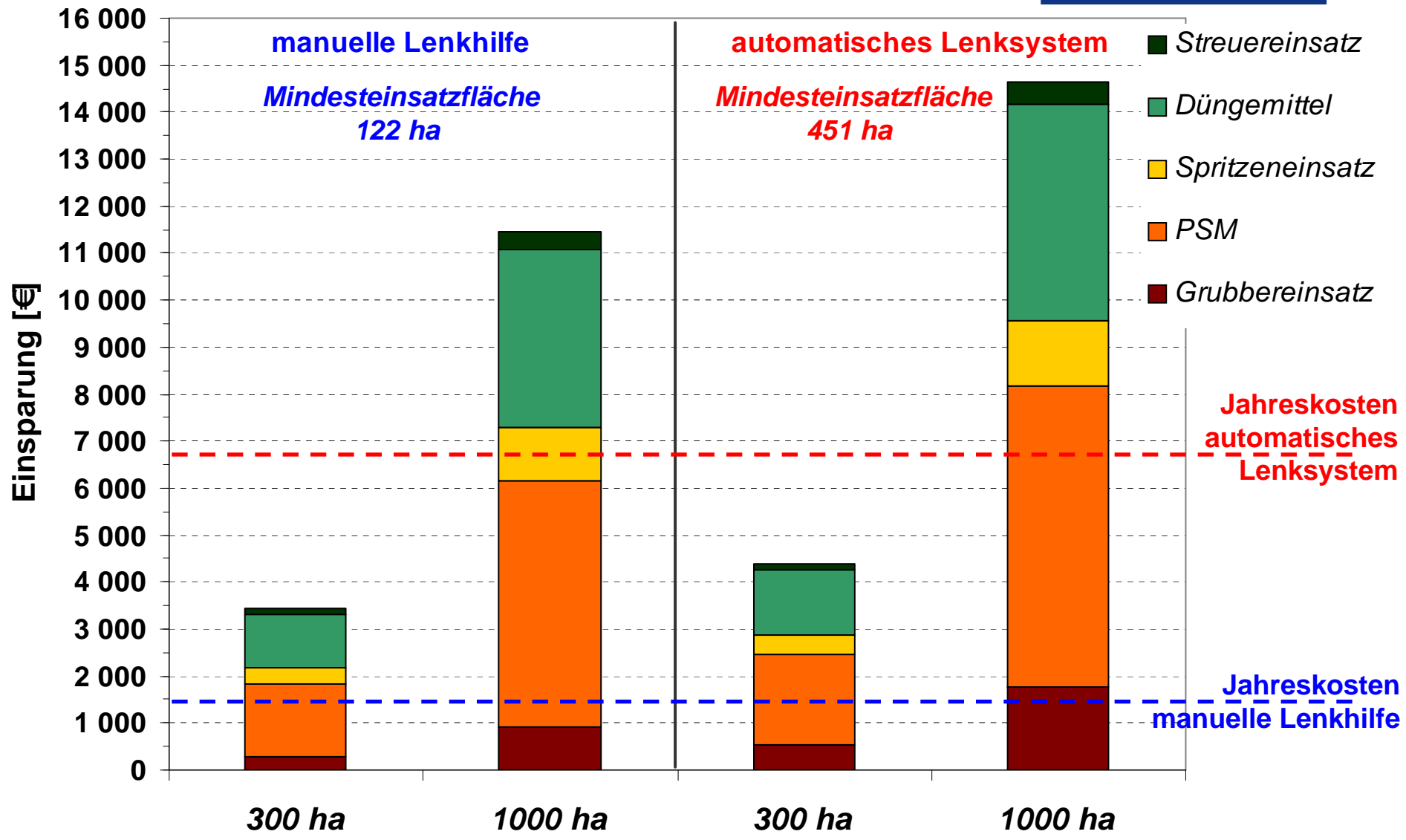
Arbeitsgänge in Fahrgassen (hier 24 m z.B. Düngung, Pflanzenschutz)

	ohne Lenkhilfe	manuelle Lenkhilfe	automatisches Lenksystem
Überlappung [%]	4,20	0,92	0,20
Überlappung [m]	1,00	0,22	0,048

Zusatznutzen:

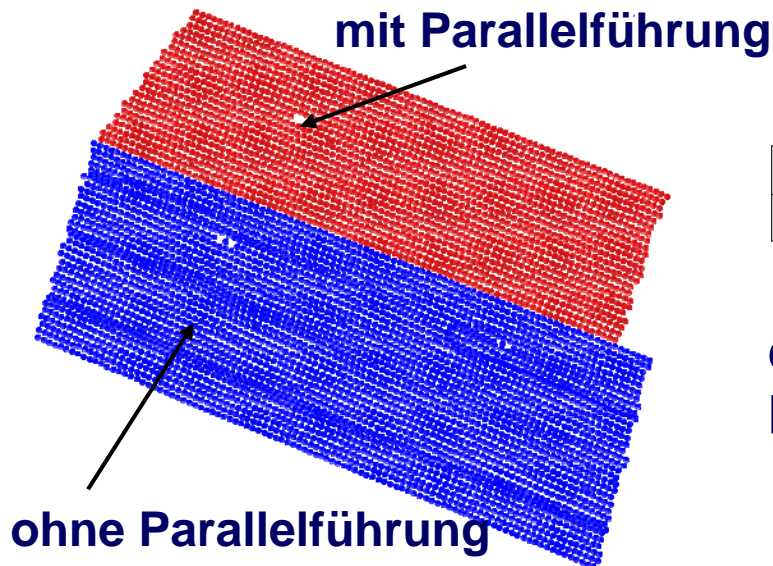
- Ernte (Beete anschneiden)
- Fahrgassen speichern

Einsparpotentiale durch Parallelfahrssysteme

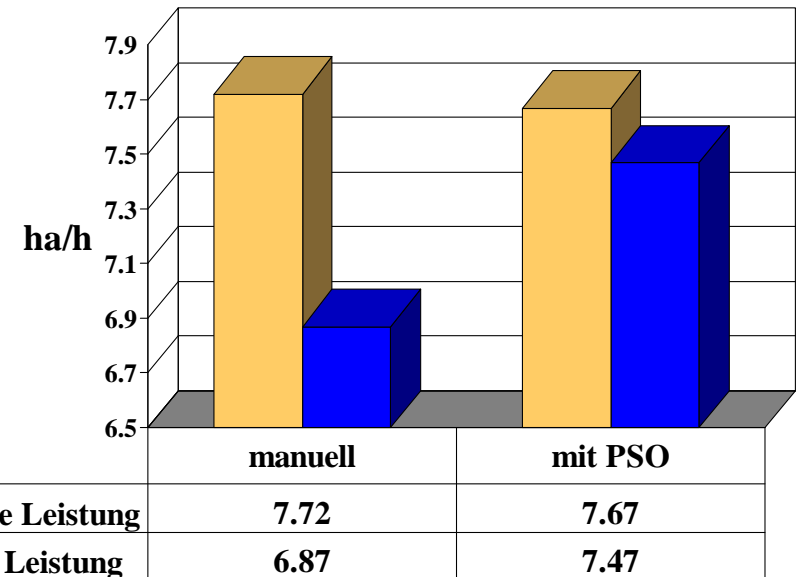


Grubber: 25 €/ha; PSM: 160 €/ha, Ma.-Kost. 7€/ha * 5 ÜF; Dünger: 115 €/ha, Ma.-Kost. 3€/ha * 4 ÜF

Parallel-Fahrssysteme bei der Bodenbearbeitung



Vergleich Stundenleistung Manuell gegen PSO

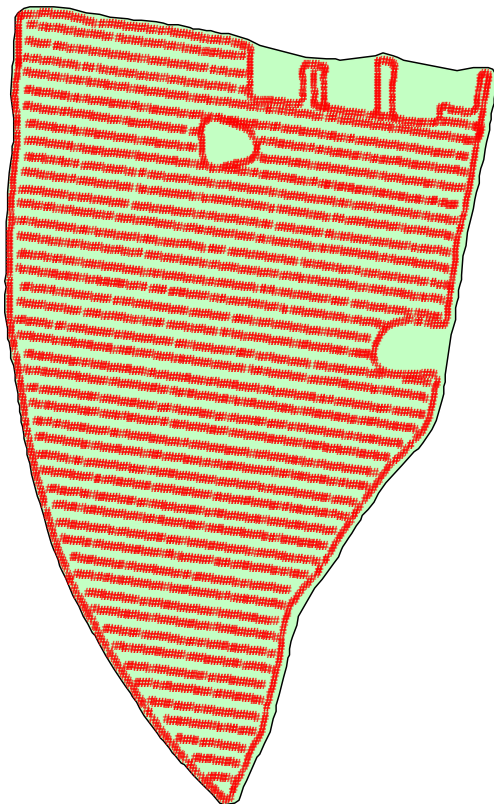


effektive Leistung steigt um ca. 0,5 ha/h
Leistungssteigerung um ca. 8 %

Aussaat / Anlage der Fahrgassen

Fahrgassenfehler zwischen 3 und 7 %

(preagro, 2002 und Danish Institute of Agricultural Sciences, 2003)



7 % bei 16 m AB => 1,12 m

7 % bei 24 m AB => 1,68 m

7 % bei 32 m AB => 2,24 m



Parallel-Fahrssysteme bei der Ernte

Maschinenpotenziale nutzen – Schneidwerksbreite vollständig ausnutzen

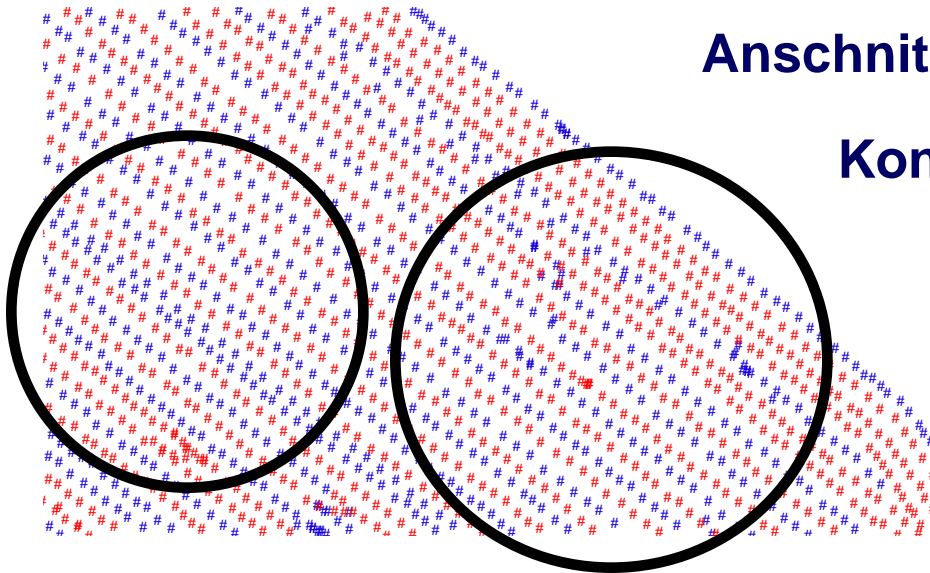
Anschnitt und Aufteilung

Konzentration des Fahrers

Auslastung der Maschine

1 km/h schneller = 15-20 % mehr
Flächenleistung (Feiffer, 2004)

Sensoren (z.B. Laserpilot)



Kamerasysteme zur Spurfindung



Eye-Drive (Claas-agrocom)

- Spurfindung mittels Kameras
- entlang von Reihen, Fahrgassen

- kostengünstig, keine Lizenzgebühren

- mit anderen Systemen (GPS) kombinierbar „Duo-Drive“



Nutzen der Parallel-Fahrssysteme

- Parallelführung unabhängig von Sichtbedingungen (Dunkelheit, Staub)
- Überlappungen oder Fehlstellen werden vermindert (Effizienz, Produktivität)
- langjährige Fahrgassen
- Verlängerung der Einsatzzeit (Zeitfenster/Arbeitsspitzen)
- Entlastung des Fahrers – Arbeitsqualität steigt

Ausblick ...

- Zahl der Parallelführungen in der Praxis nimmt weiter zu
- Zahl der Anbieter nimmt zu
- Systeme werden besser und kostengünstiger (Galileo/EGNOS)

Anwendungsbereiche



FACHHOCHSCHULE KIEL
University of Applied Sciences

