



# Parallelführung – mehr als nur automatisch geradeaus



Thomas Muhr, geo-konzept GmbH, Adelschlag



# Gliederung des Vortrags

- Übersicht Satellitennavigationssysteme
- Übersicht Genauigkeitsstufen
- Produkte zur Parallelführung
  - Manuelle Parallelführung
  - Lenkassistenzsysteme
  - Automatische Lenksysteme
- Mehr als nur geradeaus!





# Wer sind wir ?

- gegründet 1992
- 13 Mitarbeiter
- Vertrieb/Support/Schulungen
  - GPS-gestützte Lenksysteme (Trimble)
  - OEM Produkte für namhafte Hersteller (Lenksysteme, RTK-Stationen)
  - Laservermessungssysteme
  - Berührungslose Vermessungstechnik
- Entwicklung
  - Optimierung von Lenksystemen
  - Entwicklung von RTK-Systemen
  - WEB GIS
  - Desktop GIS Applikationen für Spezialanwendungen
  - Systemintegration von GPS und GIS Systemen





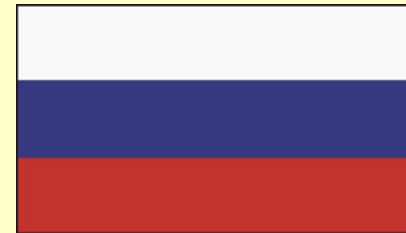
# Satellitennavigationssysteme im Überblick

Für die Praxis relevant

- GPS (Global Position System) (31+3)



- Glonass (21 + 3)



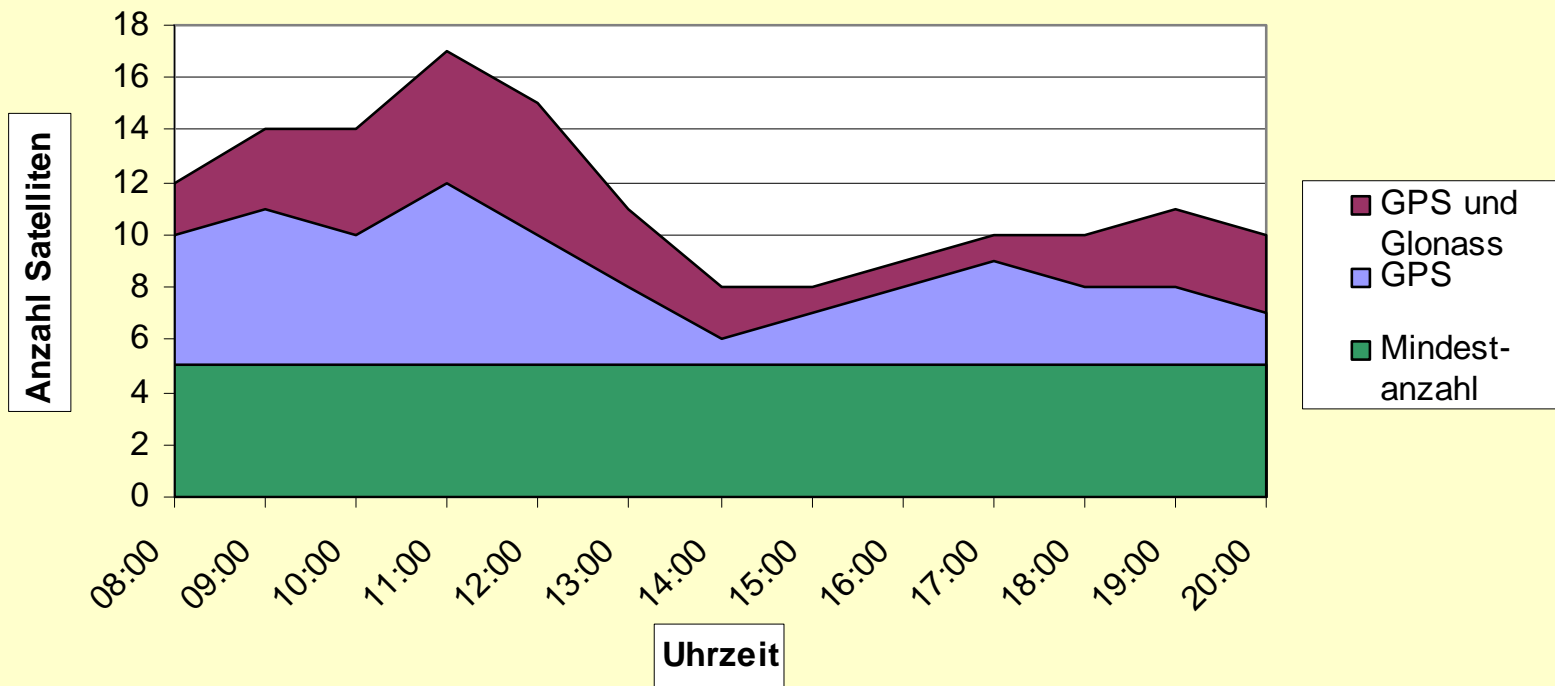
- Galileo (27 + 3)
  - Europäisches System
  - *Operativer Betrieb 2013???*





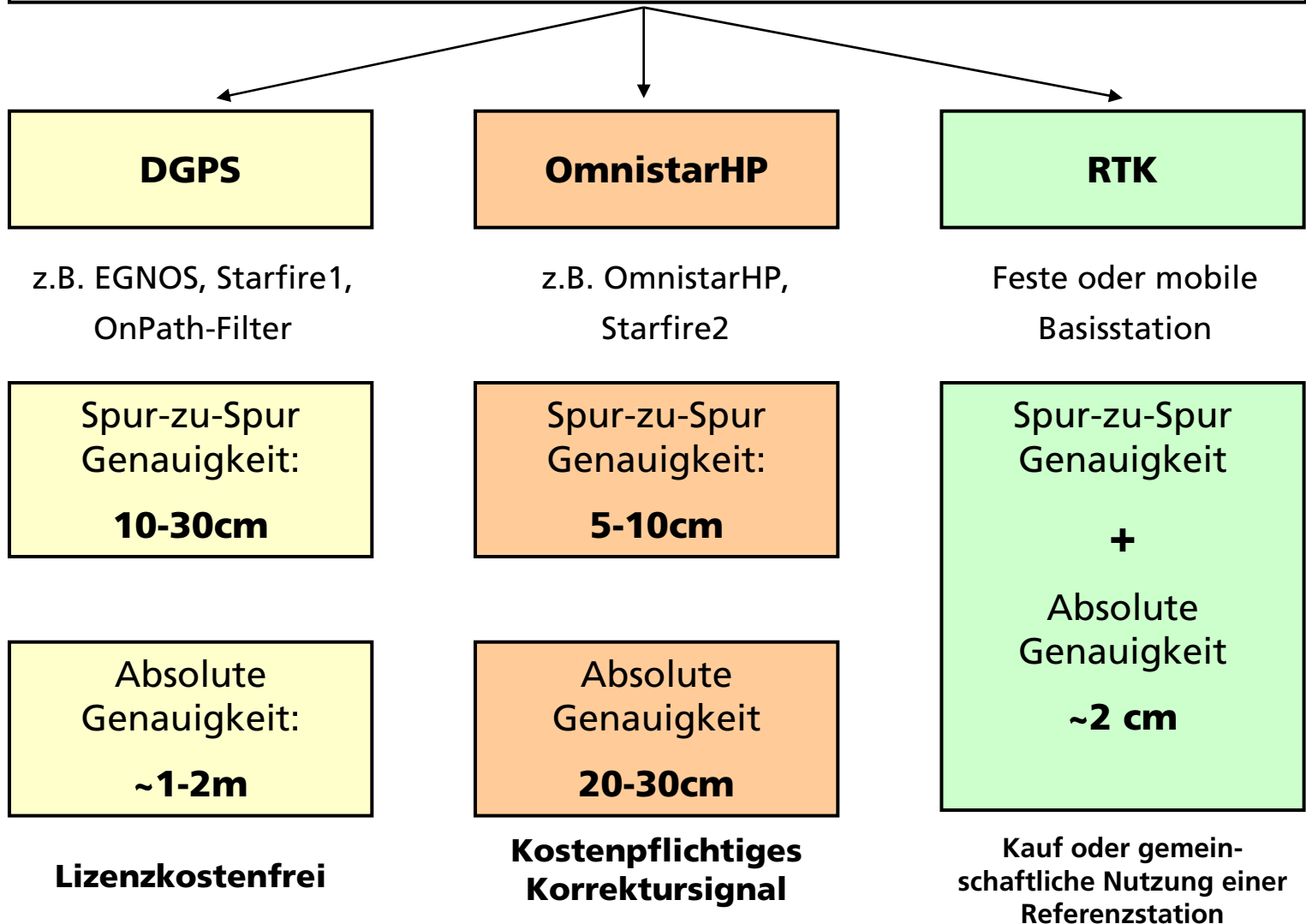
# Kombinierter GPS - Glonass Empfang

**Sichtbarkeit von Satelliten**  
(04.12.07)





# Übersicht Genauigkeitsstufen





# Bauformen RTK-Referenzstationen

## Mobile RTK



Reichweite ~3-5km

## Feste RTK-Station



Schaltschrank

Funk- und GPS-Antenne

Reichweite 15-25km



# Beispielanwendungen

## DGPS

Für größere Arbeitsbreiten

Bodenbearbeitung

Düngung und Pflanzenschutz  
ohne Fahrgassen



## OmnistarHP

Für alle Arbeitsbreiten

Geeignet für Aussaat

Geringere Wiederholbarkeit



## RTK

Für alle Arbeitsbreiten

Geeignet für Sonderkulturen

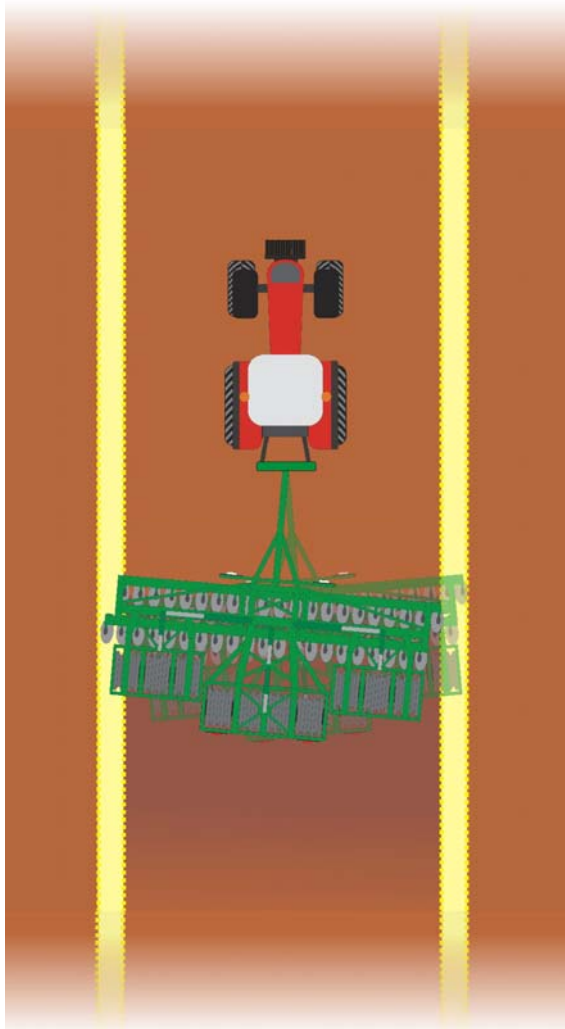
Beste Wiederholbarkeit







## Genauigkeiten in der Praxis

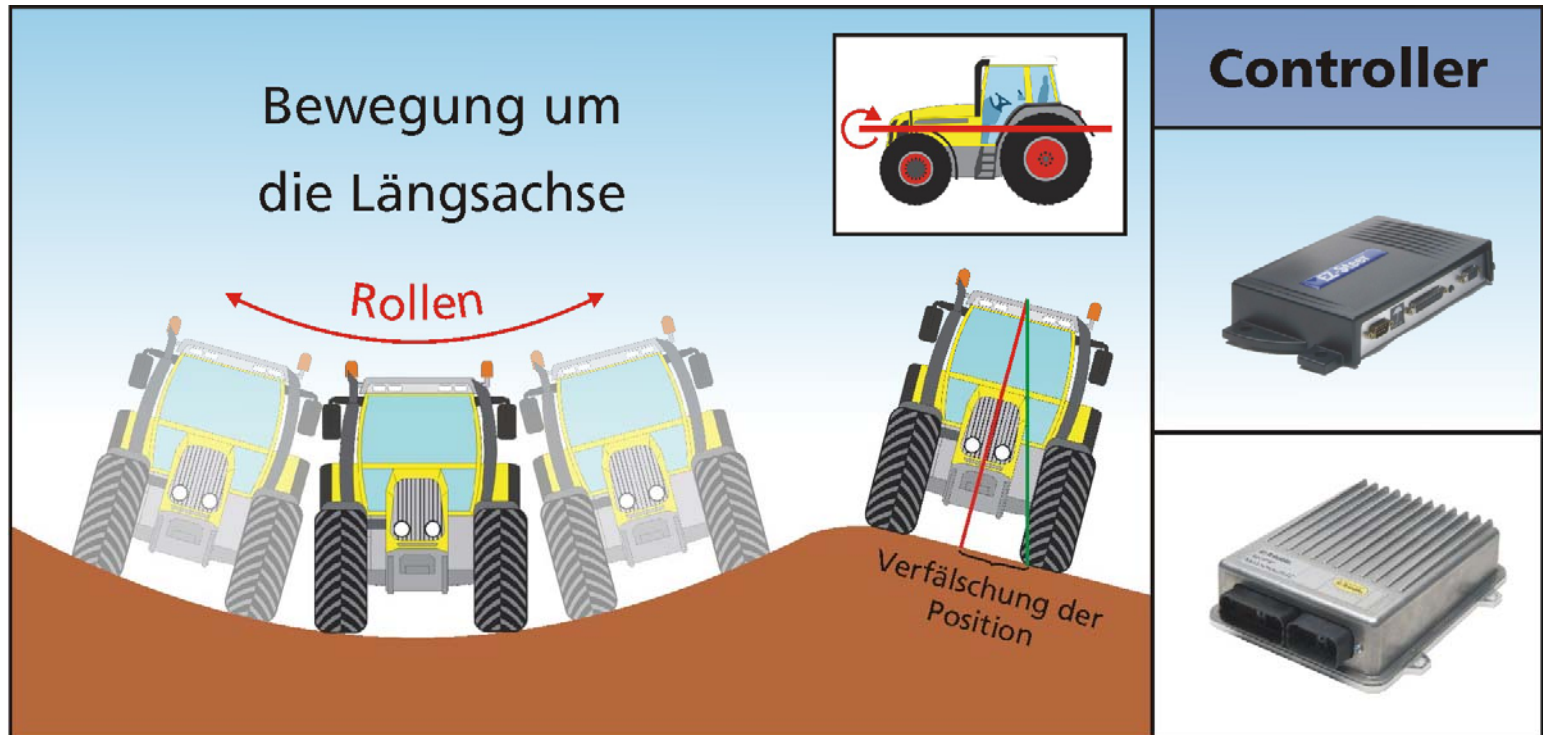


- Fahrzeugdynamik/Traktion
- Pendelbewegung des Gerätes
- Fehleinstellungen des Anbaugerätes
- *Asymmetrisches Nachlaufverhalten des Anbaugerätes (**kompensierbar über Eingabe des Versatzes**)*





# Hangneigungskompensation



Für optimale Genauigkeit und für die exakte Gerätesteuerung ist die Korrektur von Hoch- und Querachse zusätzlich erforderlich !



# Übersicht der Produktgruppen

## Manuelle Parallelführung



Fahrer lenkt selbst  
LCD-Display und LED-Leuchten dienen zur Orientierung

## Lenkassistentensysteme



Elektromotor dreht das Lenkrad  
Kein Eingriff in die Fahrzeughydraulik notwendig

## Automatische Lenksysteme



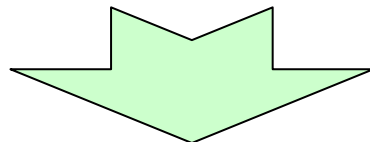
Hydraulische Ansteuerung der Lenkung  
Höchste Genauigkeit  
Höchste Funktionalität  
Höchste Einsparung  
*Höchste Anschaffungskosten*

**Fahrzeug lenkt selbst**



# Übersicht der Produktgruppen

Manuelle  
Parallelführung

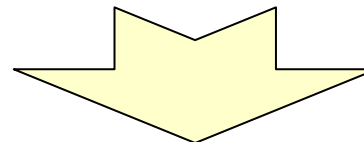


**Ab 1.850€**



Größere Arbeitsbreiten  
Grünland !!  
Kostengünstig!

Lenkassistenten-  
systeme

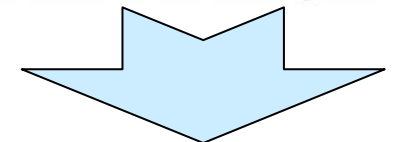


**Ab 7.000€**



Alle Arbeitsbreiten  
Geschwindigkeiten ab ~3km/h

Automatische  
Lenksysteme



**Ab 9.000€**



Alle Arbeitsbreiten und  
Geschwindigkeiten



# Unterschiede

## Lenkassistentensysteme

- Geschwindigkeitsbereich von 1,5km/h bis 23km/h
- Einfahrwinkel in die Referenzlinie  $\sim 20^\circ$
- Schnelle Umsetzbarkeit
- Bestes PreisLeistungsverhältnis

Elektromotor  
Schwarz-Weiß-Ventil

## Autom. Lenksysteme

- Geschwindigkeitsbereich von 50m/h bis 23km/h
- Einfahrwinkel in die Referenzlinie  $< 90^\circ$
- Beste Lenkperformance

Proportionales  
Hydraulikventil





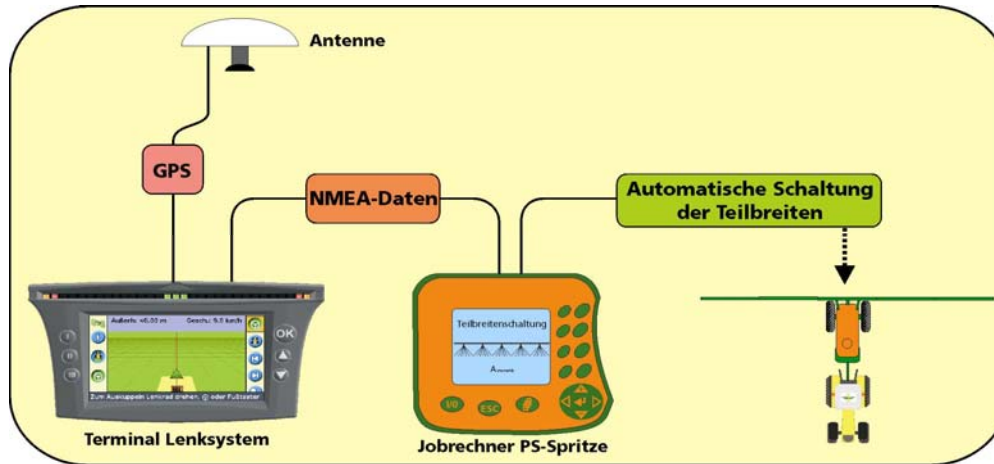
## Mehr als nur geradeaus!

- Automatische Teilbreitenschaltung bei Pflanzenschutzspritzen
- Automatische Schaltung des Schleuderstreuers
- Automatische Reihenabschaltung bei Einzelkorndrillmaschinen
- Controlled traffic farming
- Anbaugerätesteuerung

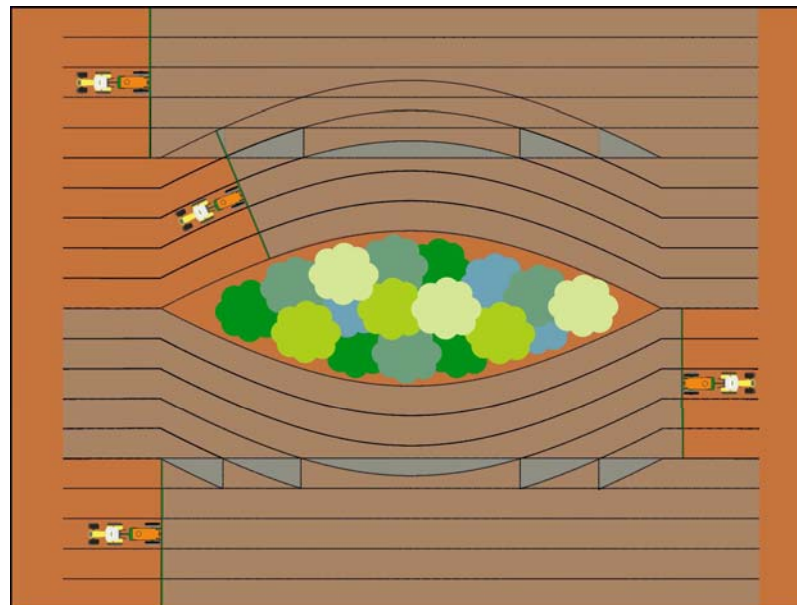




# Automatische Teilbreitenschaltung

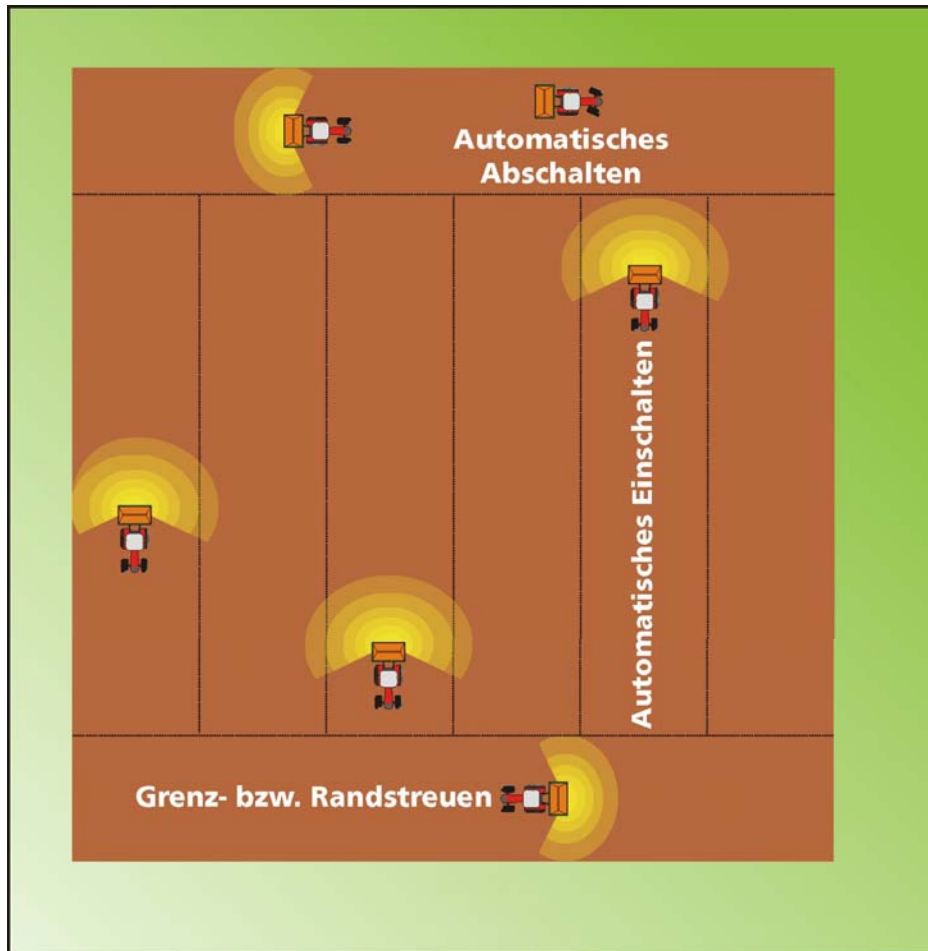


- Die Pflanzenschutzspritze schaltet automatisch die Teilbreiten ein und aus
- Selbst durch einfache GPS-Technik können Einspareffekte erzielt werden
- Optimaler Mitteleinsatz





# Automatische Schaltung beim Schleuderstreuer



- Der Schleuderstreuer erkennt die Feldgrenze
- Optimaler Mitteleinsatz



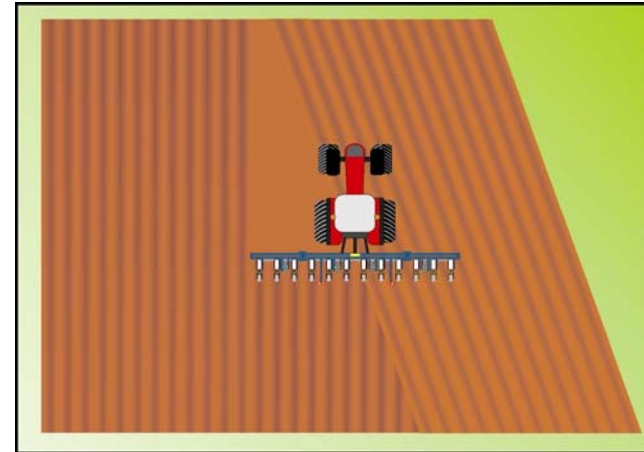




# Automatische Reihenabschaltung

Automatisches Ein- und Abschalten von Säorganen beim Einfahren in Spitzen oder das Vorgewende

- Saatguteinsparung
- Ernteerleichterung



**Ohne automatische Reihenabschaltung**



**Mit automatischer Reihenabschaltung**

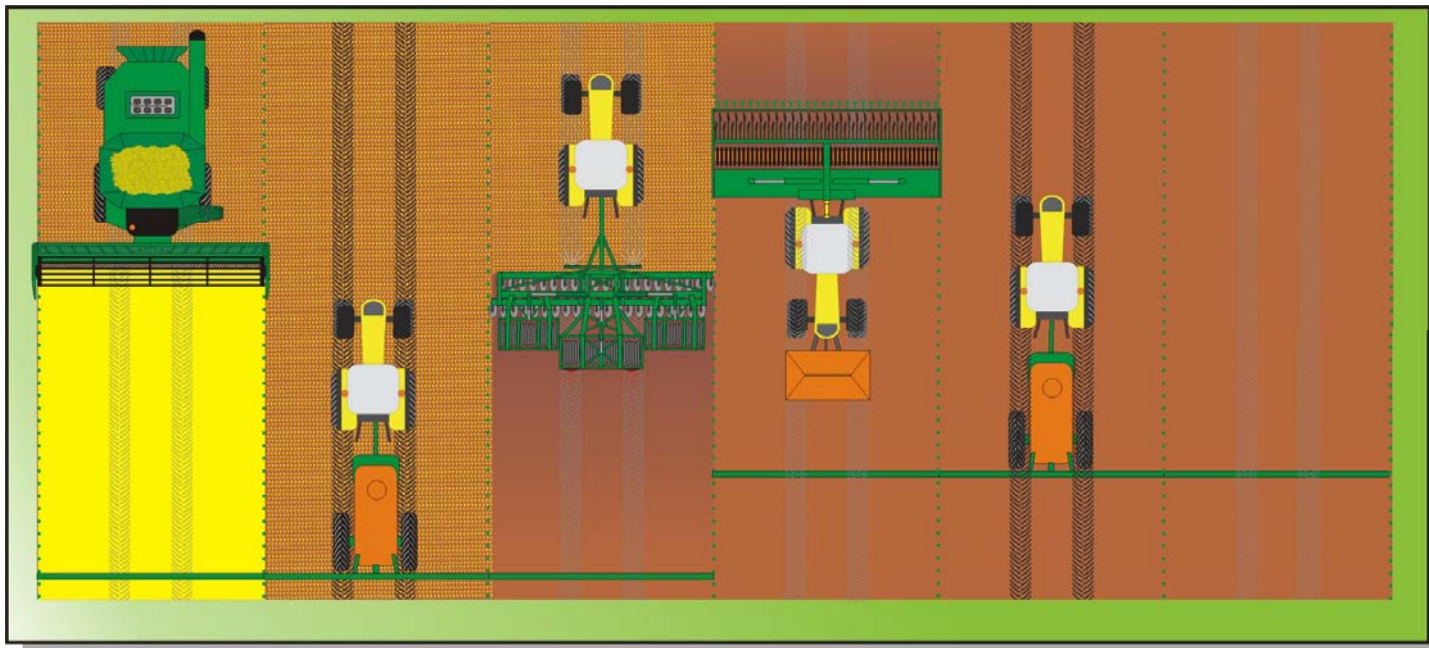




# Controlled traffic farming

(Regel-Fahrspur-Verfahren)

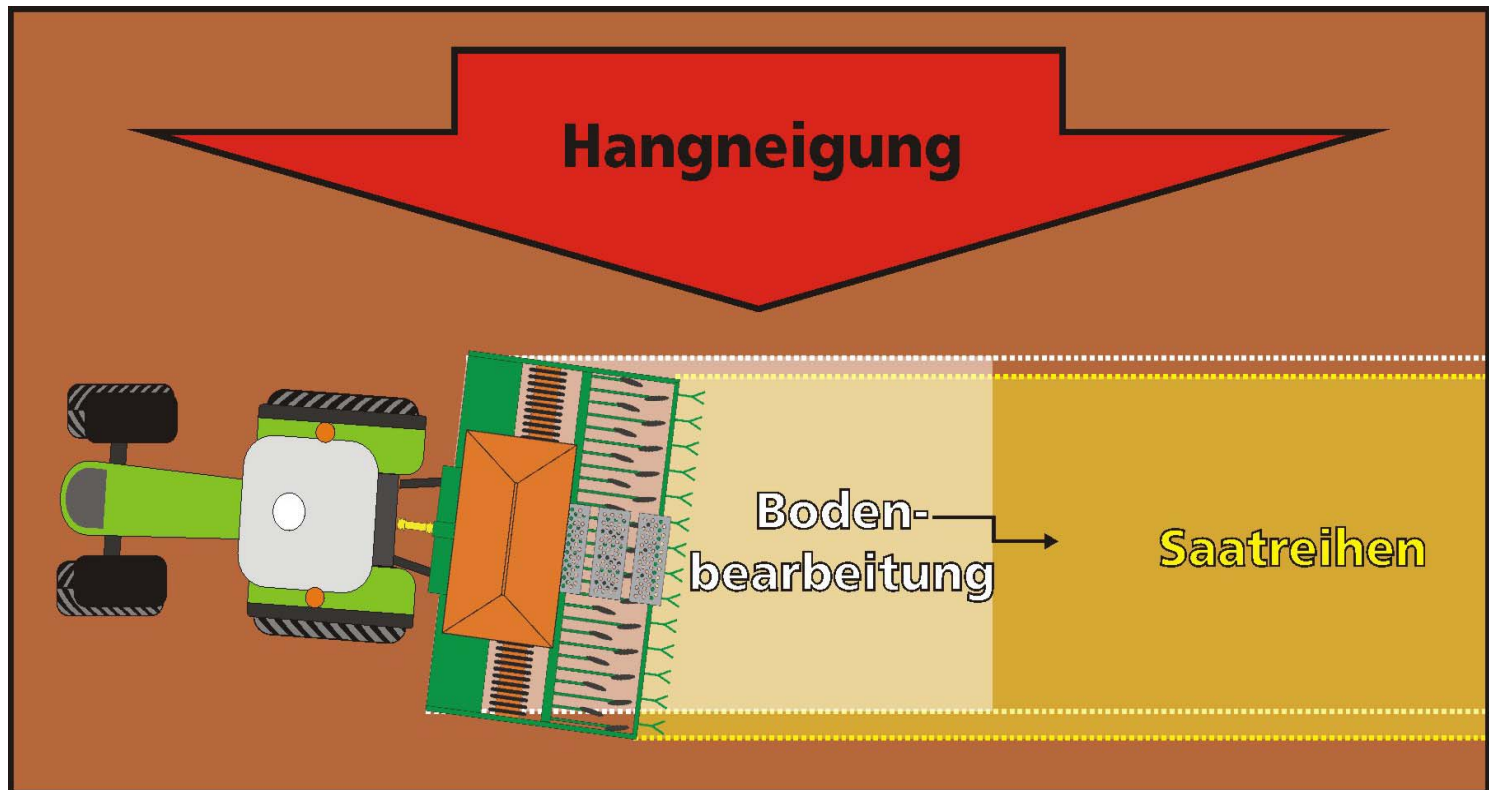
- Einmal angelegte Fahrspuren werden immer wieder verwendet
- Reduzierung der Grundbodenbearbeitung möglich
- Steigerung des Ertrags ~10%
- Reduzierung des Zugwiderstands in den unbefahrenen Teilflächen auf ~87% des Ausgangsniveaus





## Bessere Genauigkeit - Antenne aufs Gerät?

**Keine Lösung**, da länger bauende Geräte oder Gerätekombinationen am Hang versetzt arbeiten



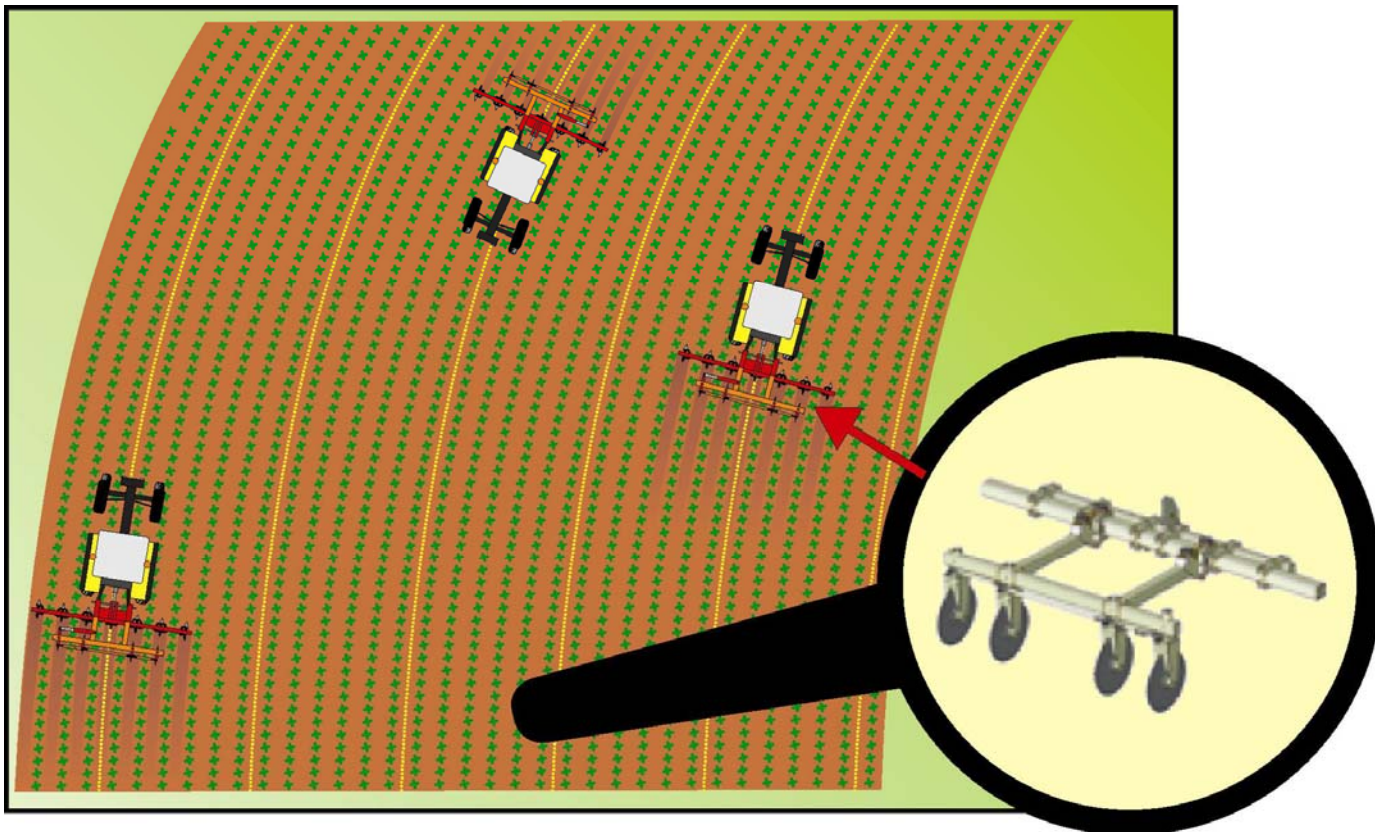
**Lösung: Aktive Steuerung des Anbaugeräts**





# Anbaugerätesteuerung

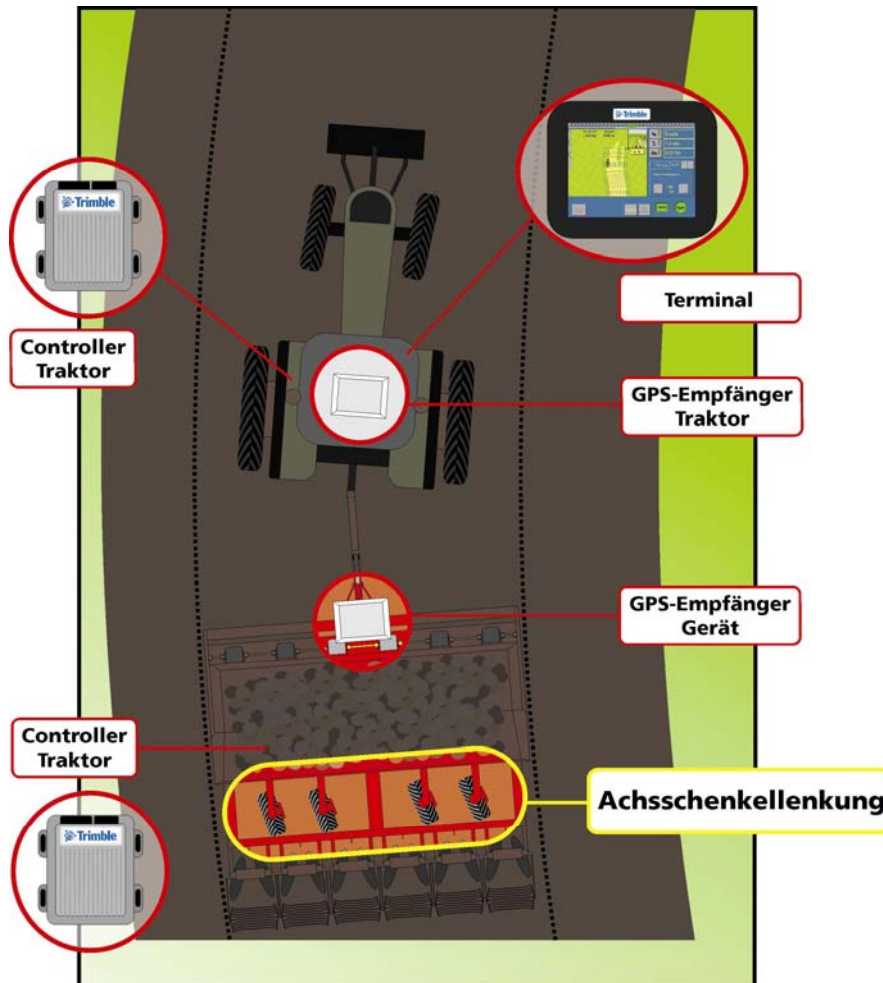
Steuerung des Anbaugerätes durch eine eigene hydraulische Lenkung am Anbaugerät



**Reihenfrüchte, Streifenbearbeitung,...)**

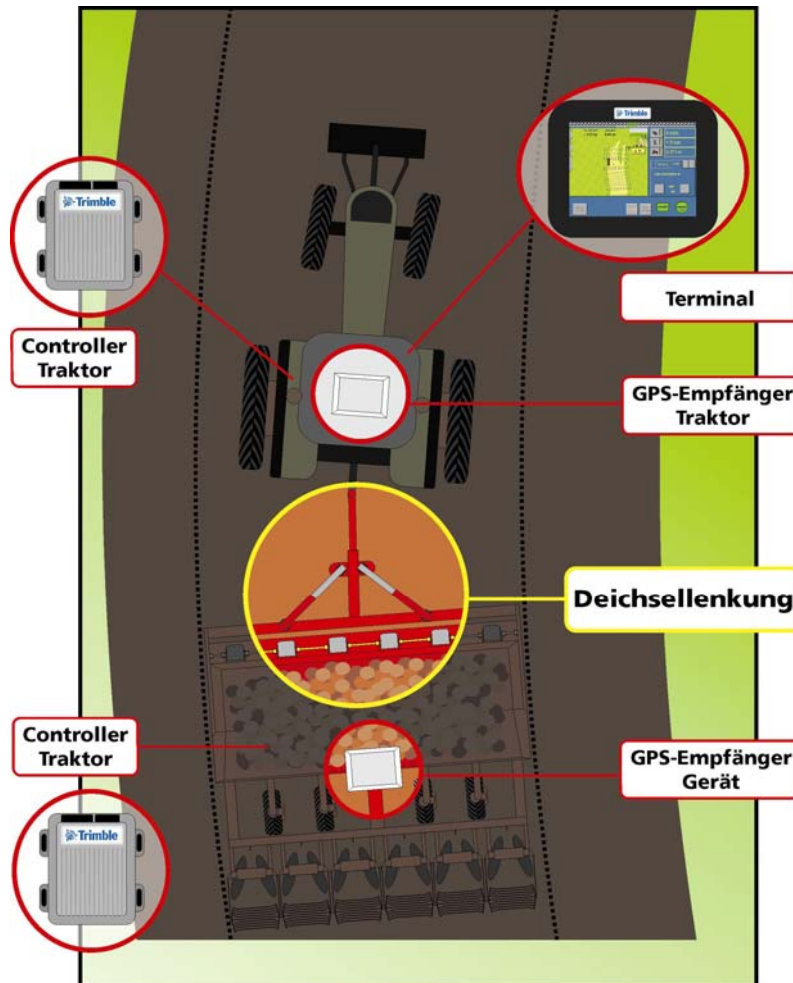


# Achsschenkellenkung



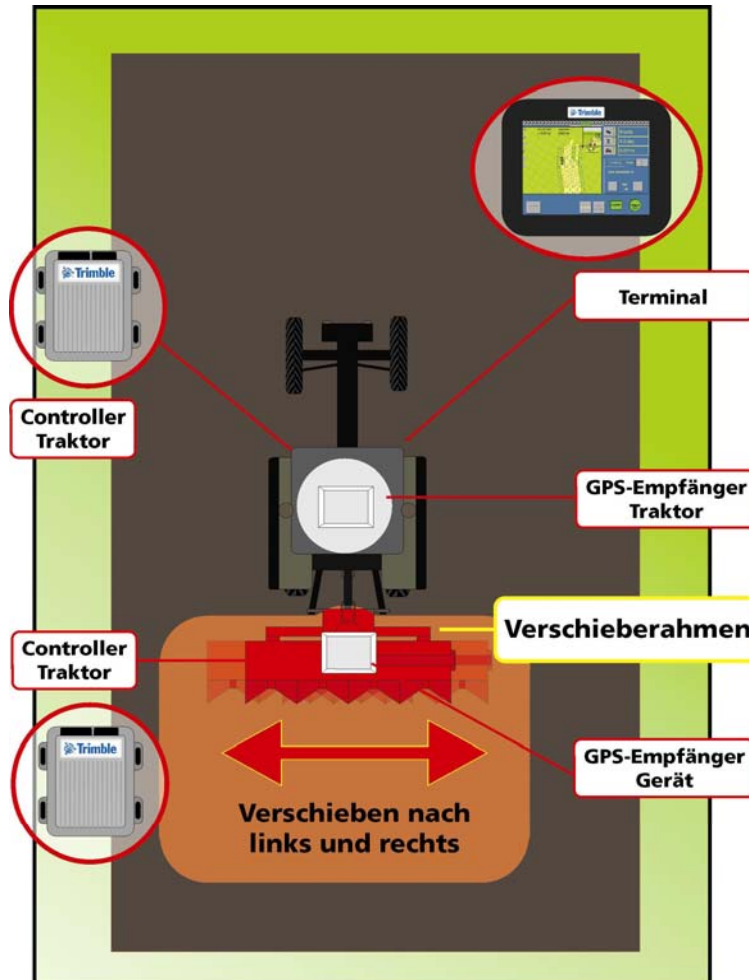


# Deichsellenkung





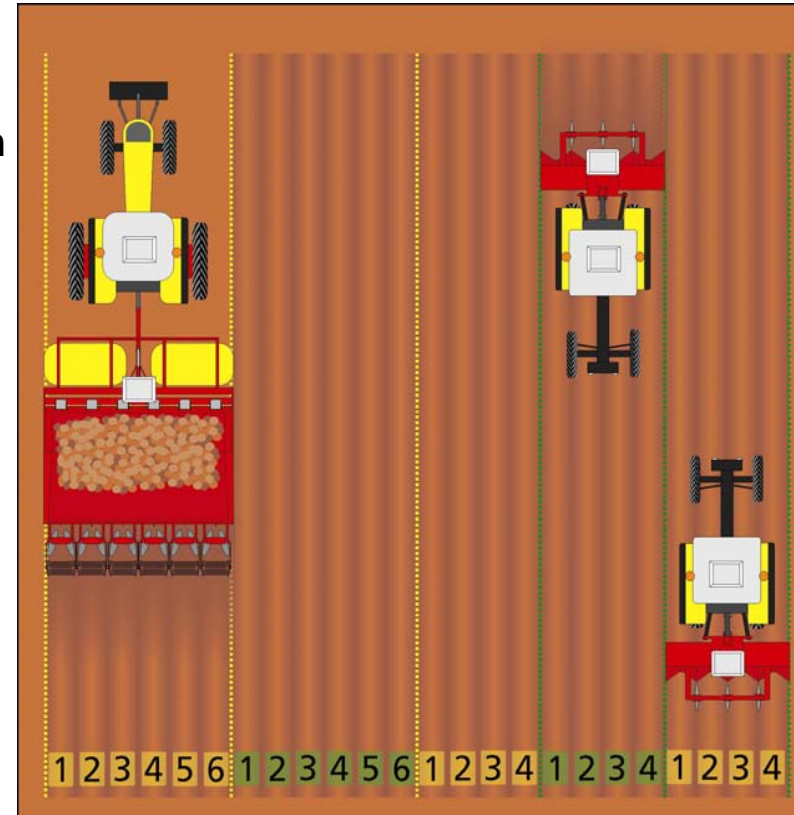
# Verschieberahmen





# Anbaugerätesteuerung

- Einsparung von Maschinenkapazitäten
    - Unabhängigkeit von Arbeitsbreiten
    - Steigerung der Flächenleistung
    - **Höchste Präzision am Hang und bei Konturen auch für lange Züge!**
  - Geringere Hackverluste
    - Steigerung des Ertrags
    - Mechanische Beikrautbekämpfung (Herbizidunverträglichkeit)
    - Einsparung von Herbiziden
    - Steigerung der Arbeitsqualität
- Steigerung der Marktleistung**



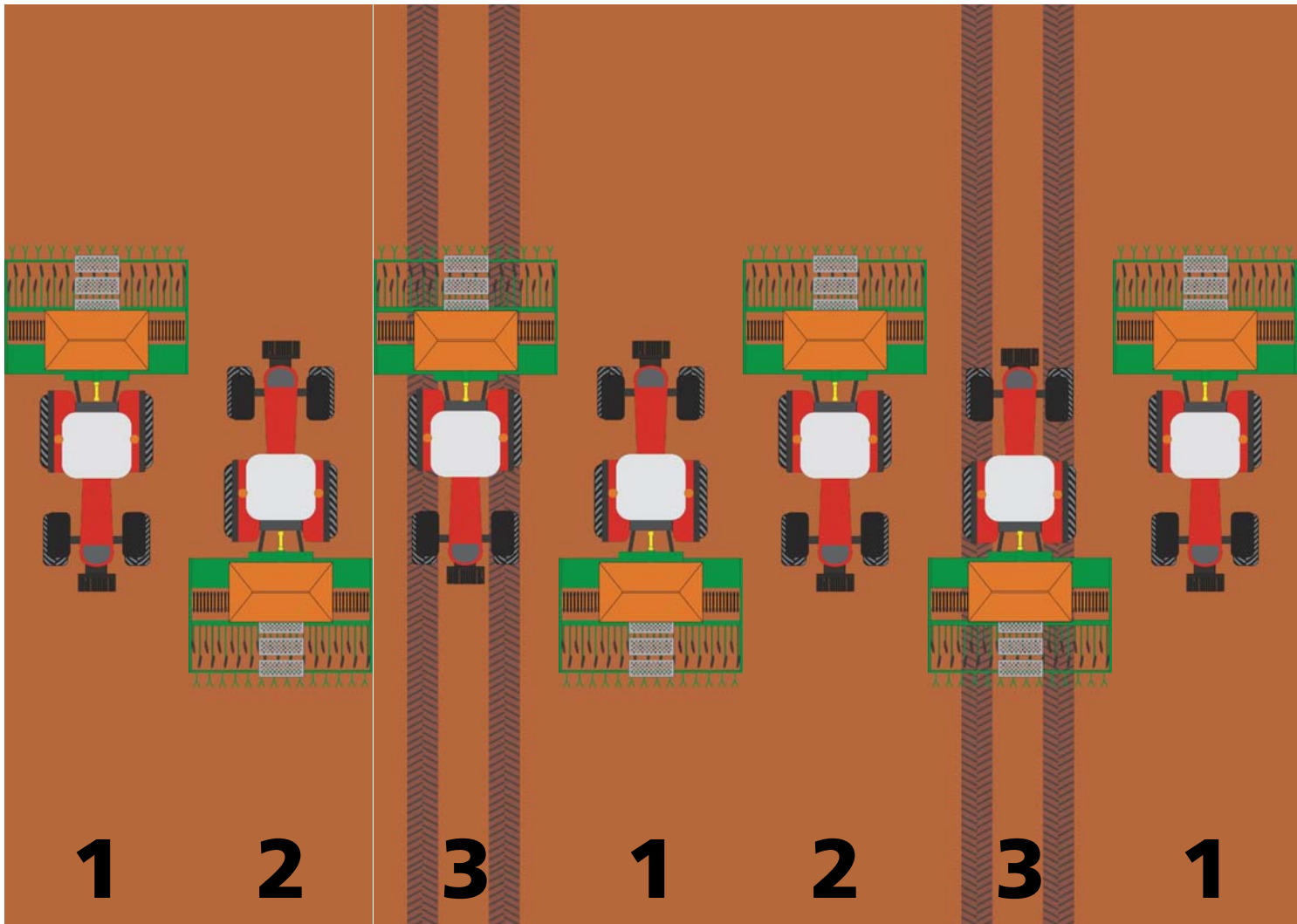
**Einsparung der Überlappung nicht relevant !**





# Automatische Fahrgassenschaltung

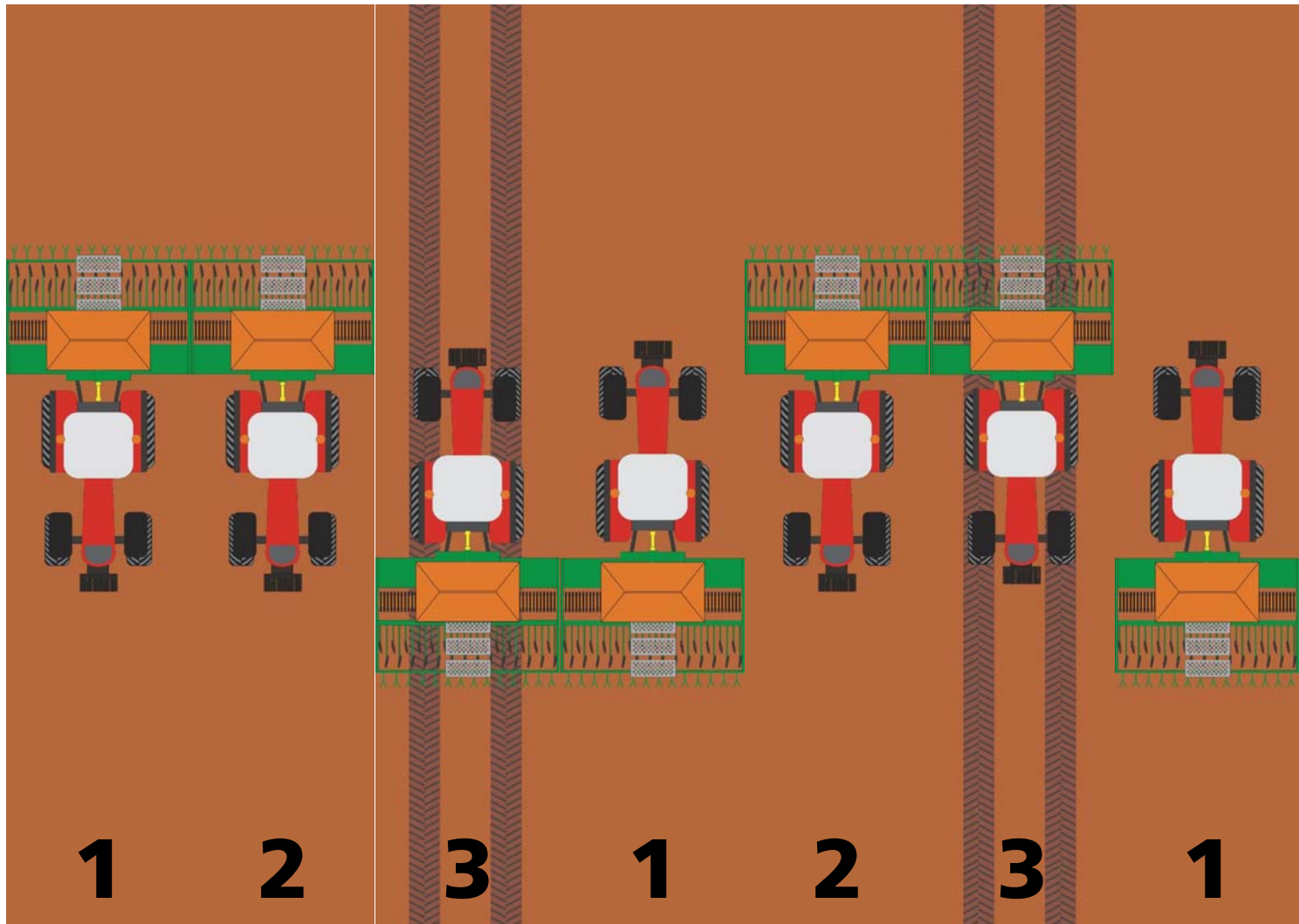
(Bisher: Fester Rhythmus notwendig!)





# Automatische Fahrgassenschaltung

*kein Schaltrhythmus – optimale Bearbeitung – keine Fehler*





# Danke !

Für Ihre Aufmerksamkeit

