



Reichhardt GmbH
Steuerungstechnik

Hofgut Ringelshausen
35410 Hungen,
T: +49 6043 9645-0
F: +49 6043 4365
E: welcome@reichhardt.com

www.reichhardt.com

Sensorik und Guidance

VDI – Seminar Landtechnik

Dr. – Ing. Thomas Pohlmann

TUM, 31. Januar 2019



- › **REICHHARDT – Unternehmensgruppe**
- › **Guidance & Sensorik für den modernen Pflanzenschutz**
- › **Automatische Lenksysteme**
- › **Taktile Sensorik**
- › **Ultraschall – Sensorik**
- › **Untersuchungen Kamera & Radarsensoren**
- › **Ausblick**



- Automatische Lenksysteme mit GNSS, Ultraschall und taktilen Sensoren
- Spezialist für ISOBUS, OEM – Automatisierungslösungen & Nachrüstung
- Hersteller und Anbieter von Precision Farming Systemlösungen, Sensoren sowie mobiler Datenkommunikation: RTK CLUE, agrirouter - Interfaces, etc.

2019



- 1985: Kompetenzzentrum für anspruchsvolle elektronische Lösungen für mobile Anwendungen in der Land-, Bau- und Kommunaltechnik - Entwicklung der Idee zur Serienreife.



- 2006: Partner für Precision- und Smart Farming für Hersteller und im After-Sales-Bereich



- 2016: Spezialist für die Fertigung elektrischer und elektronischer Baugruppen
- Lohnfertigung ebenso wie Komplettlösungen in allen Branchen mit Elektronikbedarf



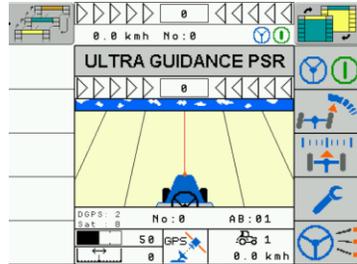


„Electronic Innovations“ – mehr als eine Marke



- Kundenversprechen, dem wir uns verpflichtet fühlen
- Auszeichnungen krönen unsere Aktivitäten
 - 1. automatischen Lenksystem auf ISOBUS (2009)
 - 1. Clusterlösung zur Bereitstellung von RTK Korrekturdaten (2011)
 - 1. Vorgewendemanagement an einer Zuckerrübenerntemaschinen (2017)
 - Universelles automatisches Lenksystem für Sonderkulturen (2018)

Guidance & Sensorik für den Pflanzenschutz



Biologische Verfahren



Physikalische Verfahren



Sortenwahl



Chemische Verfahren



Anbauverfahren



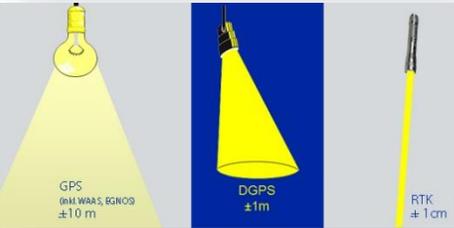
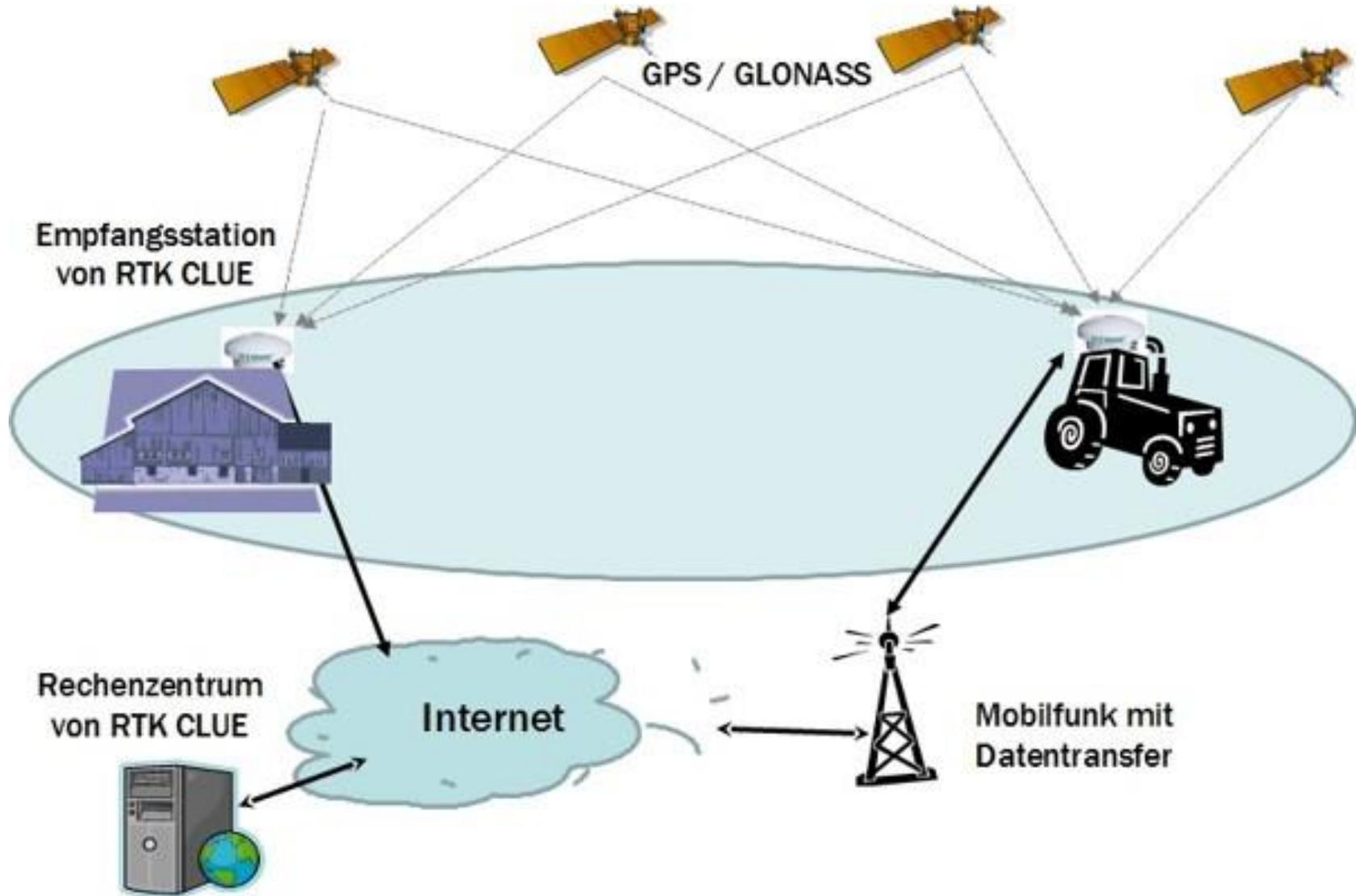
Biotechnische Verfahren



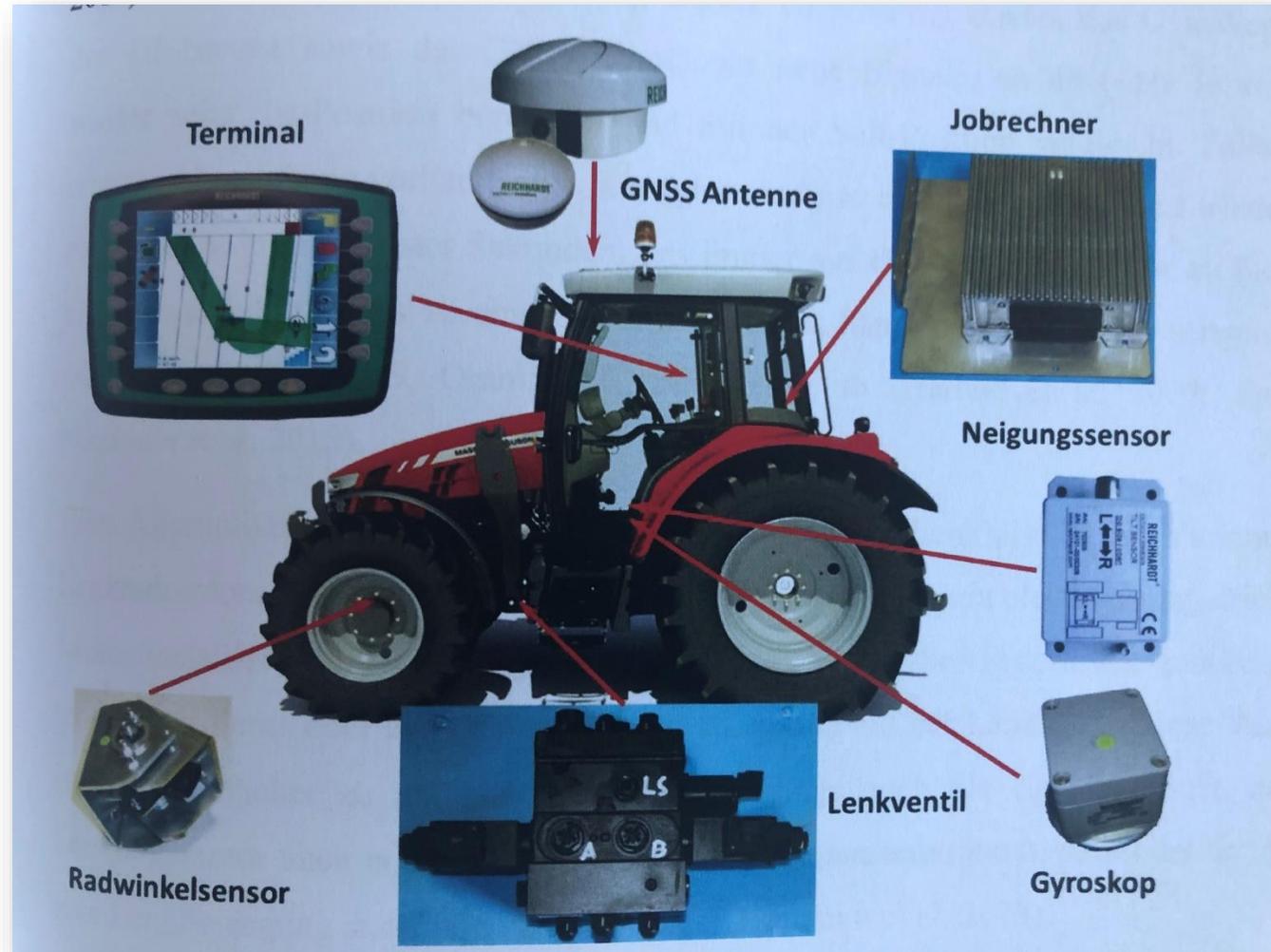
- 48 m Agrifac Condor Endurance
- 2.638 Hektar (6.515,86 Acres)
- Im Durchschnitt 110 ha/h
- 40 l/ha, mittlere Tropfengröße HTA
- 15 Felder
- Mittlere Spritzgeschwindigkeit 25 km/h

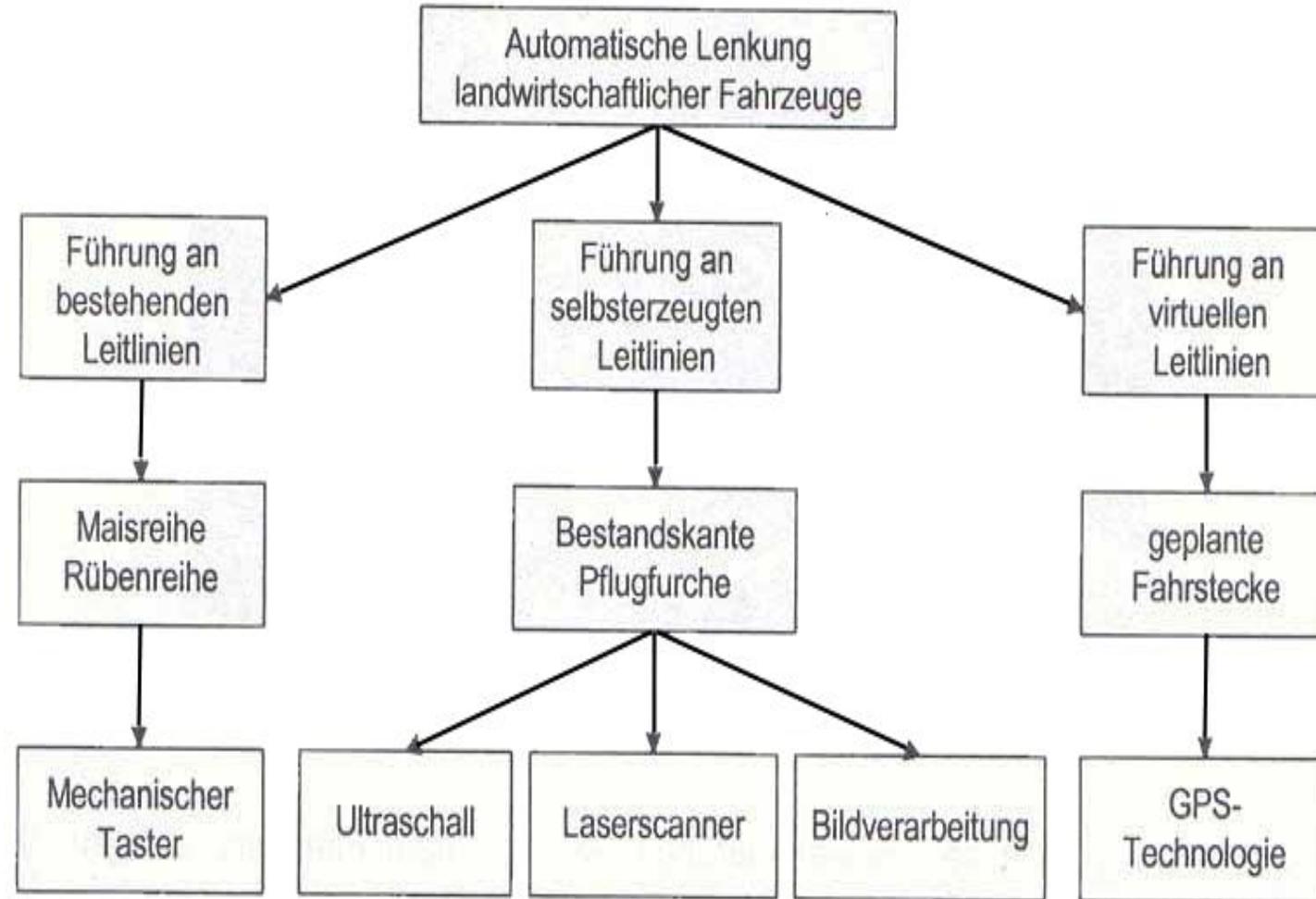


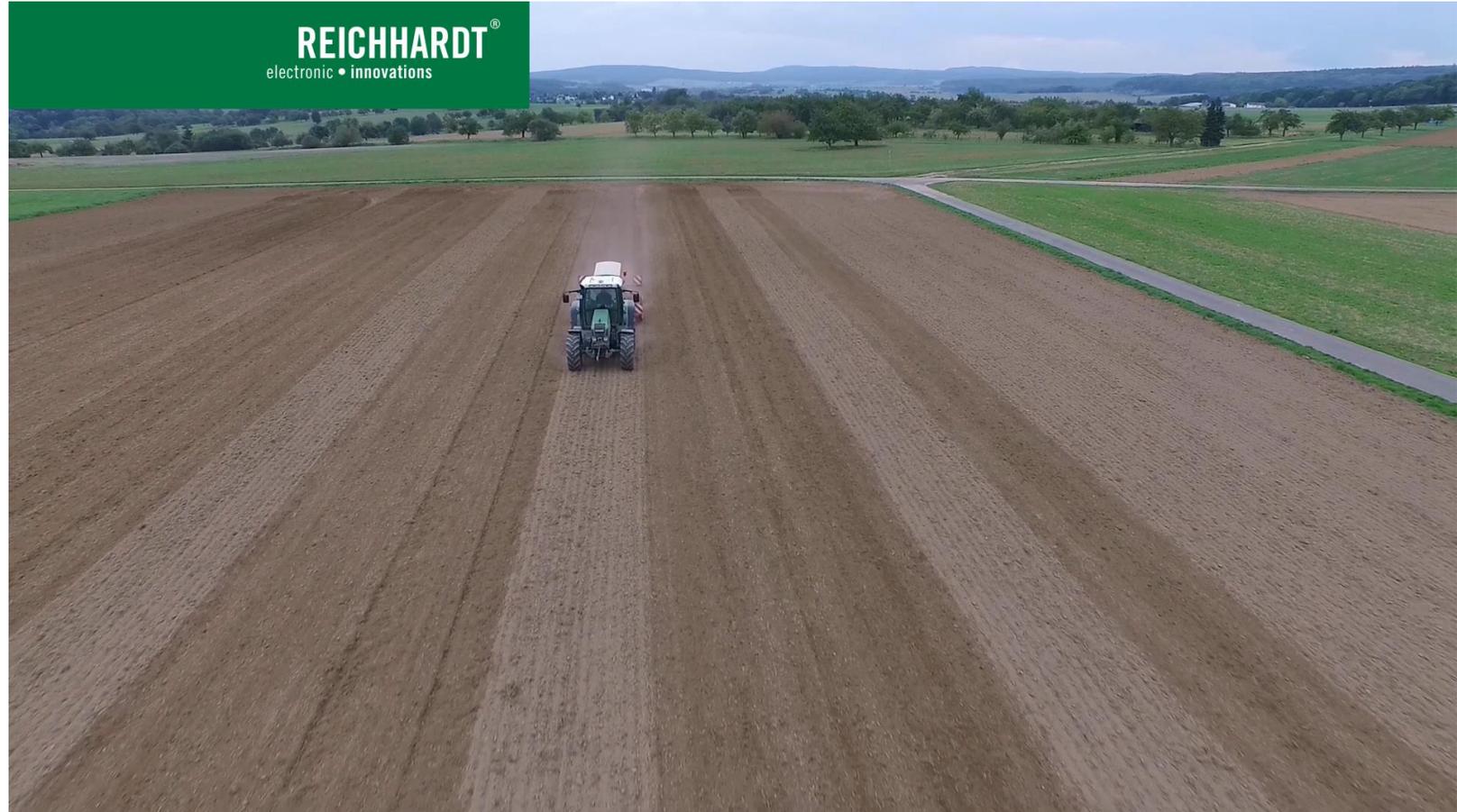
RTK - Guidance - Grundprinzip



Automatisches Lenksystem - Bestandteile







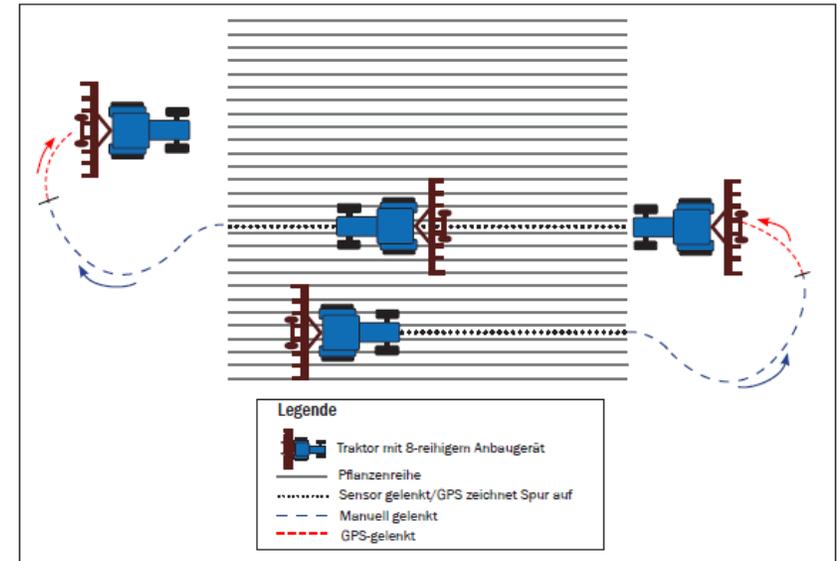


- › Lenken mit flexiblem Reihentaster, durch das Abtasten von Pflanzenreihen



PSR TAC – Aufbau und Funktion

- › Besteht aus einem TAC Sensor mit doppelseitigem Paddel ODER aus zwei TAC Sensoren mit Paddeln
- › TAC-Sensoren besitzen zwei Messeingänge
 - An jedem Messeingang wird in Abhängigkeit der Paddel-Auslenkung eine induzierte Spannung erzeugt
 - Je höher die Auslenkung, desto höher ist die induzierte Spannung am Eingang
 - Hierzu bewegt sich je Seite ein Magnet im Paddel vor dem Sensor im TAC Gehäuse
- › Der Spannungsbereich beträgt dabei von 0,5 V bis 4,5 V
 - 0,5 V TAC Paddel in seiner Ruheposition
 - 4,5 V Maximale Auslenkung des Paddels
- › Spannungsverlauf ist logarithmisch → je höher die Auslenkung, desto geringer ist der Spannungsunterschied am Messeingang



PSR TAC – Voraussetzungen

- › Einsetzbar bei Mais und Sonnenblumen
- › Maiszünsler- und Wurzelbohrerbehandlung, ab dem Stadium „Fahnen schieben“
- › Späte Fungizidbehandlung in Sonnenblumen
- › Stängelfestigkeit und Standfestigkeit
- › Bei zu geringer Festigkeit kommt es zum Abknicken der Stängel
→ kein Lenken mit PSR TAC möglich
- › Reihenweite muss zwischen 50 und 80 cm betragen
- › Der Reihenabstand muss ermöglichen, dass der Sensor an mehr als einer Pflanze gleichzeitig anliegen kann



REICHHARDT[®]
electronic • innovations



PSR TAC
Lenken mit flexiblem Reihentaster

- › PSR MEC und MEC+ ermöglichen das Lenken mit einem mechanischen Taster
- › Das Fahrzeug wird durch den Taster exakt an den Reihen entlang geführt
- › Abtastbreite kann individuell angepasst werden
- › Der Tastkopf ist in seinem Winkel einstellbar → nahezu an alle Bedingungen anpassbar
- › Die Position des Tastkopfs wird mittels Potentiometer am Kopf erkannt → dient der Berechnung der Lenkbewegung





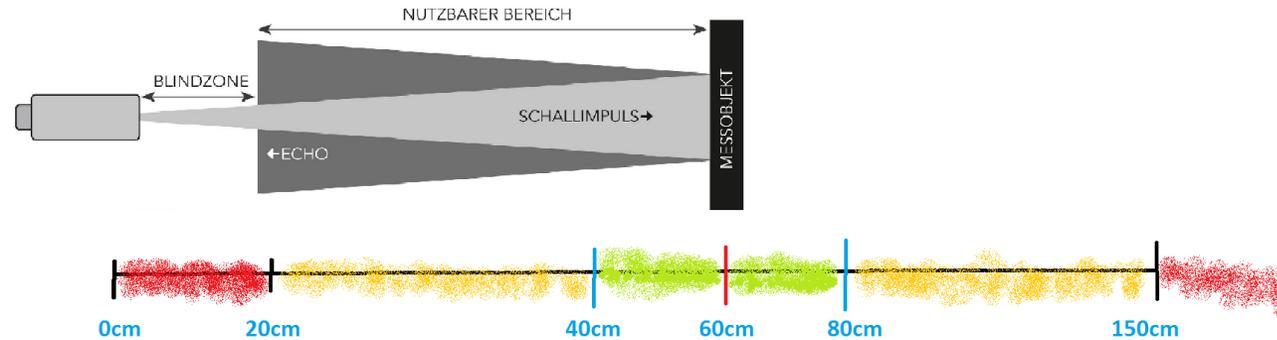
REICHHARDT[®]
electronic • innovations

PSR MEC/MEC+
Lenken mit mechanischem Reihentaster

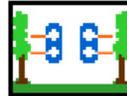
- › Lenken mit Ultraschall, durch das berührungsfreie Abtasten vorhandener Bestände oder Bestandskanten



Arbeitsbereich:



- › Der Arbeitsbereich des Ultraschallsensors liegt zwischen 20 und 150 cm
- › Der ideale Messbereich liegt zwischen 40 und 100 cm
→ Kegel des Ultraschalls erreicht ein optimales Streubild
→ Leitlinien können ab 8 cm Höhe zuverlässig erfasst werden
- › Wird der Arbeitsbereich von 20 bis 60 cm eingestellt, werden alle Werte zwischen diesen zwei Grenzen als gültig anerkannt

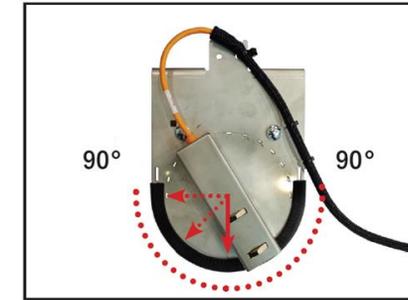
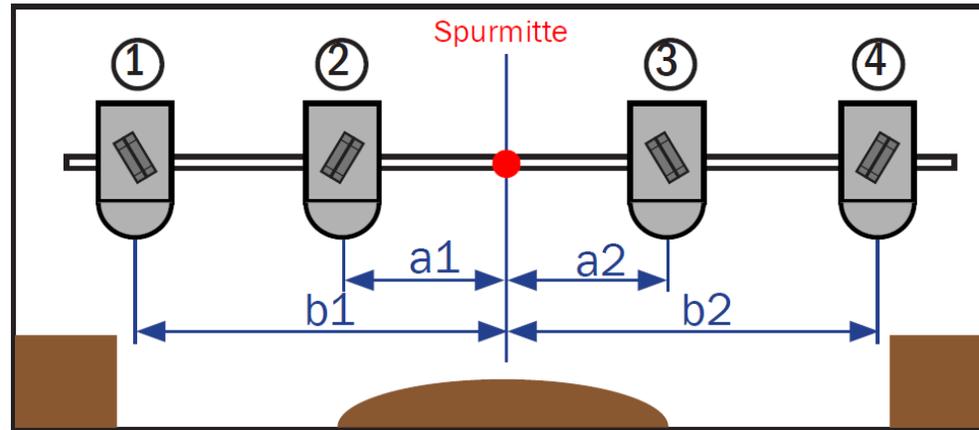
SONIC-Konfiguration			
S 1	S 2	S 3	S 4
43.1	40.1	43.1	40.1
Arbeitsbereich:		20.0	bis 63.0 cm
	Beide Seiten verwenden		
Erweiterte Einstell.			
Modus:	Standard		

OK

ESC

PSR SONIC – Ausführungsformen und Funktion

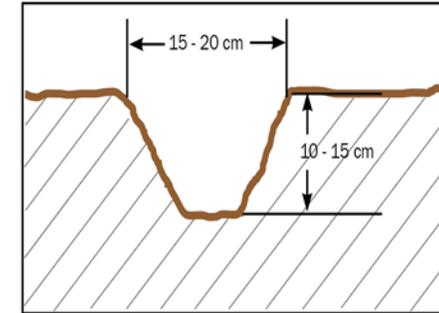
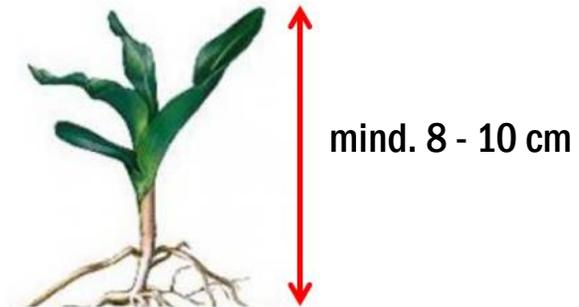
- › Im Regelfall sind 4 Sensoren für die Steuerung notwendig
- › Die Sensoren arbeiten paarweise



- › Sensoren 1 & 2, sowie Sensoren 3 & 4 bilden jeweils ein Paar
- › Sensor 1 wird in Fahrtrichtung links montiert und Sensor 4 rechts
- › Beim Abtasten von Spurmarkierungen oder Nachbardämmen besteht die Möglichkeit, nur zwei Sensoren (1 Paar) zu verwenden → die Paare können im Wechsel betrieben werden

PSR SONIC - Einsatzbedingungen

- › Möglichst erkennbare und durchgängige Leitlinien, ohne größere Lücken → kleine und kurzweilig auftretende Lücken können überbrückt werden
- › Pflanzenwuchshöhe muss mindestens 8 - 10 cm betragen



- › Erkennbare Abstände zwischen den einzelnen Reihen → Veränderung der Distanz zum Messobjekt



Zu geringer Reihenabstand

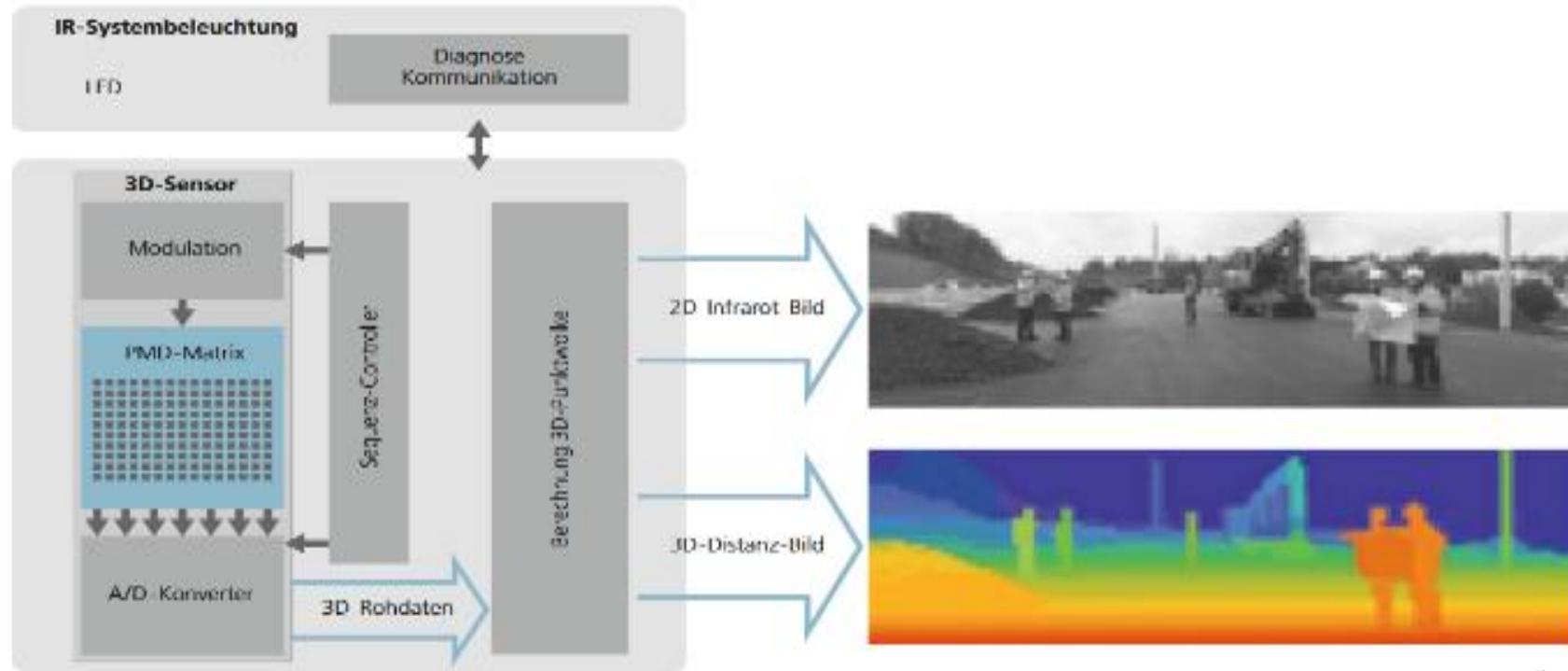


Ausreichender Reihenabstand



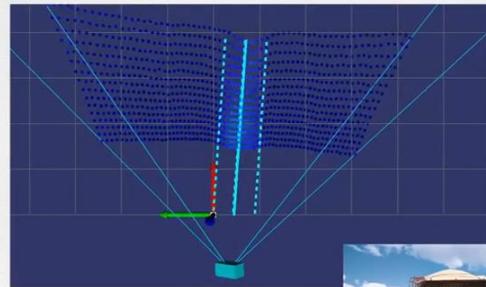


- Erfassung und Nachführung einer linienähnlichen Kontur (Schwad, Rebenreihen)
- Integrierte Algorithmen zur Berechnung der Positionsabweichung zur Ideallinie





Line Following



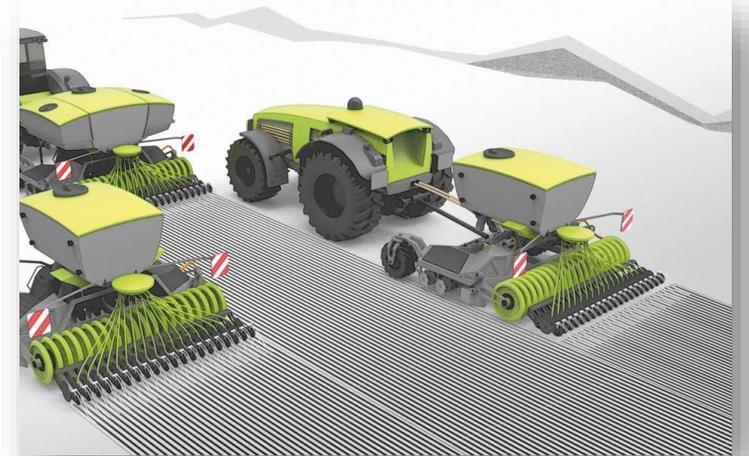
Agriculture and Forestry



Untersuchungen zur RADAR – Sensorik

- Systeme mit 24GHz, 57GHz und 64GHz
- FSK und FMCW - Verfahren
- Entfernungen 0,12m bis 50m
- Einsatzbereiche u.a. Traktionsregelung, Schnitthöhenregelung







Reichhardt GmbH
Steuerungstechnik

Hofgut Ringelshausen
35410 Hungen,
T: +49 6043 9645-0
F: +49 6043 4365
E: welcome@reichhardt.com

www.reichhardt.com

