

Teil 1



Abb. 1: GPS-gelenkte Anwendungen. Links Einzelkornsaat, rechts gezielte Zwischenreihenapplikation von Glyphosaten im Getreidebau.

Precision Farming

Hohe Genauigkeit wird bezahlbar

Lenksysteme finden in der Landwirtschaft eine immer stärkere Verbreitung. Präzis angelegte Reihen, optimierte Wendemanöver, die Verminderung von Überlappungen wie Fehlstellen und damit Einsparungen von Kraftstoff, Pflanzenschutz- und Düngemitteln sind betriebswirtschaftlich interessant. Die für präzises Säen, Setzen und Hacken geeigneten Systeme mit einer hohen Genauigkeit von etwa ± 5 cm waren in der Vergangenheit ziemlich teuer. Mit sinkenden Preisen, ausgereiften technischen Lösungen und neuen Anbietern kommt Bewegung in den Markt. Martin Holpp von der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon in der Schweiz stellt die Technik in zwei Teilen vor.

Positionierung per Satellit

Die meisten Lenksysteme verwenden zur Erkennung der Spur das Globale Positionierungssystem, kurz GPS. Mit einer Antenne und einem Empfänger auf dem Traktor werden die Signale der GPS-Satelliten empfangen. Aus diesen wird zuerst die aktuelle Position des Fahrzeugs berechnet und anschließend die Fahrspur des Traktors bestimmt.

Wie genau muss es sein?

Es gibt verschiedene Möglichkeiten des Parallelfahrens. In Europa sind hauptsächlich gerade Fahrten von Punkt A nach

Punkt B und das Konturfahren entlang geschwungener Vorgänger-Spuren verbreitet. (Abb. 2)

Die generelle Positionsabweichung der GPS-Signale liegt

aufgrund technischer und atmosphärischer Gegebenheiten bei zirka ± 3 bis 5 m. Zur Ansteuerung von Lenkungen ist dies zu ungenau. Mit Korrektur-

signalen von den Satelliten oder von erdgebundenen Funkstationen wird die Genauigkeit erhöht (Abb. 3). Je genauer und stabiler die Position sein soll,

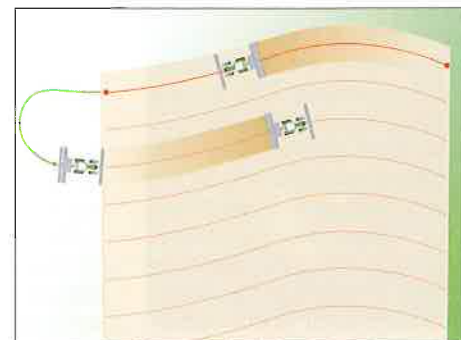
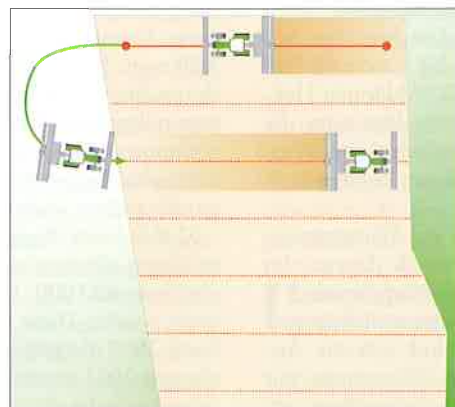


Abb. 2: Fahrvarianten: links gerade A-B-Fahrt, rechts Konturfahrt.

Foto: Agroscope ART, Ferret, KTBL-Heft 67

desto aufwändiger wird die benötigte Empfangs- und Korrekturtechnik. Bei Lenksystemen wird zur besseren Einordnung auch zwischen absoluter und Spur-zu-Spur-Genauigkeit unterschieden. Die absolute Genauigkeit gibt an, mit welcher Genauigkeit eine Position nach einigen Tagen oder auch Jah-

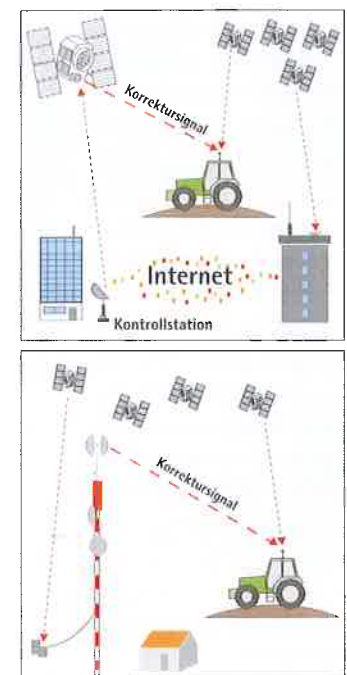


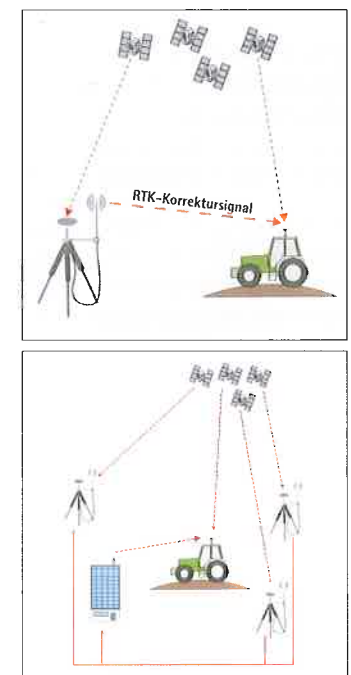
Abb. 3: GPS-Korrekturvarianten: Via Satellit (oben links), via Basisstation am Feld (o. r.), via fest installierter Basisstation (unten links), virtuelles Referenzsystem VRS mit Korrekturdatenübertragung über Mobilfunk (u. r.).

ren wiedergefunden wird. Beim kostenlosen Korrektursignal Egnos beträgt diese beispielsweise zirka zwei Meter. Für die meisten landwirtschaftlichen Anwendungen ist allerdings die relative Genauigkeit innerhalb der nächsten Minuten, die Spur-zu-Spur-Genauigkeit, relevant. Sie wird erreicht, wenn innerhalb von 15 Minuten wieder an der Vorgängerspurspur entlang gefahren wird und beträgt bei Egnos 20 bis 30 cm. Im Gemüsebau mit langsamen Fahrgeschwindigkeiten wird diese Zeitspanne aber oft überschritten. Hier ist dann die absolute Genauigkeit des Systems relevant.

Egnos wird bei einfachen Systemen verwendet, die sich mit dieser Genauigkeit für große Arbeitsbreiten bei der Grunddüngung und organischen Düngung mit überlappenden Streubildern eignen. Für die Bodenbearbeitung (Scheibenebgen, Grubber,

Saatbeetkombinationen) mit großen Arbeitsbreiten und genauem Anschlussfahren kommt die nächste Stufe mit kostenpflichtigen Satellitenkorrekturdiensten und einer Spur-zu-Spur-Genauigkeit von ± 10 cm in Frage.

Zum präzisen Säen, Pflanzen und Hacken muss es noch



genauer sein. Hier beginnt der Bereich der Real Time Kinematik (RTK) Systeme, die sowohl eine Spur-zu-Spur- als auch absolute Genauigkeit von $\pm 2,5$ cm liefern. Mit dieser Genauigkeitsstufe ist die kontrollierte Befahrung von Flächen realisierbar. Die als Controlled Traffic Farming bezeichnete konsequente Trennung von Fahr- und Wachstumsraum mit permanenten Fahrgassen wird derzeit vor allem von australischen, dänischen und niederländischen Gemüsebaubetrieben praktiziert.

Genauigkeit ist nicht alles

GPS-Lenksysteme werden oft über die erreichbare Genauigkeit definiert. Dies ist nur ein Aspekt. Wichtig ist auch die Verfügbarkeit und Funktionssicherheit. Sie lässt sich in die Be-

Fortsetzung Seite 12

MEMÜLLER Elektronik
... wir regeln das!
www.mueller-elektronik.de

DEMMLER FAHRZEUGBAU
Einachs-Dreiseitenkipper
Zweiachs-Dreiseitenkipper
Tandem-Muldenkipper
Abschiebewagen TSM Mammut
Informationstag am 31. Januar 2010
Neu im Programm: Abschiebewagen light
JOHANN DEMMLER KG • FAHRZEUGBAU
88637 Wertingen-Geratshofen • Gewerbestraße 5
Telefon 08272/9986-0 • Fax 08272/9986-25
e-Mail: info@demmler-fahrzeugbau.de • www.demmler-fahrzeugbau.de

Spearhead.eu **Twose.eu**
Auslegemäher - Rotomulcher
THR SPEZIALIST FÜR STOPPEL MANAGEMENT
Green-Tec A/S Tel. +45 7555 3644 Info@spearhead.eu

Winterdienst mit 12 Volt!
Leicht gemacht – mit dem POLARO® von LEHNER:
✓ Behälter mit 70, 105 oder 170 Liter
✓ Streubreite von 80 cm bis 6 m stufenlos regelbar
✓ Geeignet für Salz, Sand und Splitt
✓ Behälter leicht abnehmbar – und trotzdem wasserdicht
✓ Auch für den Anbau an Stapler, Rasentraktor, Radlader, ATV usw.
Häuslesäcker 5-9 Tel.: 0 73 48 / 9 59 60
89198 Westerstetten Fax: 0 73 48 / 95 96 40
www.lehner.eu info@lehner.eu
LEHNER Agrar GmbH

Der nächste Eilbote erscheint am
Donnerstag, 28. Januar 2010
Anzeigenschluss für Gelegenheitsanzeigen ist am
Mittwoch, 27. Januar 2010, 9.00 Uhr

Fortsetzung von Seite 11

reiche Satelliten und Korrektursignal unterteilen.

Für die Satelliten gilt: Je mehr desto besser. Für eine Positionsbestimmung braucht es abhängig von der Systemgenauigkeit

zent mehr Satelliten empfangen werden – die Verfügbarkeit des Lenksystems auf empfangskritischen Flächen erhöht sich stark.

Durch Abschattungen wird auch der Empfang satellitengebundener Korrektursignale unterbrochen. Vor allem bei den Signalen für hohe Genauigkeit

den. Mit RTK steht das Signal nach Abschattungen oder Signalausfällen meist innerhalb weniger Sekunden wieder zur Verfügung. Bei Arbeiten, die eine hohe Genauigkeit erfordern, ist diese hohe Verfügbarkeit sehr wichtig.

RTK-Korrektursysteme

RTK-Systeme verwenden für die Korrektur fixe Referenzpunkte, die sich wenige Kilometer entfernt vom Traktor befinden. Auf den Referenzpunkten steht ein GPS-Empfänger, genannt Basisstation. Dessen Korrekturinformationen werden über Funk an den Traktor übermittelt und ergeben nach einer Verrechnung mit den Positionsdaten des GPS-Empfängers auf dem Traktordach die korrigierte Position. Es gibt verschiedene Varianten der RTK-Korrektur:

- Die kundeneigene Basisstation wird vor Beginn der Arbeit auf dem Feld aufgestellt. Nach dem Aufstarten steht das System in wenigen Minuten zur Verfügung. Die Datenübertragung zwischen Basis und Traktor erfolgt mit Funkgeräten. Die Funkreichweite ist auf einem Schlag in der Regel ausreichend. Empfangsprobleme kann es allerdings bei kupierten Schlägen und Abschattungen durch Baumränder geben, wenn die Sichtverbindung nicht mehr sichergestellt ist.

- Wenn die Basisstation auf einem hohen Punkt wie zum Beispiel einem Silo auf dem Hof montiert wird, gibt es mehrere Vorteile. Das ständige Auf- und Abbauen der Basisstation entfällt, die Reichweite der Sichtverbindung erhöht sich und das Korrektursignal kann einfacher von mehreren Traktoren gleichzeitig genutzt werden.

Diese Möglichkeit nutzen die Lenksystemanbieter, die beispielsweise Basisstationen bei Landtechnikhändlern aufbauen und unter Verwendung mehrerer Stationen ein Korrekturnetz realisieren. Der Kunde spart sich dann die Investition in eine eigene Basisstation und bezieht das Korrektursignal als Dienstleistung. Mit mehreren verfügbaren Basisstationen wird der Aktionsradius größer, was insbesondere bei weiter verteilten Betriebsflächen oder für Lohnunternehmen relevant ist.

- Die sogenannten Virtuellen Referenzsysteme (VRS), die hauptsächlich von der Vermessung genutzt werden, bestehen aus RTK-Basisstationen im Abstand von 20 bis 30 Kilometer und bilden ein landesweites oder regionales Netz. Der Traktor hat eine permanente Mobilfunk-Datenverbindung zum Rechenzentrum des Betreibers. Auf Basis der Grobposition des Traktors wird aus den Daten der umliegenden Basisstationen das Korrektursignal berechnet und an das Fahrzeug gesendet. Der große Vorteil ist, dass auf jeder Fläche mit Mobilfunkempfang auch das Korrektursignal zur Verfügung steht. Durch den Einsatz hochwertiger Antennen ist der Empfang auf einer Landmaschine im Vergleich zu einem Mobiltelefon besser. Der Zugang zu VRS ist abhängig vom Land mehr oder weniger einfach. Während in der Schweiz die Landesvermessung Swisstopo spezifische Angebote für die Landwirtschaft lanciert, sind in Deutschland Korrekturnetzwerke wie «Axio-Net» oder «Trimble VRS Now» eine interessante Möglichkeit für landwirtschaftliche Anwender.

Welche RTK-Lösung für den einzelnen Betrieb geeignet ist, hängt von der Situation vor Ort ab. Wenn das regionale Angebot an Korrektursignalen sowie die Empfangsstabilität mit Funkgeräten oder Mobilfunk auf den Schlägen stimmen, braucht man nicht unbedingt eine eigene Basisstation. In schwierigem weil hügeligen oder baumbestandenen Gelände kann es bei langen Schlägen eventuell auch vorkommen, dass keine Lösung befriedigend funktioniert. Alternative Spurführungssysteme wie Spuranreißer oder Schaummarkierer können deshalb nach wie vor notwendig sein.

Wenn es schwankt und driftet

Den Einfluss von Hangneigung und schwankenden Bewegungen während der Fahrt kompensieren Neigungssensoren. Sie halten den Traktor stabil und vermeiden eine Drift hangabwärts beziehungsweise Schlangenlinienfahrt.

Fortsetzung Seite 17



Abb. 4: Nachlaufsteuerungen. Oben Trimble TrueTracker, unten Dammformer mit GPS-gesteuerter Querpositionierung über hydraulischen Verstellrahmen im Dreipunkt.

mindestens vier bis sechs Satelliten, freie Sicht nach Süden ist optimal. Gebäude, Waldränder und Baumgruppen hingegen schatten ab, es sind weniger Satelliten sichtbar und das Lenksystem fällt allenfalls aus. Hier hilft ein besserer Empfänger, der neben den amerikanischen Satelliten auch die russischen Satelliten des GLONASS-Systems verarbeitet. Im Durchschnitt können dadurch etwa 50 Pro-

zent um +/- 10cm dauert es je nach Empfänger von einer bis mehreren Minuten, bis die gewünschte Genauigkeit wieder zur Verfügung steht. Kurze Abschattungszeiten im Sekundenbereich werden durch die Software oder mit einem Kompass rechnerisch überbrückt. Bei einem längeren Ausfall des Korrektursignals kann hingegen nur mit einer verminderten Genauigkeit weitergearbeitet werden.

parts

DAS GRANIT HÄNDLERMAGAZIN

GRANIT
QUALITY PARTS
JANUAR 2010

Professionelle Multimarken-Diagnose für jeden Händler

GRANIT präsentiert Weltneuheit in der Landtechnik Diagnosesystem Texa-Navigator

TEXA

Viele Landmaschinen-Fachbetriebe übernehmen heute bei Schleppern und selbstfahrenden Erntemaschinen die Wartung und Reparatur von Fremdfabrikaten, weil diese Maschinen im Kundenkreis im Einsatz sind oder weil sie als Werkstatt nicht an ein Hauptfabrikat gebunden sind.

Gegenüber dem Kunden wollen diese Werkstätten jedoch möglichst genauso professionell wie die Marken-gebundenen Betriebe auftreten. Dafür fehlt es aber meist an der Original-Diagnosetechnik.

Mit dem neuen Diagnosesystem Navigator TXT des erfahrenen Diagnose-Spezialisten und Weltmarktführer TEXA bietet GRANIT seinen Kunden deshalb jetzt eine optimale Alternative für viele Fabrikate.

Schon die erste Navigator-Softwareversion die unter dem Namen IDC3 AGRI auf der Agritechnica von GRANIT präsentiert wurde, enthält Daten der wichtigsten Marken: John Deere, New Holland, Case, Fendt, Krone, Steyr, Same, Deutz-Fahr,

Claas, Lamborghini, Laverda, Hürlimann, Landini und McCormick.

Ähnlich wie im originalen Herstellergerät können Systeme wie Motorsteuerung, Getriebe, gefederte Vorderachse, elektronische Kraftheber vorne und hinten und Klimaanlage diagnostiziert werden. Das Gerät wird mit der Diagnoseschnittstelle des Traktors oder der Erntemaschine verbunden und kommuniziert über Bluetooth-Technologie kabellos mit jedem handelsüblichen PC. Somit kann sich der Anwender ohne störende Kabel frei um das Fahrzeug herum bewegen.

Die bereits bei PKW, LKW und Motorrädern tausendfach bewährte Softwareplattform IDC3 bietet auch bei Landmaschinen den Anwendern die ideale Kombination aus Steuergerätediagnose und technischen Informationen. Zukünftig werden elektrische Schaltpläne, System- und Bauteilbeschreibungen, technische Mitteilungen und viele andere nützliche Informationen direkt auf dem Diagnose-PC verfügbar sein und geben somit eine unverzichtbare Hilfestellung bei der Reparatur von Traktoren und Erntemaschinen. Beratung zum TEXA System erhalten die Fachhändler bei Ihrem GRANIT Gebietsleiter.



Die Diagnose erfolgt mit dem TEXA Navigator per Bluetooth oder USB am Laptop.

NUR DIE BESTEN IM SORTIMENT:



Wilhelm Fricke GmbH, DE-27404 Heeslingen, Tel. +49 4281-712-712, Fax -700, info@granit-parts.com

www.granit-parts.com

DIE NEUEN KATALOGE 2, 3, 5, 7, 8 UND FILTER SIND DA!

Diese Sortimentsbreite ist einzigartig in Europa! 10.000 neue Produkte: Mit vielen Erweiterungen des bestehenden Sortiments und zahlreiche Neuheiten in allen Bereichen ist das Sortiment größer als je zuvor.



Die neue Serie der GRAMMER Sitze ist da!



Original Stabilus Gasdruckfedern



Original Walterscheid Stabilisatoren



STABILUS

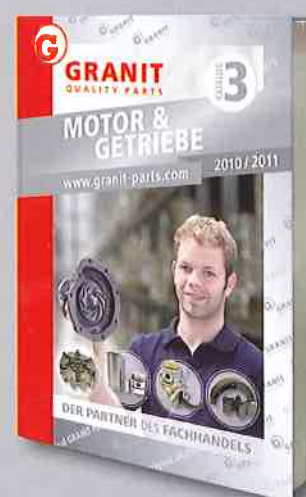
Original NGK Zündkerzen



Original WOLF Garten Handgartengeräte



Original Briggs & Stratton Motoren und Ersatzteile



Original KS Kolben und Buchsen



Original Bosch Einspritzdüsen



Original Sachs Kupplungen, Mitnehmerscheiben und Ausrücklager



Original BPW-Achsen für den Land- und forstwirtschaftlich genutzten Anhänger



Ersatz- und Verschleißteile für Erdbaugeräte

Original Aspöck Fahrzeugbeleuchtungen



TEXA OBD Diagnosegerät (Navigator TXT Agri)



Original Varta Batterien



Original Bosch Werkstattlader



Gesamt-Stichwortverzeichnis 2010



Filter Katalog mit Anwendungsliste und Filter Preis- und Vergleichsliste

