Zeitschrift: Landtechnik Schweiz Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 75 (2013)

Heft: 1

Artikel: Bausteine für Parallelfahrsysteme

Autor: Hunger, Ruedi

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1082842

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 28.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch



Der Mensch denkt, aber die Technik lenkt. (Bilder: Ruedi Hunger)

Bausteine für Parallelfahrsysteme

Ein Parallelfahrsystem setzt sich aus verschiedenen Bauteilen zusammen. Während die Bauteile für eine einfache Lenkhilfe noch überschaubar sind, ist ein Lenkautomat bereits ein komplexes System.

Ruedi Hunger

Wird ein Parallelfahrsystem auf der Grundlage eines Satellitensignals zur Bestimmung von Position und Fahrrichtung verwendet, ist mindestens eine Antenne notwendig. Damit Ortungsfehler minimiert und die Positionsgenauigkeit erhöht wird, werden Antennen auf dem Fahrzeugdach, über der gelenkten Achse oder auch auf einem Anbaugerät platziert. Die Grösse der Antenne ist davon abhängig, ob noch weitere Instrumente, wie beispielsweise ein Gyroskop (Instrument für den Neigungsausgleich), im gleichen Gehäuse eingebaut sind.

GPS-Signal

Beim satellitengestützten GPS, dem Globalen Positionierungssystem, ist üblicherweise das US-amerikanische NAVSTAR gemeint. Dazu werden die Signale von 24 Satelliten genutzt. Das russische Satellitenortungssystem GLONASS wurde bis 1995 aufgebaut und später erneuert, sodass heute ebenfalls Signale von 24 Satelliten empfangen werden können. Eine kombinierte Nutzung von GPS und GLONASS führt zu einer deutlich besseren Signalverfügbarkeit. Diese Kombination reduziert auch GPS-Lücken, die auftreten,

weil die Amerikaner mit der Erneuerung ihres Systems in zeitlichem Verzug sind. Obwohl einmal geplant war, dass das europäische Satellitenortungssystem GALI-LEO bis 2013 mit 30 Satelliten betriebsbereit sein soll, ist die Installation noch erheblich im Verzug.

GPS-Genauigkeit

Die Genauigkeit der Satellitensignale wird in erster Linie durch die Bedingungen in der äusseren Atmosphäre (Ionosphäre) bestimmt. Dort wird elektronische Strahlung, die uns aus dem Weltraum erreicht, Parallelfahrsysteme werden je nach Ausbaustandard aus mehr oder weniger Bauteilen zu einem komplexen System ausgebaut.



«gebrochen». Ein ähnliches Phänomen ist beim Licht zu beobachten, wenn es aus der Luft in Wasser eintritt.

Wie stark die Signale gebrochen werden, ist von der Stärke der elektromagnetischen Strahlung, welche aus dem Weltraum auf die Ionosphäre einwirkt, abhängig. Weil durch die Brechung die Signale eine geringfügig andere Laufzeit erhalten, führt dies zu fehlerhaften Positionsberechnungen.

Ebenfalls kann eine ungünstige Satellitenkonstellation, wenn beispielsweise zwei Satelliten (aus Sicht des Empfängers) dicht beieinanderliegen, die Positionsbestimmung verfälschen. Grundsätzlich wird die Genauigkeit mit wachsender Satellitenanzahl im Empfangsbereich verbessert. Satellitensignale können auf der Erde durch Bäume und Gebäude abgeschattet oder reflektiert werden.

GPS-Mass der Genauigkeit

Absolute Genauigkeit bedeutet, dass die Ergebnisse der Positionsbestimmung, unabhängig von der Zeit (nächster Tag, nächstes Jahr), auf den Punkt genau wieder gefunden werden. Die absolute Genauigkeit beinhaltet weiter einen Bereich in Zentimeter um eine bestimmte Position, der bei 95% der Messungen erreicht wird.

Die relative Genauigkeit, auch Spur-zu-Spur-Genauigkeit benannt, gibt die Spurabweichungen während der Feldarbeit in Minutenabständen an. Dies erfolgt meistens in einem Zeitraum von 15 Minuten. Eine hohe Spur-zu-Spur-Genauigkeit bedeutet nicht unbedingt eine hohe absolute Genauigkeit, da es aufgrund der Eigenrotation der Erde nach einer Arbeitspause vorkommen kann, dass die

> vom Lenksystem ermittelte Fahrspur von der zuletzt gefahrenen abweicht (Verbesserung mit RTK).

GPS-Signalfehler und Korrekturdienste

Abweichungen zwischen der tatsächlichen Laufzeit zur theoretischen Laufzeit eines Signals für den direkten Weg zwischen Satellit und Empfänger werden als Signalfehler bezeichnet. Ohne Korrektur beträgt die absolute Genauigkeit der Positionsbestimmung zirka fünf bis acht Meter. Dies reicht für eine Felderkennung oder für die Fahrzeuglogistik aus. An ein exaktes Parallelfahren, beispielsweise zur Saat, ist nicht zu denken. Um die Genauigkeit zu verbessern, sind Korrektursignale erforderlich. Sogenannte Korrekturdienste arbeiten mit Refe-



Wie sie sich gleichen und doch unterscheiden: Wenn ein Satellitensignal zur Positionsbestimmung verwendet wird, sind eine oder zwei Antennen unabdingbar.



Lenkhilfen und Lenkassistenten entlasten den Fahrer unterschiedlich stark, folglich kann er nur zum Teil mehr Kontrollaufgaben übernehmen.

renzstationen, deren Standort bekannt ist. Die Korrekturwerte werden aus dem Vergleich des von der Referenzstation empfangenen GPS-Signals und der bekannten Position der Station errechnet. Das korrigierte Signal wird in «Echtzeit» vom Navigationsrechner auf dem Fahrzeug empfangen und bei der eigenen GPS-Auswertung berücksichtigt (DGPS).



Lenkautomaten leisten grosse Dienste bei komplexen Anbaugeräten mit viel Kontrollund Überwachungsaufwand.

Das heisst, Ortungsfehler werden auf dem Fahrzeug korrigiert. Folgende Korrekturdienste können zur Eliminierung von Signalfehlern benutzt werden, wobei sie zum Teil auf Länder oder Kontinente begrenzt sind:

Signale von Funkmasten BEACON-Küstenfunk

Küstenfunkkorrektursignal im Mittelwellenbereich, kostenlos für die Schifffahrt. Seit 2005 Referenzstationen in ganz Deutschland. Sehr zuverlässig, wird nicht durch Bäume und Gebäude abgeschattet. Erreichbare Genauigkeit 0 bis 30 Zentimeter.

SAPOS (Deutsche Landesvermessung) Signal, das aus einem Netzwerk von 250 Referenzstationen stammt und in unterschiedlichen Genauigkeitsstufen angebøten wird. Relevant für Parallelfahrsysteme EPS (0,5–3 m) und HEPS (1–2 cm).

Signale von Satelliten EGNOS

Kostenloser europäischer Service zur Flugsicherung. Das Signal wird durch Auswertung der Daten von über 30 Bodenstationen generiert und im selben Frequenzbereich wie GPS-Signale von geostationären Satelliten verbreitet.

OMNISTAR

Kostenpflichtiges Korrektursignal, das durch ein weltumspannendes Netz an Basisstationen über geostationäre Satelliten ausgestrahlt wird. Die Nutzung ist nur mit einem geeigneten Empfänger möglich, dabei wird eine Positionsgenauigkeit von ein bis fünf Zentimeter erreicht.

STARFIRE

Starfire ist ein Dienst der Firma Navcom, einer 100%igen John-Deere-Tochter. Es werden zwei Genauigkeitsstufen angeboten.

• Real-Time-Kinematic RTK

RTK-GPS ist ein hochgenaues Verfahren, mit dem über Jahre eine wiederholbare Genauigkeit bis zu 2,5 Zentimeter erzielt wird. Ein RTK-System besteht aus mindestens zwei hochgenauen GPS-Empfängern. Einer wird als «Referenzstation» und der mobile Empfänger als «Rover» bezeichnet. Nach dem Prinzip von DGPS werden von der Referenzstation Korrektursignale an den Rover übertragen. Die erzielbaren Genauigkeiten liegen im Bereich von ein bis zwei Zentimetern. Der Referenzsender kann als Mobilgerät am Feldrand oder stationär auf einem Gebäude montiert sein.

Bei fester Installationsweise wird eine Reichweite um die Antenne von maximal 20 Kilometern erreicht. Die Anschaffung eines hochgenauen automatischen Lenksystems ist für einen Einzelbetrieb in den meisten Fällen nicht wirtschaftlich zu begründen. Ausschlaggebend ist die hohe Investition in eine eigene RTK-Station. Kommt dazu, dass für Lohnunternehmer die Reichweite einer RTK-Station oft zu gering ist. Durch die Vernetzung der einzelnen RTK-Basisstationen zu einem «Clust» (Wolke) können Gleichgesinnte (Landwirte, Lohnunternehmer, Händler, Maschinenringe) ihr eigenes RTK-Netz aufbauen.

Navigationsrechner und Bedienterminal

Um Satellitensignale, Korrektursignale oder Signale anderer Sensoren in Fahrrichtungsanweisungen oder einfacher gesagt in Lenkimpulse umzuwandeln, ist ein «Navigationsrechner» nötig. Bei Lenkhilfen kann der Rechner in der Anzeigeeinheit eingebaut sein.

Einstellungen wie Arbeitsbreite, Startund Stopppositionen erfolgen an einem «Terminal». Bei Lenkautomaten geschieht dies heute über das traktoreigene ISOBUS-Terminal. Mit eingebauter automatischer Geräteerkennung werden die Daten des Anbaugerätes übernommen.

Stellmotoren, Sensoren und Ventile

Bei Lenkhilfen werden dem Fahrer die Abweichungen mit einem Lichtbalken aus Leuchtdioden oder einem Flüssigkristalldisplay angezeigt.

Lenkassistenzsysteme greifen nicht in die Lenkhydraulik ein, sondern führen mittels Stellmotoren und Reibrädern oder Austauschlenkrädern die notwendigen Lenkbewegungen aus.

Für Lenkautomaten wird ein zusätzlicher Ventilblock in den Ölkreislauf der Lenkhydraulik eingebaut. Zudem wird ein Lenkwinkelsensor eingebaut, der die tatsächliche Auslenkung des Lenkzylinders misst. Neigungssensoren (z.B. Gyroskop) erfassen die Kipp- und Nickbewegungen des Fahrzeuges; auch diese Daten werden vom Navigationsrechner in die Berechnungen einbezogen.

Für Lenkautomaten sind technische Sicherungen notwendig. So werden Sitzschalter und Türkontakte notwendig, und ein Geschwindigkeitsbegrenzer schaltet den Lenkautomaten bei schneller Fahrt ab.

Mit RAUCH genau dosieren heisst wirtschaftlich und ökologisch arbeiten!













Rauchcenter



Die Serco Landtechnik AG ist ein führendes Schweizer Landtechnik Unternehmen und vertreibt Traktoren und Landmaschinen massgebender Hersteller wie CLAAS, Fliegl, Vogel & Noot, Trioliet, Gilibert sowie eigener Marken. Landtechnik ist unsere Leidenschaft. Wir legen Wert auf eine hohe Servicebereitschaft, damit unsere Kunden das Potential ihrer Spitzentechnik voll ausschöpfen können.

Zur Führung unserer Werkstatt in Oberbipp mit ca. 20 Mitarbeitenden und Lernenden suchen wir per sofort oder nach Vereinbarung einen motivierten

Werkstattleiter

Ihre Hauptaufgaben

- Führung des Werkstatt-Teams mit Unterstützung von 2Teamleitern
- Kundenberatung bezüglich Service- und Reparaturarbeiten
- Führen der kompletten Werkstattadministration inkl. Verrechnung der Aufträge
- Sie haben die Budgetverantwortung und die Leitung des Pikettdienstes während der Erntezeit
- Sie sind verantwortlich für die Lehrlingsausbildung

- Landmaschinenmechaniker oder gleichwertige Ausbildung mit Weiterbildung zum Werkstattleiter und Meisterprüfung
- einige Jahre Berufserfahrung in dieser Funktion sind uner-
- mündliche Französischkenntnisse sind von Vorteil
- · Sie sind teamfähig und haben Freude am Kundenkontakt

Wir bieten

- Ein breites Produktportfolio mit eingeführten Premium-Marken
- Führen einer bedeutenden Werkstatt
- Fortschrittliche Anstellungsbedingungen
- Gründliche Einarbeitung und ständige Weiterbildung

Für weitere Auskünfte steht Ihnen Alfred Hofer, Leiter After Sales Services, gerne zur Verfügung (058 434 04 30). Ihre Bewerbungsunterlagen senden Sie bitte an:

Serco Landtechnik AG, c/o fenaco Genossenschaft, Heinrich Stöckli, Leiter Personal Zollikofen, Eichenweg 49, 3052 Zollikofen

Weitere Stellenangebote www.fenaco.com



> PRODUKTE UND ANGEBOTE **PUBLITEXT**

Die unübertroffene Neuheit

WILD-Entnahmekran Bio-Star Junior

Um die Austragung vom Futter zu vereinfa-chen, hat **WILD** ein sehr handlicher Entnah-mekran mit Funksteuerung entwickelt, mit dem man bei den Strom- und Arbeitsstun-den Kosten sparen kann, und die Futtereinlagerung kann mit dem bestbewährten WILD-Verteiler wieder voll ausgenutzt wer-

WILD-Bio-Star-Hydraulik-Teleskopkrananlage mit typischen WILD-Vorteilen, wie der über mit typischen Wilb-Vorteilen, wie der über 20 Jahre bewährte Kettenausschub, sowie der einzige, bewährte Doppelgurtenzug, ver-schliessfest und ohne Seilspriessen und Ket-tenrattern. Verschiedene Krantypen, anpassbar an jede Betriebsgrösse und an jeden Kundenwunsch (Kabinensteuerung, Proportionalsteuerung und Funkfernsteuerung).



WILD-Brückenkrananlagen

mit über 30-jähriger Erfahrung im Einsatz, neu mit Doppelgurtenzug und Funksteue-rung voll- oder teilhydraulisch.

WILD-Fördergebläse Typ GB 66 und GB 55 mit überragender Leistung und FAT-Prüfung.

WILD-Teleskopverteiler Ausgezeichnet mit der Goldmedaille an der Erfindermesse in Brüssel, über 10 000 Anlagen in Betrieb. Die neue überarbeitete, elektronische Steuerung bringt hervorragende Vorteile, vor allem im Service und Aus-

WILD-Dosiergeräte mit der elektronischen Zufuhrdosierung und Überwachung mit einfacher Vorratstischauf-stellung. In 4 verschiedenen Grössen für jede Betriebsgrösse anzupassen.

WILD-Heubelüftung Flächenbelüftung und Flächentrocknung mit dem erstmals vor 50 Jahren von WILD ent-wickelten Normrostsystem ist heute noch immer ein grosser Erfolg in ganz Europa.

WILD-Rundballentrocknung

mit über 20-jähriger Erfahrung, ein bestbe-währtes System mit sehr einfacher Handha-

Beide Systeme auch mit Sonnendach mit bestem Erfolg im Einsatz.

Alle WILD-Produkte werden in der Schweiz entwickelt, konstruiert und produziert, Schweizer Qualitätsprodukte.

WILD – Farmtechnik GmbH CH – 9063 Stein Tel.: +41 071 367 16 10 Fax +41 071 367 19 43 info@wild-farmtechnik.ch