

Konstruktion, Bau und Erprobung eines UGVs für Agraranwendungen

Selbst in hochmodernen landwirtschaftlichen Betrieben erfordert die Erfassung und Beurteilung der Pflanzenbestände einen grossen Anteil an manueller Arbeit. Um einen höheren Automatisierungsgrad bei der Erfassung von Daten zu erreichen, werden vermehrt unbemannte Landfahrzeuge (UGV) eingesetzt. Diese neue Technologie-Entwicklung hat für landwirtschaftliche Anwendungen ein grosses Potential, Prozessabläufe effizienter zu gestalten.

Die vorliegende Arbeit beschreibt die Konstruktion, den Bau und die Erprobung eines UGVs für Agraranwendungen. Sie stützt sich dabei auf den Bauvorschlag aus der Projektarbeit PA13 hsbh 5.

Ein autonomes UGV ist im landwirtschaftlichen Einsatz anspruchsvollen Bedingungen ausgesetzt und muss demnach speziellen Anforderungen gerecht werden. Um die Pflanzenbestände nicht zu beeinträchtigen, ist eine schmale Konstruktion des Fahrwerks sowie eine minimale Bodenfreiheit von 400 mm erforderlich. Im Konstruktionsprozess wird darauf geachtet, dass die Herstellung der Bauteile mit möglichst einfachen Fertigungsverfahren durchführbar ist. Dadurch können für die Fertigungsprozesse grösstenteils verfügbare Infrastrukturen einer Versuchswerkstatt genutzt werden. Bauteile mit komplexeren Formgebungen sind als Blechteile konstruiert und werden auf CNC-Laserbearbeitungszentren gefertigt.

Um die Zuverlässigkeit des Sensorik-Systems zu gewährleisten, ist eine hohe Laufruhe des UGVs erforderlich. Demzufolge werden 29-Zoll-Räder in Kombination mit Dämpferelementen eingesetzt. Damit ein universeller Einsatz auf unterschiedlichen Anbauflächen sichergestellt ist, kann die Spurbreite von 800 bis 1200 mm variiert werden. Die vier Antriebseinheiten sind in den verstellbaren Auslegerrohren untergebracht. Diese Anordnung ermöglicht ein Zusammenklappen der Fahrwerkseinheiten für eine kompakte Lagerstellung.

Erste Feldversuche verliefen erfolgreich. Das UGV zeigte auch auf rauen Untergründen und in Hanglage eine hohe Laufruhe mit stabilem Steuerverhalten. Die zentralen Rahmenbedingungen werden somit erfüllt. Bei einem Versuch mit maximaler Geschwindigkeit an einem Hang mit rauem Untergrund zeigte sich ein unruhiges Laufverhalten der Kettentriebe, wodurch die Ketten beschädigt wurden. Das Antriebskonzept wurde überarbeitet und Feldversuche werden nach Eintreffen der Ersatzkomponenten fortgesetzt. Nach der Erprobung des Fahrzeugs steht die Plattform zur Integration der Nutzlast zur Verfügung.

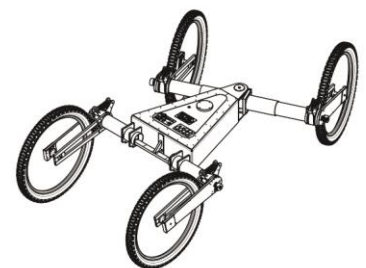


Diplomand
Toby Rotach

Dozent
Hanfried Hesselbarth



Prototyp im Testeinsatz.



CAD-Modellierung des UGVs.

ZHAW School of Engineering

IMES Institut für Mechanische Systeme
Technikumstrasse 9
CH-8400 Winterthur
Telefon +41 58 934 69 09
hanfried.hesselbarth@zhaw.ch