

Autonomer Kleintraktor für Precision Farming

Fahrzeugelektrik und -elektronik / Betreuer: Prof. Kurt Hug

Experten: Carlo Bosia, Philippe Burri

Projektpartner: Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften, Zollikofen

Die Topographie der Schweiz schränkt die effiziente Nutzung von grossen Landmaschinen empfindlich ein. Für das steile Gelände in Berggebieten sind viele bestehende Geräte gar ungeeignet. Darum gab die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften die Konzeptstudie Kleintraktor in Auftrag. Die Bachelor Thesis erbringt mittels Simulation den Machbarkeitsnachweis des Kleintraktors bezüglich Fahreigenschaften in Geradeausfahrt.

Kleintraktor

Der Kleintraktor arbeitet unbemannt und zählt daher zu der Kategorie der Autonomous Agricultural Vehicle (AAV). Seine Breite beträgt ein Meter und seine Masse beläuft sich auf rund 500 kg. Zwei Elektromotoren mit jeweils 6 kW Nominaleistung treiben den Traktor an. Sie ermöglichen die Verwendung von lokalen Regenerativenergien und ihr leiser Betrieb erlaubt Nachteinsätze. Zwei Gummiraupen stellen den Kontakt zum Boden her. Sie verschaffen dem Kleintraktor enorme Steigfähigkeit und helfen mit, unproduktive Wendezeiten zu verkürzen. Der Kleintraktor kann zehn verschiedene Werkzeuge zum Bearbeiten des Bodens und der domestizierten Pflanzen aufnehmen. Er agiert dazu GPS-gesteuert nach dem Prinzip der teilflächen-spezifischen Bewirtschaftung (Precision Farming).

Simulation

Das verwendete Programm SimulationX ist eine branchenübergreifende Software der ITI GmbH Dresden zum Modellieren, Simulieren und Analysieren von physikalischen Effekten.

Der Kleintraktor wird mittels einer Modellstruktur auf SimulationX ausgelegt und geprüft. Dort durchfährt er auf unterschiedlichen Böden mehrere Teststrecken mit verschiedenen Gefällen und Schräglagen. Der Fahrwiderstand, welcher die Direktsaat-Sämaschine der Kleintraktor-Bewegung entgegengesetzt, ist in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit hinterlegt. Die Offroad-Fahrwiderstände beziehen sich auf die Bodenphysik und liegen für drei einheimische Böden vor.

Eine zusätzliche Kleintraktor-Modellstruktur mit Rädern gestattet, den Raupenantrieb mit dem Rad-

antrieb zu vergleichen. Je nach Untergrund vermag das Raupenfahrwerk doppelt so steil zu steigen wie das Radfahrwerk. Der Raupentraktor braucht für denselben Parcours auf dem feuchtesten der vorliegenden Böden bis zu einem Viertel weniger Energie als der Radtraktor.

Die Ergebnisse der Traktorfahrten werden in Diagrammen gezeigt und mit Animationsfilmen veranschaulicht. Dazu liegen über die STL-Schnittstelle CAD-Entwürfe vor.



Simeon Krummenacher

