

Soil Sample Extraction System

Entwicklung einer Bohreinheit zur autonomen Bodenprobenentnahme auf Landwirtschaftlichen Feldern

Student



Severin Helbling

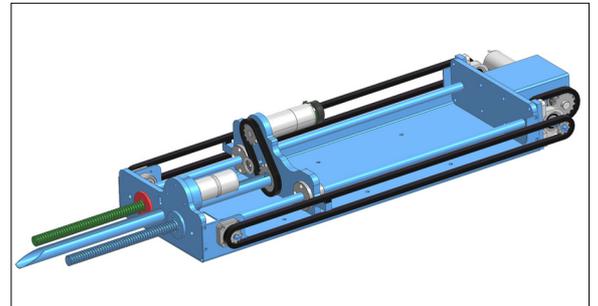
Einleitung: Die Entnahme und Analyse landwirtschaftlicher Bodenproben ist zeitaufwendig, teuer und liefert oft keine hochauflösenden Informationen zur Bodenstruktur. Dies führt dazu, dass das Bodenpotenzial nicht optimal genutzt wird, Ressourcen verschwendet werden und unnötige Umweltbelastungen durch ungenaue Düngung entstehen. Eine effizientere und präzisere Erfassung der Bodendaten ist notwendig, um Zeit zu sparen, Ernteerträge zu maximieren und eine nachhaltige Bewirtschaftung zu gewährleisten. Ziel der Arbeit ist die Entwicklung einer Vorrichtung zur automatisierten Entnahme von Bodenproben auf landwirtschaftlichen Flächen. Die Aufgabe ist in drei Studienarbeiten unterteilt. In dieser Studienarbeit wurde die Bohrvorrichtung entwickelt.

Ziel der Arbeit: Das gesamte System soll auf einer vierbeinigen Roboterplattform (ANYmal Gen. D) integriert werden. Die Bohreinheit muss Bodenproben (ca. 30g) aus einer Tiefe von mindestens 30cm entnehmen können. Alle elektrischen und elektronischen Komponenten des Systems sind entsprechend den Anforderungen auszulegen. Das Gesamtgewicht, einschliesslich des Probenmaterials, darf maximal 13kg betragen, sollte jedoch idealerweise unter 10kg liegen. Die Konstruktion sowie die elektrischen Komponenten müssen feldtauglich sein und gemäss Schutzart IP67 gegen äussere Einflüsse wie Staub und Wasser geschützt sein.

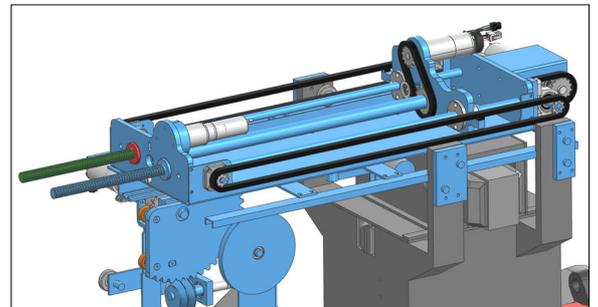
Ergebnis: Es wurde ein komplettes Soil Sampling System entwickelt und in Form eines CAD-Modells umgesetzt. Die Konstruktion erfüllt die Anforderungen für den Ausseneinsatz. Bodenproben können in 30g schweren Einheiten entnommen werden. Das Gesamtgewicht des Systems beträgt 17,8 kg. Ein

praktischer Proof of Concept des Gesamtsystems wurde nicht durchgeführt. Zum jetzigen Zeitpunkt ist das Soil Sampling System noch nicht in der Lage, alle Anforderungen zu erfüllen. Es wird empfohlen, präzisere Eckdaten zu definieren (Probenentnahmetiefe, Entnahmezeit, Anzahl tragbarer Proben). Nach der Überarbeitung der Konstruktion kann ein erster Prototyp hergestellt werden.

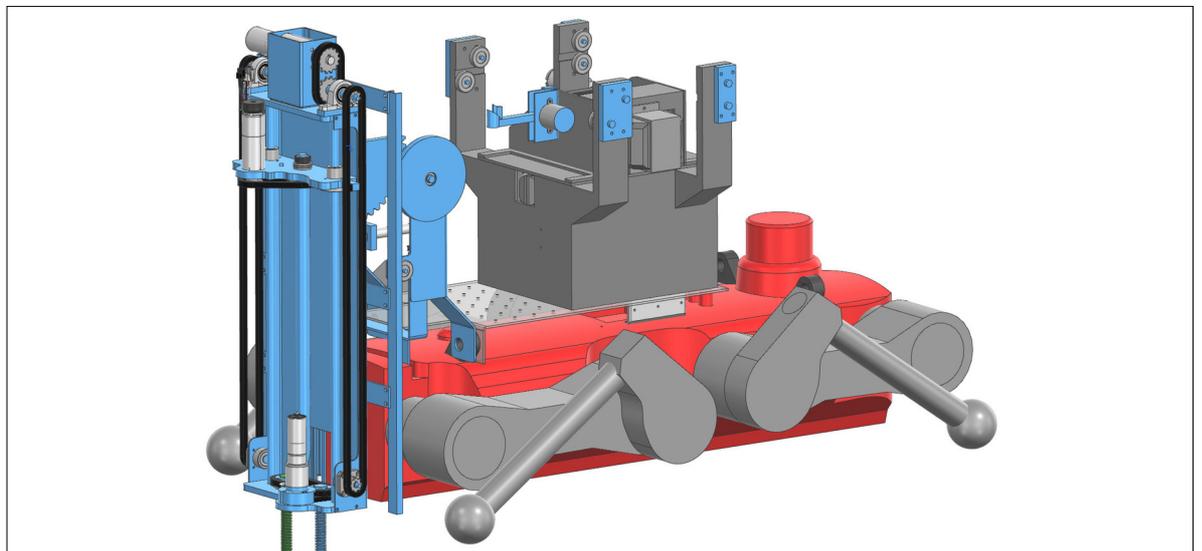
Bohreinheit mit Probennehmer in Mittelstellung
Eigene Darstellung



Bohreinheit in Transport-Position auf ANYmal
Eigene Darstellung



ANYmal mit komplettem Soil Sampling System beim Probenentnahmeprozess
Eigene Darstellung



Referent
Prof. Dr. Dejan Šeatović

Themengebiet
Produktentwicklung,
Mechatronik und
Automatisierungstechnik