

Virtualisierung des Forschungsareals Tänikon

Von der LiDAR-Punktwolke zur Simulationsplattform mit ROS 2

Diplomandin

Pinar Kayalar

Ausgangslage: In dieser Bachelorarbeit wurde ein 3D-Geländemodell des Areals Tänikon auf Basis von swisstopo-Geodaten erstellt. Es diente als Grundlage für eine beispielhafte Simulation in Gazebo mit ROS 2 und wurde anhand realer Messdaten auf seine Genauigkeit hin überprüft. Das ISF - Institut für Intelligente Systeme und Smart Farming - am Standort Tänikon verfolgt unter anderem den Einsatz autonomer Robotersysteme in der Landwirtschaft. Während hochauflösende Daten bereits präzise Umgebungsabbildungen ermöglichen, erfordern Simulationen wie Gazebo vereinfachte Modelle. Sie dienen als Grundlage für erste Tests und die spätere Erhebung realer Umweltdaten.

Vorgehen: Als Grundlage dienten frei verfügbare LiDAR- und Vektordaten von swisstopo. Im Rahmen der Arbeit wurde ein Programm entwickelt, das basierend auf diesen Daten und vorgegebenen Koordinatenbereichen automatisch Millionen Datenpunkte verarbeitet und ein 3D-Mesh erzeugt. Es lässt sich künftig auch auf andere Forschungsareale mit passenden LiDAR-Daten anwenden. Für eine realistischere Darstellung wurden ergänzend Vektordaten genutzt: Gebäude durch detailliertere Modelle ersetzt und in den LiDAR-Daten fehlende Strassen ergänzt. Das Ergebnis ist eine Mesh-Datei, die in verschiedenen Auflösungen und Varianten (z. B. mit oder ohne Vegetation, Strassen oder Gebäude) exportiert werden kann, ohne dass eine spezialisierte GIS-Software erforderlich ist.

Ergebnis: Das Institut stellte Daten des Roboters ANYmal bereit, die einen Teilbereich des Areals abdecken. Der Vergleich mit dem Geländemodell zeigte, dass dieses, je nach Anwendung und Auflösung, ausreichend genau ist, um erste simulationsbasierte Tests auf realitätsnaher

Grundlage zu ermöglichen.

Das Modell wurde anschliessend in Gazebo eingebunden und mit ROS 2 getestet. Ein kleiner Roboter wurde manuell gesteuert, zusätzlich demonstrierte eine autonom bewegte Kugel die grundsätzliche Machbarkeit autonomer Bewegungen auf dem Gelände.

Das im unteren Bild dargestellte Gebiet als Vergleich in Google Earth. (Bildaufnahme 2024)
Screenshot aus Google Earth



Bild vom Areal als .obj File, Rasterbreite 0.2m (Überflogen 2017)
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Dejan Šeatović

Korreferent

Dr. Toffetti Giovanni,
ZHAW, Wädenswil, ZH

Themengebiet

Simulationstechnik,
Automation & Robotik