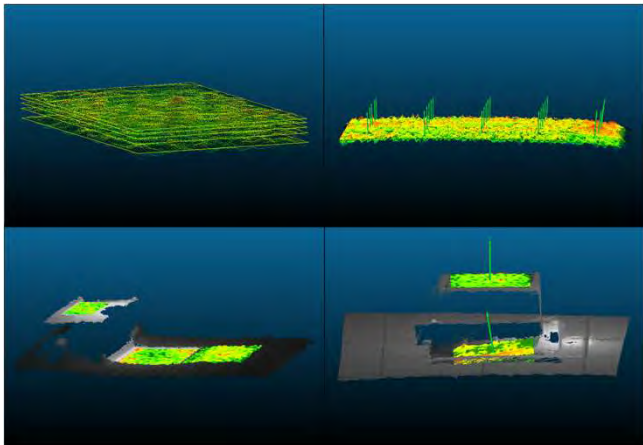


Analyse von Funktionsfähigkeit und Anwendungsfeldern einer Time Of Flight Kamera (ToF) im maschinellen Tunnelbau

Die Bachelorarbeit beschäftigt sich mit der Anwendung von ToF-Kameras als kostengünstige 3D-Sensoren für automatisierte Vermessungsaufgaben im maschinellen Tunnelbau. Ausgehend von Funktionen und Problemstellungen von Produktlösungen der *VMT GmbH* wurde dazu die Realisierung eines Anwendungssystems mit ToF-Kameras und Standard-Algorithmen der 3D-Punktwolkenverarbeitung überprüft.



Punktwolkenauswertung zu den Labortests

Die Grundlage für anwendungsbezogene Fragestellungen wurde durch allgemeine Tests unter Laborbedingungen geschaffen. Dabei wurden für ein etabliertes Kameramodell einerseits die Herstellerangaben zur Genauigkeit unter spezifischen Bedingungen getestet. Andererseits wurden auch die in der Literatur bekannten Fehlereinflüsse genauer untersucht. Bei einem Abstand von bis zu 2 m konnte bei relativen Distanzmessungen auf Papierebenen eine maximale Abweichung zu Referenzwerten im erwarteten Genauigkeitsbereich bestimmt werden. Bei größeren Abständen oder Messungen auf andere Materialien wurden Abweichungen jenseits der erwarteten Genauigkeit gemessen.

Ebenfalls unter Laborbedingungen zeigte sich, dass ein neueres Kameramodell in Bezug auf die absolute Distanzmessung bis zu einem Abstand von 3,5 m eine maximale Abweichung von einem Referenzwert im erwarteten Genauigkeitsbereich liefert. In anwendungsbezogenen Tests auf einer Tunnelbaustelle konnte zusätzlich festgestellt werden, dass dieses Modell auch unter erschwerten Umgebungsbedingungen bei Abstandsbestimmungen zwischen verschiedenen Flächen die Erwartungen erfüllt.



ToF-Kamera mit Disto auf einer Tunnelbaustelle

Da sich dieses Kameramodell dadurch grundsätzlich als geeignet für verschiedene Vermessungsanwendungen erwies, wurde darauf aufbauend ein Konzept für ein mögliches Anwendungssystem entwickelt. Die Kombination mehrerer ToF-Kameras mit Algorithmen zur Punktwolkenverarbeitung verspricht im Vergleich zu spezialisierten Einzellösungen eine umfassende Komplettlösung, die verschiedene Anwendungen auf einer Tunnelbohrmaschine mit einer Sensortechnologie vereint. Die große Menge an messbaren Daten sowie die vergleichsweise hohe Auflösung stellen auch bisher nicht realisierbare Anwendungen im maschinellen Tunnelbau in Aussicht.