

# Big Data Management von Punktwolken

## Diplomanden



Reto Ehrensperger



Christian Rutzer

**Einleitung:** Das Institut für Laborautomation und Mechatronik der OST (ILT) hat ihren Roboterhund Spot mit einem LiDAR-Sensor und einem Mini-Computer mit Simultaneous Localization and Mapping-Algorithmus (SLAM) ausgestattet. Damit sollen in Zukunft Punktwolken unterschiedlicher Indoor-Umgebungen erstellt werden. Um diesem Ziel näher zu kommen, wird eine Software-Komponente benötigt, die Punktwolken zentral verwalten und noch während der Aufnahme deren Qualität überprüft werden kann. Dafür wurde im Rahmen dieser Arbeit eine Applikation namens "3D Data Management" entwickelt. Sie ermöglicht es mit mobilen Clients (z.B. Roboter) aufgenommene Punktwolken über eine Schnittstelle an einen Server zu senden. Die empfangenen Daten werden inkrementell in einer Webapplikation dargestellt und können so beinahe in Echtzeit betrachtet werden.

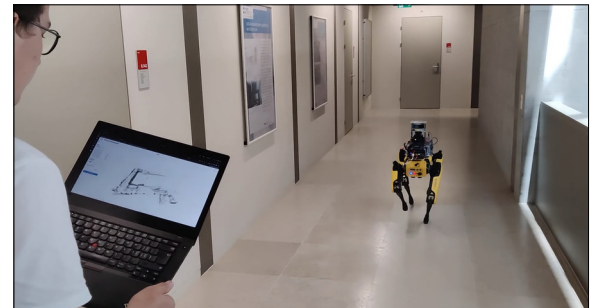
**Vorgehen / Technologien:** Mobile Clients können 3D-Daten in Form von Punktwolken (Point Clouds) oder Polygonnetze (Meshes) im Datei-Format PLY an die REST-API der Webapplikation übermitteln. Die übertragenen Daten werden auf dem Server zunächst unverändert als PLY-Datei verwaltet. Zusätzlich werden zu jeder Aufnahme zugehörige Metadaten wie Name, Ort, Zeitpunkt, Dateigrösse und Vorschau in einer PostgreSQL-Datenbank gespeichert. Für die unmittelbare Darstellung der aufgenommenen Punkte im Frontend (Javascript-Bibliotheken React und Three.js) wird die Webapplikation per WebSocket-Verbindung mit dem Backend (Python, Django) über neue Aufnahmen benachrichtigt. Am Ende einer Aufnahmesession können die Teilaufnahmen zu einer einzelnen Datei zusammengefügt und als Ganzes heruntergeladen und weiterverarbeitet werden.

**Ergebnis:** Die Funktionalität der Webapplikation wurde mit dem Roboterhund Spot getestet. Die Systemtests haben gezeigt, dass die Software alle gewünschten Anwendungsfälle abdeckt. Sie leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Vision des ILT. Die modulare Software-Architektur der Applikation bildet eine gute Grundlage für Weiterentwicklungen.

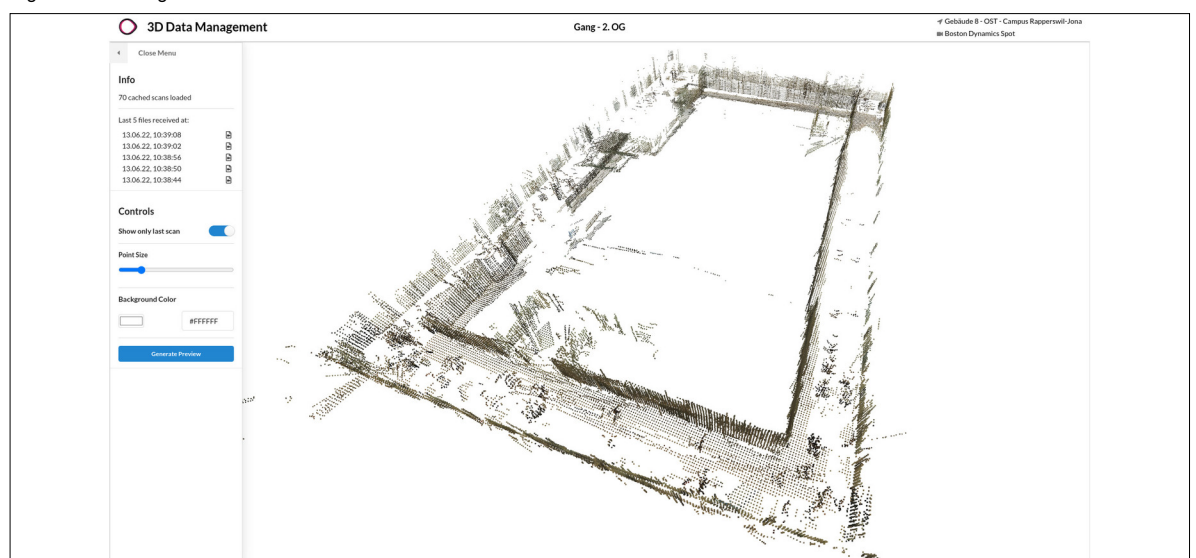
**Roboterhund Spot von Boston Dynamics mit dem LiDAR-Sensor "Velodyne VLP-16" und dem Mini-Computer Jetson Nano**  
Eigene Darstellung



**Systemtest mit dem Roboterhund Spot und der Applikation in einem Gang des Gebäudes 8 am OST-Campus Rapperswil**  
Eigene Darstellung



**Applikation "3D Data Management" mit Punktwolke, die einen Gang des Gebäudes 8 am OST-Campus Rapperswil darstellt**  
Eigene Darstellung



**Referent**  
Prof. Stefan F. Keller

**Korreferent**  
Claude Eisenhut,  
Burgdorf, BE

**Themengebiet**  
Software, Internet-  
Technologien und -  
Anwendungen

**Projektpartner**  
Prof. Dejan Šeatović,  
ILT OST, Rapperswil