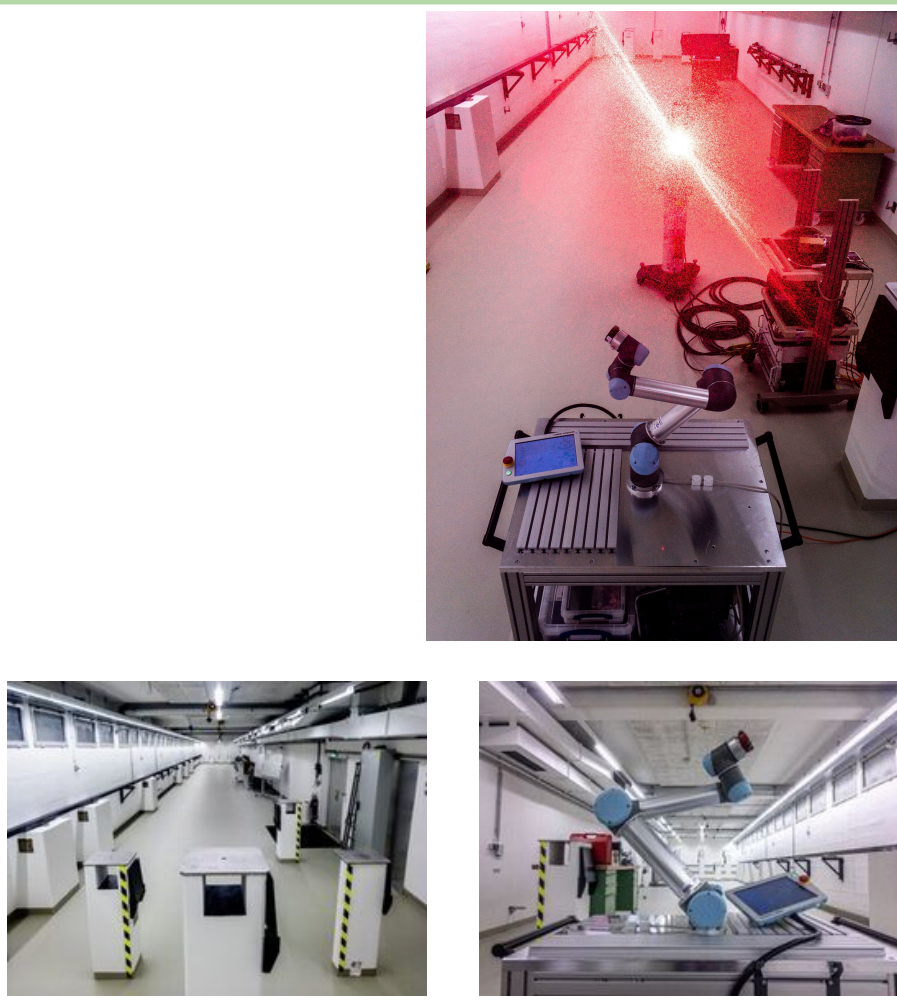


Laborsituation

Festpunktfeld
Infrastruktur
(Strom/Internet)
Äußere Einflüsse
(Temperatur/Belüftung)



Wissenschaftliches Arbeiten

Paper lesen
Ergebnisse präsentieren



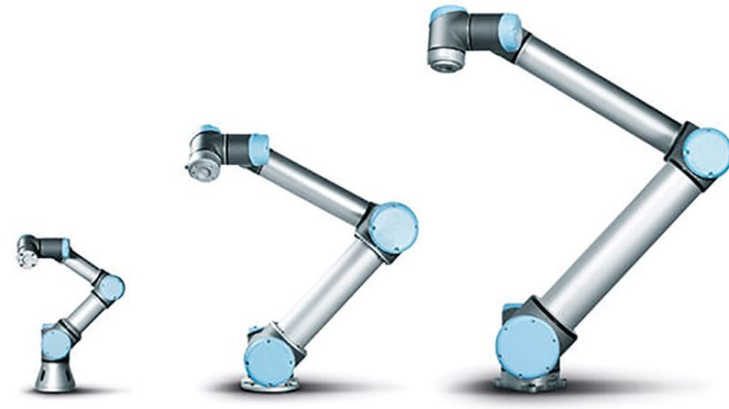
Leica LTD 800 Lasertracker

Benutzen (in der Wirtschaft)
Spatial Analyzer
ROS
Datenexport



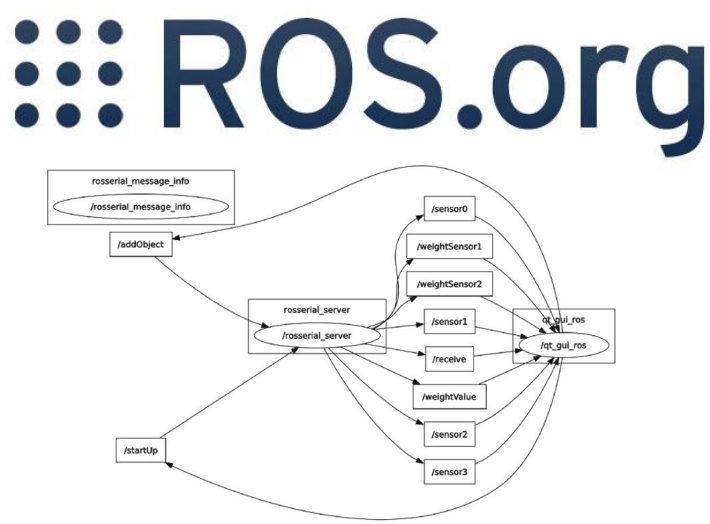
Universal Robot UR5

Sicherheitsbestimmungen
Ansteuerung/Potenzial
ROS-Bedienung
Bestimmen des TCP



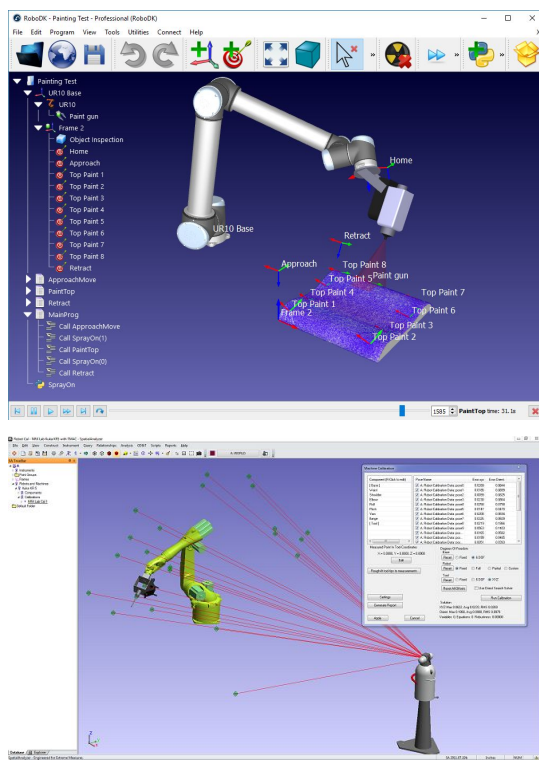
Robot Operating System ROS

Was bringt ein Framework?
Was geht?
Wie geht es?
C++/Python/Matlab



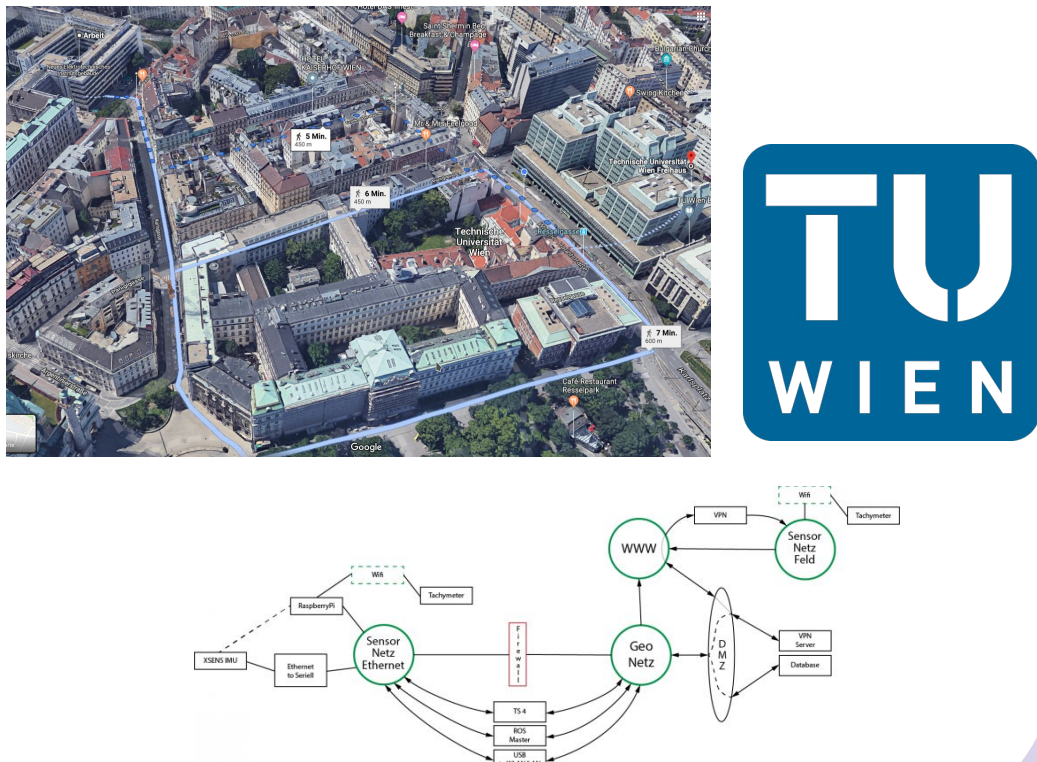
Proprietäre Software

Spatial Analyzer
RoboDK
T-Scan Collect
Vorteile/Nachteile
Bedienungsanleitung folgen



Geo-Sensor Netzwerk

Das Datennetz der Ingenieurgeodäsie
Zugriff/Zutritt Kontrolle
Bezug zum Monitoring



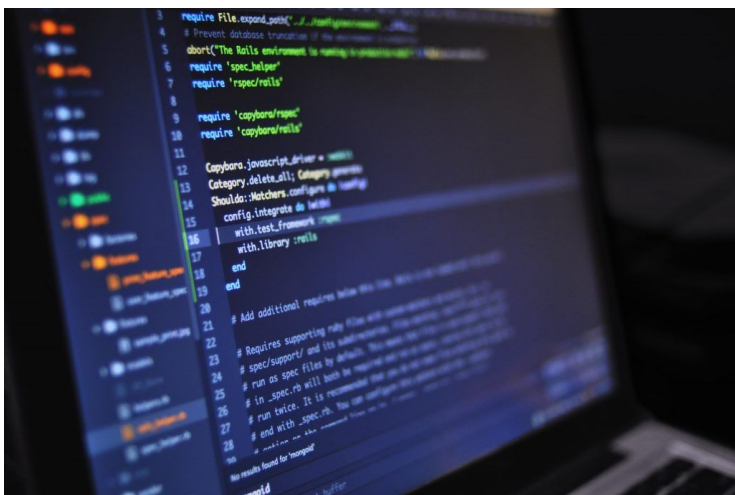
Monitoring

Steuerung externer Sensoren
Software Sicherheit
Notfall Schaltung/Meldung



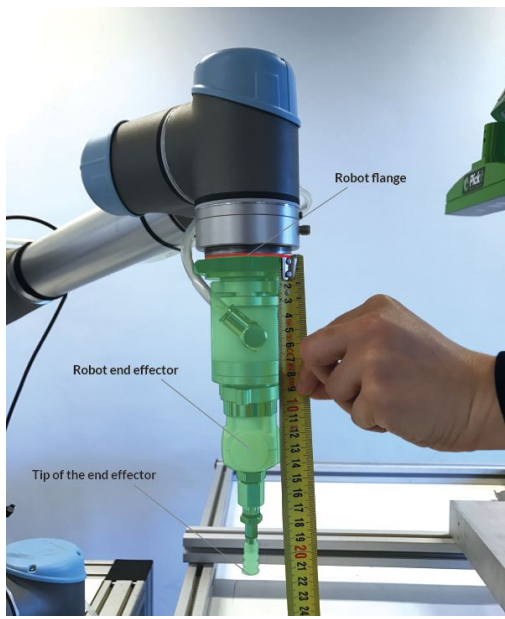
Programmieren

Möglichkeiten
Sprachen
C++/Python/Matlab
GIT
IDE



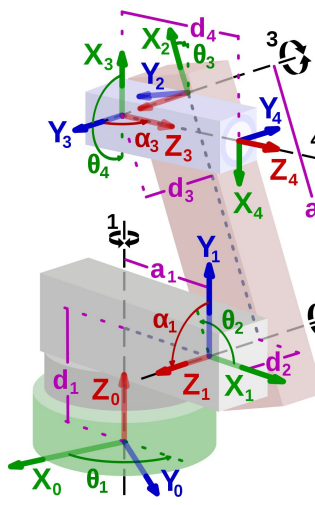
Leverarmkomponente bestimmen

Indirekte Bestimmung beim Laserscanner



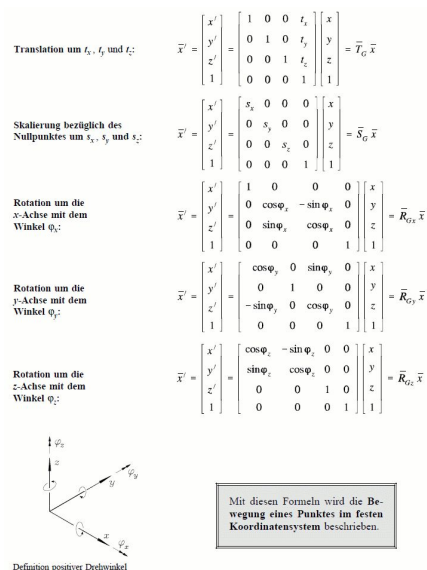
Vorwärtskinematik

Denavit-Hartenberg
TF-Frames



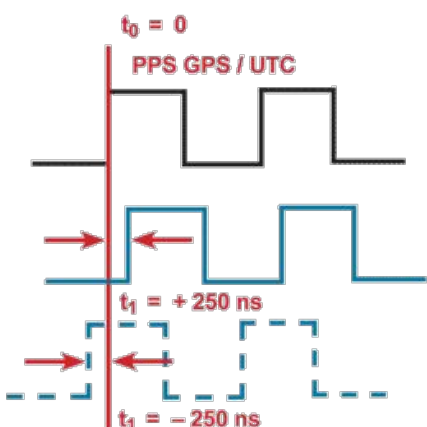
Transformationen

UR5 zu LT in ein System
UR5 und LT in Laborsystem
Bestimmung Orientierungsunbekannte



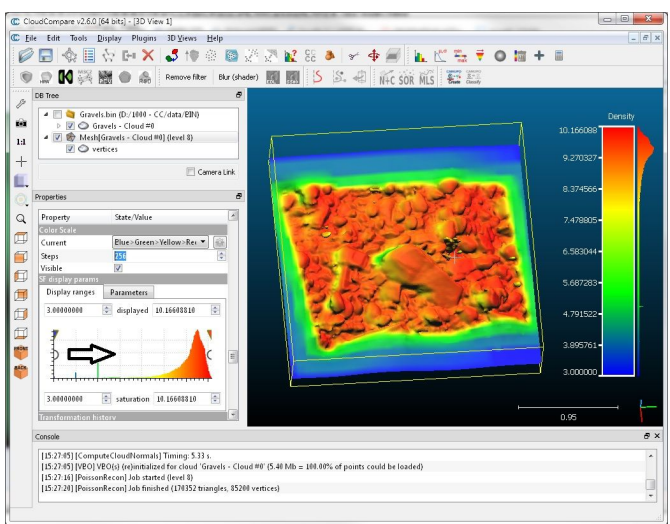
Zeitsynchronisation

Zwischen UR5 und LT
Herausforderungen
Echtzeit



Punktwolkenverarbeitung

cloudCompare
Vergleiche (Pkts zu Pkts/Modell)
Transformationen
Performance



Ergebnisse/Abweichungen Modelle

...