

# SPOT-Extension: Entwicklung eines neuartigen Perzeptionssystems

## Aufbau für den Roboter SPOT von Boston Dynamics für die Anwendung von SLAM und Objekterkennung

Diplomand



Dominic Diedenhofen

**Ausgangslage:** Zukünftige Bauprojekte sollen mittels digitalen Zwillingen geplant und gewartet werden. Dabei ist das Vermessen von Gebäuden ein essentieller Schritt. Der Roboter SPOT von Boston Dynamics bietet eine ideale Vorlage, um das Vermessen von Gebäuden zu automatisieren. Eingeschränkt wird dieser nur durch seine limitierten Orientierungsfähigkeiten. Um dieser Einschränkung entgegen zu wirken, soll ein Modul entwickelt werden, welches den Roboter befähigt, sich in unbekanntem Umgebungen (z.B. Baustellen), zu orientieren. Da es sich anbietet zur Vermessung des Gebäudes zusätzliche Aufgaben auf einer Baustelle zu automatisieren, sollte es möglich sein, parallel zur Orientierung weitere Module auf dem Roboter zu befestigen.

**Ergebnis:** Dieses Modul besteht aus einem 360 ° Lidar und vier Kameras, sowie eine Jetson Xavier für die Prozessierung. Die Komponenten sind in einer Turmstruktur übereinander angebracht und befinden sich in der hinteren Hälfte der, für den Roboter entwickelten, Adapterplatte. Diese bietet zusätzlichen Platz für weitere Module.

Mittels Überlagerung der Kameras und des Lidars wurde es möglich gemacht, dass Objekte lokalisiert werden können. Die Kameras erlauben eine Objekterkennung, wobei der Lidar die Positionen der erkannten Objekte vermisst. Diese Informationen sollen dem Roboter helfen auf die Umgebung zu reagieren. Parallel dazu wurde versucht mittels SLAM Algorithmen die Orientierung des Roboters zu verbessern.

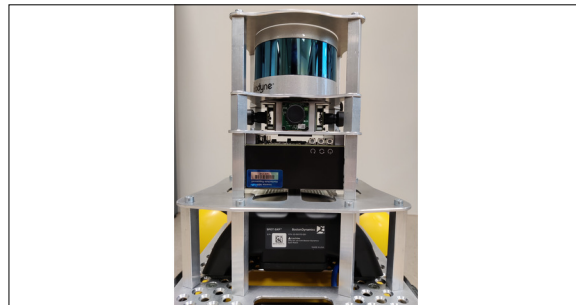
**Fazit:** Bei der Entwicklung wurden zahlreiche Kompatibilitätsprobleme entdeckt, was unter anderem dazu führte, dass die erweiterte Orientierung mittels

SLAM Algorithmus noch nicht erreicht wurde. Die Objektklassifizierung konnte erfolgreich realisiert werden.

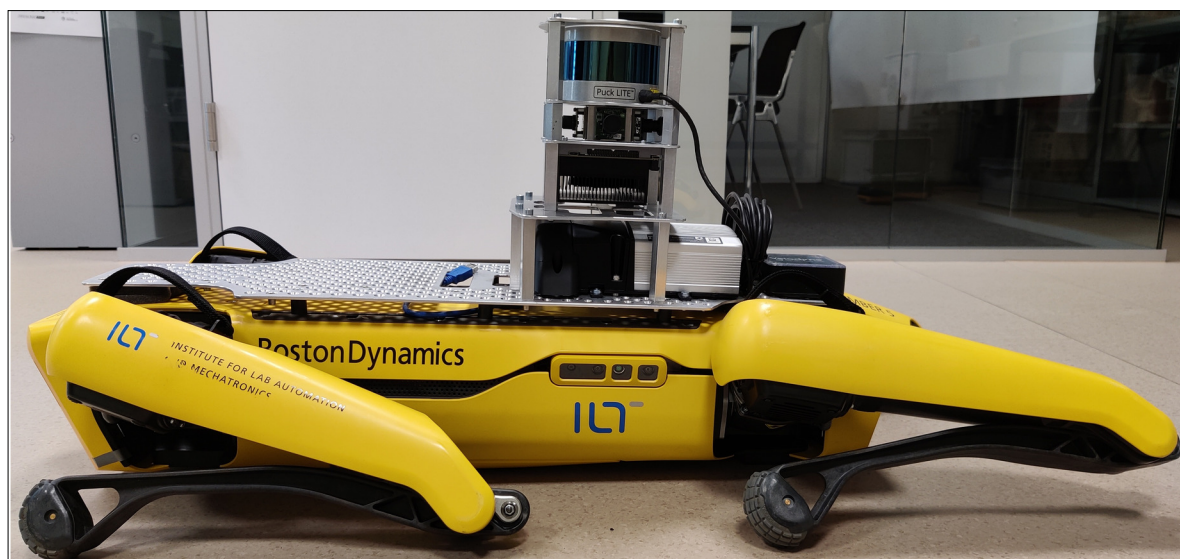
**Adapterplatte**  
Eigene Darstellung



**Turmstruktur mit allen Komponenten**  
Eigene Darstellung



**SPOT mit Adapterplatte und Modul**  
Eigene Darstellung



**Examinator**  
Prof. Dr. Dejan Šećević

**Experte**  
Pavel Jelinek, Rieter  
Maschinenfabrik AG,  
Winterthur, ZH

**Themengebiet**  
Mechatronik und  
Automatisierungstechnik