

Entwicklung eines Linear-Delta-Roboters

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik | Vertiefung: Robotik
Betreuer*innen: Prof. Dr. Gabriel Gruener, Jonas Manuel Keller
Expert: Dr. Marcel Honegger (ZHAW)
Industriepartner: Prolistic GmbH, Sutz-Lattrigen

Ein Roboter mit drei parallelen Linearachsen überzeugt durch seinen in eine Richtung verlängerten Arbeitsraum. Seine Kinematik und leichte Bauweise ermöglichen hohe Beschleunigungen. Diese Arbeit befasst sich mit der Konstruktion und der Programmierung eines solchen Roboters.

Ausgangslage

Parallele Roboterkinematiken bieten viele Vorteile gegenüber seriellen Kinematiken, wie hohe Geschwindigkeit und hohe Traglast-Masse-Verhältnisse. Delta-Roboter sind sehr beliebt in der Industrie für Pick-and-Place-Anwendungen. Eine wesentliche Einschränkung dieser Delta-Roboter ist jedoch ihr begrenzter Arbeitsraum. Die Anwendung von drei parallelen Linearachsen eröffnet neue Möglichkeiten mit einem in eine Richtung deutlich erweiterten Arbeitsraum. Die Firma Prolistic GmbH ist an einem solchen Linear-Delta-Roboter (LDR) für die Handhabung von Postpaketen interessiert.

Ziel

Da sich bis jetzt noch kein solcher LDR auf dem Markt befindet, wird im Rahmen dieser Arbeit ein funktionierender Prototyp mit einer Gesamtlänge von 1.5m als Proof-of-Concept entwickelt. Zudem soll eine Arbeitsraum-Optimierungs-Software (AOS) erstellt werden, welche die Dimensionen des LDR für einen gewünschten Arbeitsraum errechnet. Der Roboter soll für schnelle Pick-and-Place Aufgaben ausgelegt sein, bei denen bis zu 2000 Objekte pro Stunde mit einer Genauigkeit von ± 1 mm bewegt werden. Die Werkzeugaufnahme wird so gestaltet, dass ein Werkzeugwechsel schnell und einfach durchführbar ist. Zusätzlich soll ein Rotationsmodul einfach integrier-

bar sein. In einer simplen Pick-and-Place Anwendung kann die Leistung des LDR demonstriert werden.

Vorgehen

Als erster Schritt wurde ein Modell des LDR im CAD-Programm NX konstruiert und alle benötigten Komponenten bestellt. Die Konstruktion basierte auf den Vorarbeiten des HuCE-roboticsLab der BFH und der Firma CSEM SA. Zudem wurde eine erste Version der AOS in MATLAB implementiert und getestet. Der LDR wurde aufgebaut, verkabelt und erste ansteuerungsversuche der Motoren wurden durchgeführt. Für den Bau wurden spezifische Komponenten benötigt, um das Gewicht der bewegten Teile möglichst tief zu halten und so die erforderlichen Beschleunigungen zu erreichen. In einem weiteren Schritt wurde die gesamte Steuerung über TwinCAT programmiert. Um die Leistung des LDR zu beurteilen, werden abschliessend Tests durchgeführt.

Ausblick

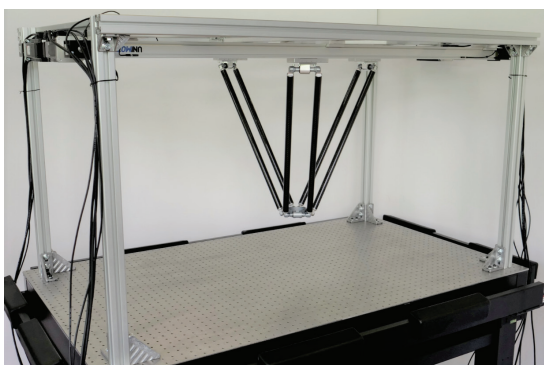
Im weiteren Vorgehen ergänzt ein Greifer den LDR, damit Praxistests mit Paketen gemacht werden können. Zudem wird die AOS noch weiterentwickelt und benutzerfreundlicher gestaltet. Der Anwender kann je nach Anwendungsgebiet die Abmessungen des Arbeitsraumes angeben und die Software konfiguriert die passenden Masse des LDR.



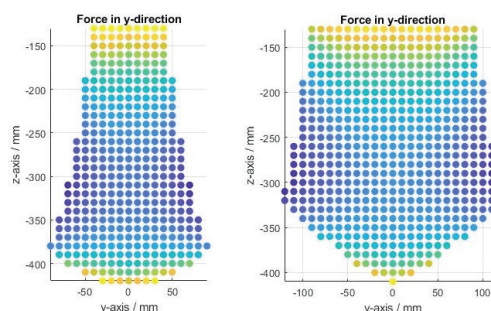
Yanick Dick
079 523 71 02
yanick.dick94@gmail.com



Julian Frederik Rösch
076 414 96 13
julian.roesch@bluewin.ch



Aufbau des LDR



Simulierter seitlicher Arbeitsraum (Y-Z-Ebene) mit unterschiedlich gewählten Parametern