

Funktionsanalyse von Laser-Distanzsensoren

Fachgebiet: Mikro- und Medizintechnik

Betreuer: Prof. Dr. Bertrand Dutoit

Experte: Jean-Pierre Schmitt (Büchi & Schmitt GmbH)

Industriepartner: Büchi & Schmitt GmbH, Kerzers

Eines der Hauptprobleme der Automatisierungs-, Kontroll- und Sicherheitstechnik stellt die schnelle berührungslose und präzise Positionserfassung von bewegten Elementen auf grossen Distanzen dar. Herkömmliche berührungslose Distanzsensoren weisen zwar eine ausreichende Genauigkeit auf, sind jedoch auf dem Markt noch sehr teuer. Die Aufgabe dieser Bachelorarbeit besteht darin, einen kostengünstigen Distanzsensor zu entwickeln, mit dem man eine Distanz bis zu 15 Metern mit einer Genauigkeit von ± 0.1 mm Millimeter pro Meter messen kann.

Ziel der Arbeit

Dieses Projekt dient der Firma Büchi & Schmitt GmbH, deren Aufgabe darin besteht, Wände herzustellen. Die Bauelemente werden mit Hilfe eines Maschinenroboters in einer Reihe aufgestellt. Um diese Aufstellung präzise zu erzielen, benötigt die Maschine einen Distanzmesssensor. Dieser Distanzmesssensor soll in drei Richtungen messen können. In X-Richtung bis 15 Meter, in Y-Richtung bis 1 Meter und in Z-Richtung bis 3 Meter. Diese gesamte Messung soll eine Ungenauigkeit von max. ± 1.5 mm aufweisen. Die Kommunikation zwischen dem Computer und dem Distanzmessgerät kann mit einer seriellen Schnittstelle **RS232** hergestellt werden.

Methode

Im ersten Schritt geht es darum, die Messungen mit einer neuen Messtechnik sog. **SpaceCoder** zu verwirklichen. Der **SpaceCoder** ist ein Positionierungssensor, der nach dem chinesischen Schattenspielprinzip funktioniert. Dieser Sensor ermöglicht nanometergenaue berührungslose 3D-Positionsbestimmung im Raum. Für eine Distanz von 15 m mit einer absoluten Genauigkeit von ± 1.5 mm eignete sich jedoch der **SpaceCoder** nicht, da dieser für kleinere Distanzen entwickelt wurde.

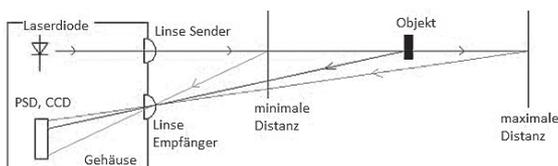
Eine weitere Methode für die Realisierung der Messung stellte das Triangulationsmessverfahren dar. Wobei dieses auch nicht realisiert werden konnte, da die Genauigkeit des Distanzsensors von der Auflösung des Detektors abhängt. Somit wurde die maximale Auflösung des PSD-Detektors mittels maximaler Abweichung bei maximaler Distanz errechnet. Das Ergebnis zeigte auf, dass die Genauigkeit von ± 1.5 mm auf eine Distanz von 15 m unrealisierbar ist.

Fazit

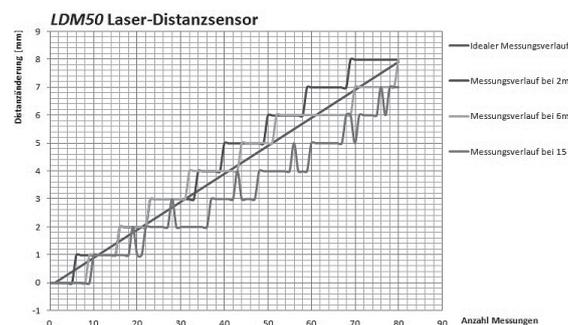
Es wurden erfolgreich verschiedene Methoden getestet, welche nicht die gewünschten Ergebnisse hervorbrachten, und man hat sich für eine Modifikation eines preislich günstigen Laser-Distanzsensors entschieden. Es wurde ein **LDM50**-Laser-Distanzsensor angeschafft, der eine Reichweite von 0.05 bis 50 m mit einer absoluten Genauigkeit von ± 1.5 mm hat. Dieser wurde nach vorgegebenen Spezifikationen des Pflichtenhefts erfolgreich getestet. Da von diesem Messgerät kein elektrischer Schaltplan vorhanden war, konnte man keine Signalübertragung auf den Computer erzielen. In einem weiteren Schritt muss die Schaltfunktion des Sensors aufgezeichnet werden, um die Ausgangsschnittstelle für ein **MAX232**-Kommunikationsgerät zu finden. Dann kann ein Datenaustausch zwischen dem Computer und dem Laser-Distanzsensor realisiert werden.



Ahmadshir Amir



Triangulationsmessprinzip



Messverhalten des LDM50-Laser-Distanzsensors bei verschiedenen Distanzen