

Robotergeführtes Laserschneiden

Studiengang: BSc in Maschinentechnik
Betreuer: Prof. Roland Hungerbühler
Experte: Andreas Thüler

Der Industrieroboter bietet als Handling-System ein kostengünstiges Bearbeitungssystem mit fast allen Eigenschaften, die auch eine CNC-Bearbeitungsmaschine ermöglicht. Durch seine Flexibilität kann die Anschaffung von zusätzlichen Linearachsen vermieden und damit verbundene Entwicklungskosten eingespart werden. In dieser Bachelor-Thesis wird abgeklärt, in welcher Toleranz lineare Bewegungen mit einem Industrieroboter mit und ohne Laserbearbeitung ausgeführt werden können.

Motivation

In der industriellen Materialbearbeitung werden heute grösstenteils mechanische Bearbeitungsverfahren eingesetzt. Diese generieren durch grossen Zeit- und Materialaufwand oft beträchtliche Produktionskosten. Mit neuen Prozessen wie zum Beispiel dem Laserschneiden lassen sich im Vergleich zu konventionellen Bearbeitungsmethoden enorme Zeitreduktionen erzielen. Ausserdem handelt es sich beim Laserschneiden um ein berührungsloses Verfahren, welches in der Produktion minimalste Materialkosten verursacht. Kann der Laser als sehr flexibles Werkzeug seine Aufgabe in Kombination mit einem Roboter erfüllen, sind auch bei den Investitionskosten grosse Einsparungen möglich.

Ziel der Arbeit

In dieser Arbeit soll aufgezeigt werden, wie gross die Abweichung der Soll- und Ist-Bahn in Funktion der Vorschubgeschwindigkeit mit Einflussgrössen des Roboters in einem definierten Arbeitsbereich ist. Dazu soll eine Massnahme zur Erhaltung der Bahntreue entwickelt werden, die eine Optimierung der Abwei-

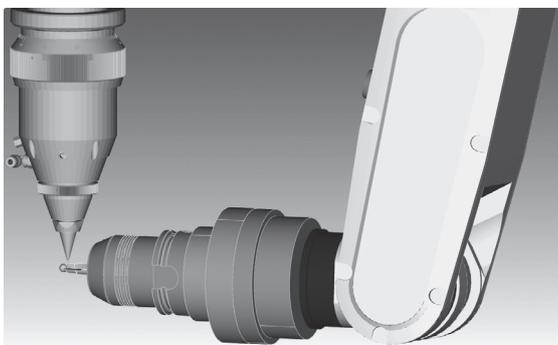
chungen erlaubt, um die geforderten Prozesstoleranzen einhalten zu können. Weiter soll ein Konzept erarbeitet werden, das eine präzise Positionierung des Werkstücks in Bezug auf den Fokuspunkt des Lasers erlaubt. Zur industriellen Umsetzung wird ein Interfacekonzept zur Kontur-Programmierung durch einen Anwender erstellt. Die Konzepte sollen von der Versuchsanlage auf eine Serienmaschinen übertragbar sein.

Ergebnisse

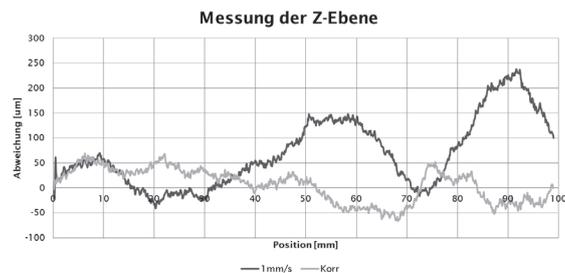
Die Messresultate der linearen Bewegungen in Abhängigkeit der Geschwindigkeiten zeigen ein sinusförmiges Verhalten. Mit der selbstentwickelten Bahnkorrektur können die Abweichungen um min. 50 % verringert werden. Die Optimierung der Bahn ermöglicht, die geforderten Bahntoleranzen einzuhalten. Ein Teil der verbleibenden Bahnabweichungen kann auf zusätzliche Einflüsse wie Laserparameter und Werkstoffeigenschaften zurückgeführt werden. Die Konzepte der Kontur-Programmierung und Erkennung der Lage des Werkstücks liegen vor. Somit kann das robotergeführte Laserschneiden in Zukunft als Ersatz heutiger mechanischer Prozesse auf Basis linearer CNC-Achsen für den industriellen Einsatz in Betracht gezogen werden.



Ernesto Crnoja



Robotergeführtes Laserschneiden



Bahngenauigkeit mit und ohne Optimierung