

OPTOPOSE - MEHRKAMERASYSTEM ZUR FLEXIBLEN POSITIONS- BESTIMMUNG VON BEWEGLICHEN EFFEKTOREN

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. Frank Boochs

Rainer Schütze M.Sc.

(Fachbereich Technik / i3mainz - Institut für Raum-
bezogene Informations- und Messtechnik)

Finanzierung

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

Kooperationspartner

Metronom Automation GmbH

Laufzeit

1 Jahre (Beginn 2007)

Kontakt

i3mainz@fh-mainz.de

Themenstellung

Roboter sind heute das wichtigste Arbeitswerkzeug in der industriellen Produktion und beeinflussen durch ihre Charakteristik ganz entscheidend die Produktivität und Qualität im Herstellungsprozess.

Hohe absolute Positioniergenauigkeit ist für Produktionsabläufe mit variierenden Bauteilabmessungen notwendig. Auch bei Messrobotersystemen gibt es Fälle, in denen die eingelernten Messpunkte schnell zu verändern sind, um auf geänderte Produkteigenschaften oder aktuelle Qualitätsprobleme flexibel zu reagieren.

Nachdem verschiedene Stellungen des Roboters eingelernt sind, werden diese mit hoher Präzision angefahren. Typischerweise liegt die Präzision im Bereich von 0,15 bis 0,5 mm, hierbei schränken u.a. die Temperaturänderungen die Genauigkeit weiter ein. Im Gegensatz zur Wiederholgenauigkeit ist die absolute Positioniergenauigkeit schlechter – typisch 1 bis 2 mm. Verbesserungen am Roboter haben bisher nicht zur Steigerung der Positioniergenauigkeit beigetragen. Ein vielversprechender Ansatz ist die externe Überwachung des Roboters und die präzise Ermittlung seiner Position im Raum. Hierzu bietet das Messsystem „OptoPose“ eine Lösung an.



Das Messsystem OptoPose

OptoPose das System

Das Mehrkameramesssystem „OptoPose“ ermöglicht die Erhöhung der Absolutgenauigkeit von Positioniersystemen. An dem Roboterkopf kann z.B. ein Bearbeitungssystem oder ein Messsensor befestigt sein (Endeffektor). Das Messsystem arbeitet mit mehreren hochauflösenden und kalibrierten Messkameras, die den Arbeitsraum des Industrieroboters überwachen. Auf dem End-effektor des Industrieroboters sind entsprechende Zielmarkierungen als Referenzobjekt angebracht. Mit diesem ist es möglich, die Position und Orientierung des Endeffektors hochgenau, sicher und schnell zu bestimmen.

Das vorgestellte Messsystem „OptoPose“ arbeitet in seiner aktuellen Konfiguration mit vier hochauflösenden Industriemesskameras, die das Referenzobjekt in einem Arbeitsbereich von $2 \times 2 \times 1 \text{ m}^3$ überwachen. Die Position des Effektors und somit die Punktmessgenauigkeit am Objekt kann auf 0,1 mm bei 2 s bestimmt werden. Die Posenbestimmung kann mit der aktuellen Konfiguration mit einer Taktrate von 1 Sekunde erfolgen.

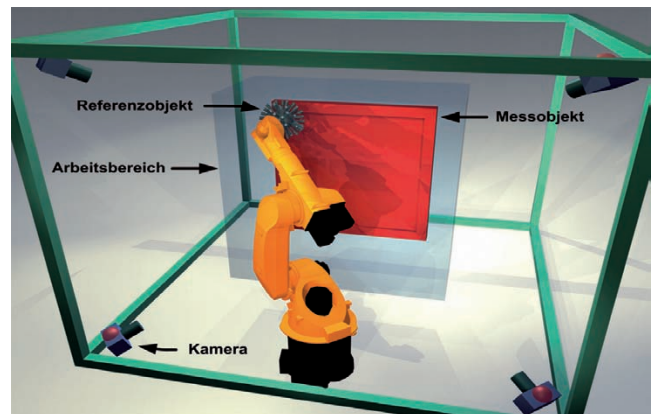
Nutzen für den Anwender

Mit dem Messsystem „OptoPose“ wird die bislang typische Schwäche der Industrieroboter bei der Absolutgenauigkeit eliminiert. Insbesondere der Einsatz von industriellen Messrobotern wird wesentlich einfacher und flexibler. Die eigentliche Positioniergenauigkeit des Roboters spielt keine Rolle mehr. Somit können die Fahrprogramme ohne Beachtung bisheriger Restriktionen einfach verändert werden.

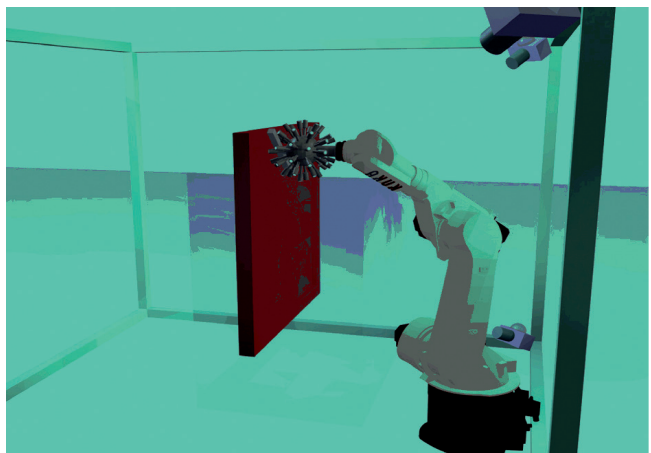
- Erhöhung der Absolutgenauigkeit von Positioniersystemen
- Position und Orientierung eines Endeffektors hochgenau, schnell und sicher bestimmbar
- Positionsbestimmung unabhängig von Herstellertyp und Positioniergenauigkeit des Roboters
- Arbeitsbereich von $2 \times 2 \times 1 \text{ m}^3$
- Punktmessgenauigkeit am Objekt 0,1 mm bei 2 s



Referenzobjekt mit optischem Sensor



Systemlayout für Industrieroboter mit photogrammetrischem Referenzierungsobjekt



Schematische Seitenansicht