

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PRODUKTIONSTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG IPA







- 1 Roboterzelle mit 14 t Fundament und KUKA KR270 mit KRC4 und KUKA.CNC.
- 2 Peripherie zur Zerspanung: Spindeln mit unterschiedlichen Drehzahlen und Einsatzbereichen und Sensorik zur relativen Messung.

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12 70569 Stuttgart

Ansprechpartner
Julian Diaz Posada M.Sc.
Telefon +49 711 970-1092
julian.diaz.posada@ipa.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Werner Kraus
Telefon +49 711 970-1049
werner.kraus@ipa.fraunhofer.de

www.ipa.fraunhofer.de/robotersysteme

VALIDIERUNG IHRER SPANABHEBENDEN FERTIGUNG MIT NEUSTER ROBOTERTECHNOLOGIE

Zwar wird die spanabhebende Fertigung mit Robotern schon viele Jahre vereinzelt eingesetzt und weiterentwickelt. Für eine stärkere Verbreitung fehlen jedoch häufig das Know-how und das Vertrauen in den automatisierten Prozess. Dabei können Roboter mit ihrer guten Orientierungsfähigkeit und ihren geringen Investitionskosten durchaus gegenüber Werkzeugmaschinen punkten. Mit dem richtigen Mix aus Hardware, Software und Kalibrierung lassen sich heute schon sehr gute Ergebnisse hinsichtlich Genauigkeit und Nutzbarkeit erzielen. Um ohne große Investitionen und ohne großes Risiko zu ermitteln, ob Ihre Anwendung für die Roboterzerspanung tauglich ist, bietet Ihnen das Fraunhofer IPA umfangreiche Tests in seiner Fräsroboterzelle an. Mit unserer Zelle können Sie genau untersuchen, welche Wertschöpfung Sie durch die Automatisierung mit einem Roboter erreichen können. Deshalb empfehlen wir Ihnen, einen Machbarkeitsnachweis in einer modern ausgestatteten Roboterzelle durchzuführen.

Anwendungsbeispiele

Die folgenden Anwendungen wurden bereits erfolgreich auf unserer Anlage umgesetzt:

- Fräsen aus dem Vollen in Ureol, Aluminium oder Stahl
- Nachbearbeitung: Entgraten und Verrundung mit Radius 1 mm (Stahl)
- Einmessen und Bohren von Materialpaketen, z. B. für die Flugzeugindustrie (Aluminium, Stahl, Titan, CFK)

Unser Angebot

Entsprechend Ihrer Anwendung und Ihrer Spezifikation werden wir die Roboteranlage konfigurieren. Unsere Spezialisten aus dem Bereich der Robotik und der Zerspanung können qualifiziert beurteilen, in welcher Form Ihre Anwendung mit Robotern umsetzbar ist. So erreichen wir für Sie das bestmögliche Ergebnis mit Roboterzerspanung.







Die folgenden Komponenten stehen Ihnen zur Verfügung (Vergleich Bilder 1-4):

- Massives Fundament zur Vermeidung von Störungen und Schwingungen mit einer Masse von 14 t
- Roboter der neusten Generation: KUKA KR270 ultra Quantec
- KRC4 Steuerung und KUKA.CNC für die optimale Bahngenerierung mit G-Code
- Programmgenerierung mit CAM-Werkzeugen oder maßgeschneiderten Lösungen
- Verschiedene Spindeln zum Bohren,
 Fräsen und Entgraten mit Drehzahlen bis
 45.000 min-1
- Minimalmengenschmiersystem
- Absaugung für verschiedene Materialien
- 1D-, 2D-, 3D- und 6D-Positionssensoren zur Online-Messung und Bahnkorrektur: Lasertriangulation, Kamerasysteme, Lasertracker
- 6D-Kraft-Momenten-Sensoren mit einem Messbereich bis 2500N/400Nm
- Taktiles Messsystem M400 SD26 von Mahr zur Erfassung von Oberflächenkennwerten
- Koordinatenmessmaschine VideoCheck
 HA400 von Werth im klimatisierten Messlabor zur hochgenauen Vermessung der
 Geometrie des Zerspanungsergebnisses

Mit geringem Anpassungsaufwand können wir Ihnen darüber hinaus leistungsstarke Komponenten anbieten, um den Prozess zu kompensieren und zu optimieren.

- Auf Basis von Steifigkeitskennwerten und unter Berücksichtigung der Erreichbarkeit kann die beste Position des Werkstücks und die beste Roboterstellung zur Zerspanung identifiziert werden, um die resultierende Qualität des Werkstücks zu optimieren.
- Kompensation der Verformung des Roboters im Prozess
- Anpassung der Roboterbahn vor und im Prozess durch Lokalisierung des Bauteils und Nachführen durch lokale Onlinemessung
- Für höchste Genauigkeitsanforderungen können wir durch externe Messung die genaue Position von Werkzeug und Werkstück erfassen und Positionierfehler online kompensieren. In Experimenten wurden damit schon Genauigkeiten < 0,1 mm erzielt.

Wir bieten Ihnen die folgenden Untersuchungen für Ihre Anwendung:

- Programmgenerierung für Ihr Werkstück zur Zerspanung mit dem Roboter unter Berücksichtigung von Einschränkungen wie beispielsweise Erreichbarkeit und Singularitäten
- Zugänglichkeit und Kollisionspotenzial bei der Zerspanung
- Erzielbare Qualität Ihres Werkstücks mit Vermessung der Oberfläche und der Geometrie
- Prozesszeiten

Auf Basis dieser Ergebnisse können Sie fundiert entscheiden, welche Potenziale sich durch den Einsatz von Robotern für Ihre Fertigungsaufgabe unter Berücksichtigung von Qualität und Wirtschaftlichkeit ergeben.

Ihr Nutzen

Die Kombination von neuster Roboterhardware, Sensoren, Software unterstützt durch Spezialisten aus den Bereichen Robotik und Zerspanung ermöglicht Ihnen, die Grenzen der Zerspanung mit Robotern für Ihre spezifische Bearbeitungsaufgabe zu untersuchen. Bearbeitet werden können Werkstücke bis zu einer Größe von 3 m x 3 m. Bei den Materialien gibt es keinerlei Einschränkungen, auch Verbundmaterialien wie CFK oder GFK können dank moderner Absauganlagen bearbeitet werden.

- 3 Sensorik zur absoluten Messung für Kompensation oder Validierung.
- 4 Messsysteme zur Vermessung des Bearbeitungsergebnisses: Oberflächenmessung und Geometriemessung.