



1 *Intuitive Programmierung mit den Fraunhofer IPA Sensorikkomponenten.*

SCHWEISSROBOTIK

OPTIMIERTE ROBOTERPROGRAMMIERUNG MITTELS 2D-/3D-SENSORIK

Ausgangssituation

Solides Fachwissen und langjährige Erfahrung: Das sind die Anforderungen für die hochwertige Fertigung von Schweißbauteilen. Zunehmend fehlen jedoch qualifizierte Fachkräfte für Schweißaufgaben. Besonders bei Kleinserien und hoher Produktvielfalt, wie in kleinen und mittelständischen Produktionen üblich, ist eine Automatisierung allerdings aufgrund des hohen Programmieraufwands für Roboteranlagen und der erforderlichen Sicherheitseinrichtungen in der Regel nicht effizient möglich.

Seit kurzer Zeit sind verschiedene Schweißrobotersysteme am Markt verfügbar, die auf kollaborativen Robotern, sogenannten Cobots, basieren. Diese Systeme machen die Installation von zusätzlichen Sicherheitseinrichtungen, wie beispielsweise Schutzzäunen oder Laserscannern zur Zutrittsbe-

schränkung, durch integrierte Kraftüberwachung in den Gelenken des Roboters überflüssig.

Die Programmierung von Schweißaufgaben für Cobots wiederum erfolgt bisher nur mittels Teach-in-Verfahren oder händischem Vormachen durch Freies Verfahren der Roboterachsen. Diese Verfahren sind zeitaufwendig und führen daher schnell zu einem unwirtschaftlichen Gesamtsystem, insbesondere bei kleinen Losgrößen. Ein weiteres Problem: Sobald ein Bauteil Toleranzen aufweist, kann der Roboter nicht mehr sinnvoll eingesetzt werden. Es kann dann nicht mehr »blind« geschweißt werden. Notwendig ist ein neuartiges Programmierverfahren, mit dessen Hilfe genau, einfach und schnell kleine Schweißaufgaben programmiert werden können. Zusätzlich sollten vorhandene Programme ohne Nachteachen erneut aufgerufen werden können.

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Ansprechpartner

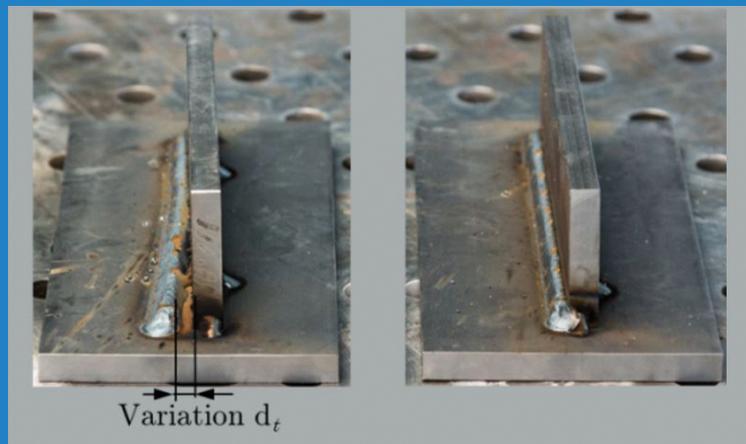
Dipl.-Ing. Johannes Stoll
Telefon +49 711 970-3738
johannes.stoll@ipa.fraunhofer.de

Christian Landgraf, M. Sc.
Telefon +49 711 970-1092
christian.landgraf@ipa.fraunhofer.de

www.ipa.fraunhofer.de/robotersysteme



2



3

Unser Lösungsansatz

Im Rahmen des Forschungsprojekts Kognitive Robotik (KogRob), gefördert durch das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg, entwickeln wir ein Programmierkonzept, das einen effizienten Robotereinsatz von Cobots bei Bahnschweißaufgaben von kleinen Losgrößen ermöglicht. Hierfür soll, wie aus einer Großserienproduktion bekannt, ein zusätzlicher 2D-Laserscanner parallel zum Schweißbrenner eingesetzt werden. Die Neuheit besteht darin, dass der Sensor nicht nur wie üblich zur exakten Positionierung des Endeffektors und zur Bahnkorrektur verwendet werden soll. Stattdessen soll der Sensor insbesondere zur initialen Programmierung des Bauteils eingesetzt werden, um den Teach-in Prozess deutlich zu beschleunigen. Der Schweißbrenner mit Sensor muss nur noch an eine Startposition gesetzt werden und eine Richtungsinformation erhalten. Anschließend kann der Roboter der ausgewählten Kontur in eine Richtung folgen und dabei das Roboterprogramm erzeugen.

Ihr Nutzen

Die initiale Programmierung von kollaborativen Schweißrobotersystemen wird vereinfacht und beschleunigt. Bereits existierende Programme können einfach aufgerufen werden. Es genügt das Nachteachen von einem oder zwei Punkten des geladenen Roboterprogramms, um das gesamte Programm korrekt lauffähig zu haben, da die Sensorik mögliche Abweichungen selbstständig korrigiert.

Weitere Möglichkeiten

Darüber hinaus kann die Sensorik zur Steigerung der Bahngenauigkeit und zur Kompensation von Zusammenbauabweichungen oder Schweißverzug eingesetzt werden (siehe Bild 3). Die entwickelten Technologien können auch helfen, weitere bahngeführte und toleranzbehaftete Roboteranwendungen in der Produktion zu automatisieren. Generell sind hierfür neben verschiedenen Schweißverfahren mit unterschiedlichen Nahtgeometrien das Entgraten von Bauteilen und verschiedene Schleifapplikationen denkbar. Insgesamt bietet die Technologie bei bahngeführten Applikationen mit erheblichen Bauteiltoleranzen einen neuen Lösungsansatz.

Natürlich ist die Technologie nicht auf die Anwendung mit kollaborativen Robotern beschränkt und kann mit wenigen Anpassungen auf weitere geeignete Roboter, beispielsweise konventionelle Industrieroboter, übertragen werden.

Unser Leistungsangebot

Als Ihr Partner unterstützt Sie das Fraunhofer IPA bei den folgenden Themen:

- Konzeption von Anlagen und Software für Schweißaufgaben
- Individuelle Beratung zu 2D- und 3D-Sensoren für Schweißanwendungen passend zur Ihren Anforderungen
- Integration von Sensoren und Anpassung von bestehenden oder Entwicklung neuer Software-Plug-Ins zur genauen Erfassung von Abweichungen und Toleranzen
- Automatische Erzeugung von Roboterprogrammen aus CAD-Daten für Ihre Schweißanwendung
- Umsetzung von Roboteranlagen gemeinsam mit Systempartnern
- Übertragen der Technologie auf andere Anwendungen wie beispielsweise Schleifen oder Entgraten
- Technische und wirtschaftliche Machbarkeitsstudien

Diskutieren Sie mit uns Ihr individuelles Einsatzszenario, wir freuen uns auf Ihre Anfrage.

2 *Nahtverfolgung mit Laserliniensensor und Cobot.*

3 *Qualitätssteigerung durch Bahnadaption.*