



## AUTOMATISCHE BAUTEILERFASSUNG UND PROGRAMMERZEUGUNG FÜR SCHWEISSAUFGABEN

### Ausgangssituation

Solides Fachwissen und langjährige Erfahrung: Das sind die Anforderungen für die hochwertige Fertigung von Schweißbauteilen. Zunehmend fehlen qualifizierte Fachkräfte für Schweißaufgaben. Vorhandenes technologisches Wissen sollte daher auf Robotersysteme übertragen werden. Besonders bei Kleinserien und hoher Produktvielfalt, wie in kleinen und mittelständischen Produktionen üblich, ist eine Automatisierung jedoch aufgrund des hohen Programmieraufwands für Roboteranlagen bislang nicht möglich. Notwendig ist ein Robotersystem, das selbstständig Schweißprogramme für verschiedene Teilprozesse erstellt und ausführt.

### Unsere Lösung

Die europäische Forschungsinitiative SME-robotics entwickelt neue modulare und interaktive Bedienkonzepte und Steuerungssysteme für einen effizienten Robotereinsatz in unterschiedlichen Anwendungen. Das Fraunhofer IPA konzipiert und entwickelt dafür Lösungen, die Schweißroboter intelligenter machen und die Zusammenarbeit mit dem Menschen vereinfachen. Ziel ist es, den Programmieraufwand für die automatisierte Fertigung in kleinen und mittelständischen Schweißbetrieben deutlich zu senken. Die Automatisierung von Schweißaufgaben soll auch für kleine Losgrößen und Stückzahlen wirtschaftlich gemacht werden, indem der Roboter einfach und intuitiv durch den Schweißexperten zu programmieren ist. Zum einen kann der Schweißroboterassistent Programme automatisieren. Der Programmieraufwand für neue Bauteile lässt sich dadurch drastisch senken. Zum anderen können die Programme auf die genaue, durch den Roboter ver-

### Fraunhofer-Institut für Produktions- technik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

Ansprechpartner  
Dipl.-Ing. Alexander Kuss  
Telefon +49 711 970-1297  
alexander.kuss@ipa.fraunhofer.de

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

[www.ipa.fraunhofer.de/robotersysteme](http://www.ipa.fraunhofer.de/robotersysteme)



messene Position des Bauteils angepasst werden, was den Aufwand heute für in der Automatisierung übliche produktspezifische Vorrichtungen stark senkt. Vor allem kleine und mittelständische Unternehmen können somit flexibler auf Auftragschwankungen reagieren.

### Systemkomponenten

#### Automatische Programmerzeugung

Auf Basis von Modellen der Bauteile, des Schweißprozesses und des Robotersystems werden Roboterprogramme automatisch erzeugt. Durch die intuitive Bedienung direkt am Roboter lassen sich Änderungen des Schweißexperten schnell einbeziehen und umsetzen. Diese Benutzereingaben sowie weitere sensoruell erfasste Daten werden in einen logischen Zusammenhang gebracht. Wiederverwendet werden können diese Informationen für verschiedene nachgelagerte Prozesse, wie beispielsweise für das Schleifen oder die Qualitätskontrolle. Damit lassen sich Programmier- und Rüstzeiten deutlich senken.

#### Bauteillokalisierung

Der Schweißroboterassistent kann durch den Vergleich von CAD- und Sensordaten die genaue Lage des Bauteils und schließlich der Schweißbahnen automatisch bestimmen. Damit ist es möglich, die Roboterbahn anzupassen und auf starre Vorrichtungen zur exakten Positionierung der Bauteile zu verzichten.

### Anwendungen

#### Bahnschweißen

Eine Einsatzmöglichkeit für den Schweißroboterassistenten ist das Bahnschweißen an gehefteten Schweißbaugruppen. Das Werkstück lässt sich beliebig auf dem Schweißtisch positionieren. Die Position wird durch die optische 3D-Sensorik und eine geeignete Software automatisch erkannt und die Roboterbewegung entsprechend angepasst. Zudem lassen sich die Roboterprogramme ohne Kenntnisse im Bereich klassische Roboterprogrammierung erstellen. Das Bauteil wird auf einem Touchscreen-Tablet angezeigt, sodass der Bediener durch Antippen die jeweiligen Kanten auswählen kann, an denen eine Schweißnaht erzeugt werden soll. Die anschließende Programmgenerierung erfolgt automatisiert. Somit kann der Schweißroboterassistent Prozessanforderungen, wie z. B. die Vermeidung von Kollisionen des Roboters mit anderen Komponenten und die Einhaltung der korrekten Schweißwinkel und -geschwindigkeiten, berücksichtigen. Durch den Einsatz zusätzlicher Modelle können auch Nebenprozesse, wie das Schleifen oder eine Qualitätskontrolle mit automatisiert werden. Da eine intelligente Software viele Programmertätigkeiten übernimmt, können die Zeiten für eine Neuprogrammierung der Anlage wesentlich reduziert werden. Auf diese Weise lassen sich Schweißprozesse auch bei kleinen Losgrößen wirtschaftlich automatisieren.

#### Entgraten

Die entwickelten Ansätze wurden durch das Fraunhofer IPA bereits auf verwandte Prozesse, insbesondere das Entgraten von Kanten übertragen. Auch hier ist eine exakte, wiederholbare Positionierung des Bauteils nicht mehr erforderlich, da dessen genaue Position durch den Roboter erfasst wird und das Bearbeitungsprogramm automatisch entsprechend angepasst wird.

#### Unser Leistungsangebot

Als Ihr Partner unterstützt Sie das Fraunhofer IPA:

- Konzeption von Anlagen für Schweißaufgaben
- Anpassung unserer Software zur genauen Erfassung der Bauteillage für Ihre Anwendung
- Automatische Erzeugung von Roboterprogrammen aus CAD-Daten für Ihre Schweißanwendung
- Umsetzung von Roboteranlagen zusammen mit Systempartnern

Diskutieren Sie mit uns Ihr individuelles Einsatzszenario.