

Robotik • Fertigungsautomatisierung • Entgraten • Nachgiebige Werkzeuge

Art der Stelle	Abschlussarbeit (Bachelor- oder Masterarbeit)
Fachrichtung	Maschinenbau, Produktionstechnik, Mechatronik oder ähnlich
Umfang	3 Monate (Bachelor) / 6 Monate (Master), nach Absprache
Start	Ab sofort / nach Absprache

Hintergrund

Entgraten ist ein wesentlicher Fertigungsschritt in der spanenden Bearbeitung: An Bohrungen, Kanten und Übergängen entstehen Grate, die Montage, Funktion und Qualität beeinträchtigen können. In vielen Betrieben erfolgt dieser Prozessschritt noch manuell – zeitaufwändig, kostenintensiv und in seiner Qualität stark von der ausführenden Person abhängig.

Gleichzeitig hat die Automatisierungstechnik erhebliche Fortschritte gemacht: Industrieroboter mit Kraftregelung, maschinenintegrierte Entgratstrategien sowie nachgiebige (compliant) Werkzeuge eröffnen neue Möglichkeiten für eine reproduzierbare, wirtschaftliche und flexible Automatisierung dieses Prozessschritts.

Ziel dieser Abschlussarbeit ist es, den aktuellen Stand der Technik systematisch aufzuarbeiten, die wesentlichen Verfahren zu klassifizieren und hinsichtlich ihrer Praxistauglichkeit für typische mittelständische Fertigungssituationen zu bewerten.

Aufgaben und Tätigkeitsschwerpunkte

Literaturrecherche & Systematisierung

- Strukturierte Recherche in wissenschaftlichen Datenbanken (Web of Science, Scopus, Google Scholar) sowie Patentdatenbanken
- Klassifizierung der Verfahren nach Automatisierungsgrad, Werkzeugtyp und Anwendungsbereich
- Analyse aktueller Forschungstrends, u. a. KI-gestützte Prozessregelung und kollaborative Roboter (Cobots)

Technologievergleich & Bewertung

- Gegenüberstellung von roboterbasiertem, maschinenintegriertem und werkzeuggesteuertem Entgraten anhand einheitlicher Kriterien
- Entwicklung eines Bewertungsrahmens (Flexibilität, Genauigkeit, Investitionskosten, Rüstaufwand, Taktzeit)
- Analyse von Stärken und Schwächen je Verfahren anhand realer Anwendungsbeispiele aus Industrie und Literatur

Handlungsempfehlung & Technologietransfer

- Ableitung von Anforderungen und Auswahlkriterien für typische Werkstück- und Fertigungssituationen
- Einordnung in den Kontext eines mittelständischen Fertigungsbetriebs (Losgröße, Werkstückspektrum, Investitionsrahmen)
- Erstellung strukturierter Technologiesteckbriefe je Verfahrensklasse als Entscheidungshilfe

Robotik • Fertigungsautomatisierung • Entgraten • Nachgiebige Werkzeuge

Themenfelder der Arbeit

Roboterbasiertes Entgraten

Industrieroboter mit Entgratwerkzeug
(Schleifspindel, Bürste)
Kraftgeregelte/impedanzgeregelte Roboterführung
CAD/CAM-basierte Pfadplanung, Offline-
Programmierung
Einsatz von Kraft-Momenten-Sensoren

Maschinenintegriertes Entgraten

Entgraten als NC-Bearbeitungsschritt in der
CNC-Maschine
Chamfer-Fräsen, Dreh-Entgraten,
Werkzeugwechselstrategien
Taktzeit-Optimierung und Prozessketten
Schnittstellenmanagement und Rüstaufwand

Nachgiebige Werkzeuge (Compliant Tools)

Pneumatische/federnde Werkzeughalter
Bürstenwerkzeuge, Schleifstifthalter mit Ausgleich
Floating-Tool-Konzepte und Anwendungsgrenzen
Kombinierte Lösungen (Roboter + Compliance-Element)

Qualitätssicherung & Prozesskontrolle

Inline-Messung von Grathöhe und Kantenqualität
KI-gestützte Bildverarbeitung zur Graddetektion
Rückkopplung und adaptive Prozessregelung
Relevante Normen und Standards (DIN, VDA, ISO)

Anforderungen an Bewerber/innen

Voraussetzungen (Must-have)

- Studium im Bereich Maschinenbau, Produktionstechnik, Mechatronik oder vergleichbar
- Gute Kenntnisse in Fertigungstechnik / Zerspantechnik
- Strukturierte, wissenschaftliche Arbeitsweise
- Gute Deutsch- und Englischkenntnisse (Fachliteratur überwiegend englisch)

Von Vorteil (Nice-to-have)

- Grundkenntnisse in Robotik oder Automatisierungstechnik
- Erfahrung mit Literaturverwaltung (Zotero, Mendeley, Citavi)
- Praktische Erfahrung aus Praktikum oder Werkstatt
- Kenntnisse in Datenauswertung (Excel, MATLAB oder Python)

Was wir bieten

- Einblick in reale Fertigungsaufgaben und laufende Optimierungsprojekte
- Enge, persönliche Betreuung durch erfahrene Ingenieure
- Zugang zu Maschinen und Werkstatt für praktische Einblicke (nach Absprache)
- Flexible Arbeitszeiten, auch teilweise remote möglich
- Möglichkeit zur Weiterführung als HiWi-Tätigkeit oder Festanstellung
- Aufwandsentschädigung nach Absprache

Bewerbung & Kontakt

Bitte sende uns eine kurze Vorstellung mit Lebenslauf und ggf. einem kurzen Motivationsschreiben per E-Mail. Vorkenntnisse in der Zerspantechnik oder Fertigungsautomatisierung sind willkommen – aber kein Muss.

Kontakt: Geschäftsführer Dr.-Ing. Filippus Tzanetos, ft@quadtec.de

Beginn jederzeit nach Absprache – wir freuen uns auf deine Bewerbung.

