

RoboGrind – Hybride AI für die Oberflächenbearbeitung mit Robotern

F. Stöckl, O. Rettig, S. Müller, S. Alhasan, M. Strand, Informatik, RaHM-Lab (DHBW-Karlsruhe)

Beschreibung

Ziel des Projekts ist die Vereinigung von Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit durch Methoden der künstlichen Intelligenz (AI). Schwerpunkt ist hierbei die Wiederaufarbeitung von gebrauchten Gerätekomponenten, wie Windradrotoren, Getriebezahnrädern oder Brennstoffzellen. Die hohen Kosten manueller Refabrikation sollen durch den Einsatz von Robotern und AI reduziert werden. Auf diese Weise wird eine nachhaltigere Wiederaufarbeitung wettbewerbsfähig mit einer Neuproduktion.

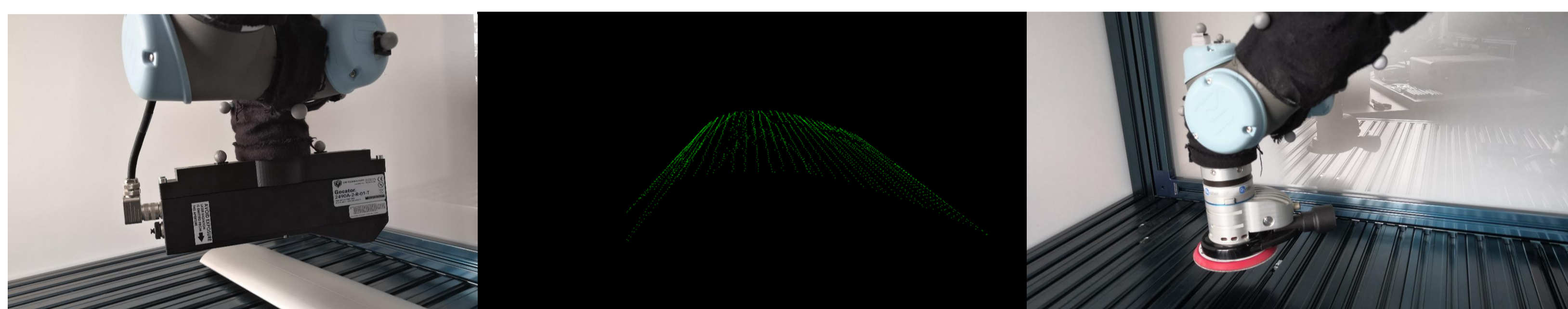


Fig1: Linienscanner von Gocator, 3D-Point-Cloud und Schleifkopf

Individuelle Werkstückbearbeitung

Ein Problem der Refabrikation besteht in der Individualität der Werkstücke. Beschädigungen und Verschleiß erschweren die Wiederaufarbeitung, da Arbeitsprozesse jeweils angepasst werden müssen. Eine Automatisierung von Arbeitsprozessen für Roboter auf Basis von gängigen Regelsteuerungen ist nicht möglich. Mithilfe von AI sollen individuelle Wiederaufbereitungsprozesse automatisiert geplant und durchgeführt werden.

Verbindung verschiedener Systemkomponenten

Wiederaufbereitungsprozesse, wie das Schleifen, sind kompliziert. Es müssen verschiedene Faktoren, wie Anpressdruck, Winkel, Vorschubgeschwindigkeit und Materialzustand, beachtet werden. Für die Automatisierung verbindet das AI-basierte, digitale Bearbeitungssystem von RoboGrind verschiedene optische und andere Sensoren, wie taktile und akustische. Dazu kommen passende Bearbeitungswerkzeuge, sowie ein intuitives Interaktionssystem für menschliche Systembetreuer. Auch die Planung und kraftgeregelte Ausführung der Bearbeitung nutzt Methoden des maschinellen Lernens.

Grüne Mobilität, grüne Energiespeicherung, grüne Stromerzeugung

In diesen drei Bereichen wird exemplarisch eine konkrete Anwendung adressiert, bei der die Methoden von RoboGrind erprobt werden. Konkret wird ein hybrider AI-Ansatz angestrebt, der sowohl wissensbasierte wie auch lernende, datenbasierte Methoden vereint. Das bedeutet, dass Vorwissen von qualifizierten Werkern mit Sensordaten während der Bearbeitung kombiniert wird. Eine dynamische Adaption zur Laufzeit soll schnellere Reaktionen auf veränderte Bedingungen ermöglichen als klassische Regelansätze. RoboGrind verwendet einen Lösungsansatz, der vorausschauend agiert und zum Beispiel Kraftspitzen abfängt.



Aktueller Stand

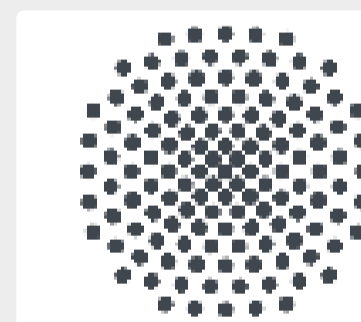
Aktuell werden die angestrebten Methoden in Einzelkomponenten im Modellmaßstab untersucht.

- » Aufnahme von Werkstücke als 3D-Modelle mit verschiedenen Laserscannern
- » Untersuchung verschiedener Bildregistrationsverfahren, teilweise KI-basiert
- » Analyse von Schleifprozessen mit unterschiedlichen Parametern und Materialien zur Erstellung einer Wissensdatenbank für maschinelles Lernen

Nächste Schritte

- » Kombination der Einzelkomponenten (Scannen, Bildregstration, Berechnung & Simulation, Schleifen) zu einem Prozess
- » Experimente an großen, realen Objekten (Rotorflügel)

Förderung und Kooperationspartner



Universität Stuttgart
Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb IFF

- » Das Projekt wird in Kooperation mit der Universität Stuttgart und den Firmen Artiminds Robotics GmbH und SHL AG durchgeführt
- » Die Finanzierung erfolgt durch das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg im Rahmen der VwW Invest BW - Innovation
- » Laufzeit: 01.07.2021 – 30.06.2023



Kontakt

Duale Hochschule Baden-Württemberg

Marcus Strand
Erzbergerstraße 121, 76133 Karlsruhe
marcus.strand@dhw-karlsruhe.de