

# Synthetische Bilddaten für die industrielle Qualitätsprüfung – Vom Digitalen Zwilling zur robusten Objekterkennung

## IMS – Institut für Maschinelles Sehen

Das Institut für Maschinelles Sehen forscht an den Schnittstellen zwischen der Gestaltung optischer Systeme, Computersehen und Künstlicher Intelligenz, mit dem Ziel, die Grenzen der Technologie in diesen Bereichen zu erweitern und innovative Lösungen für die Automatisierung in industriellen Systemen zu entwickeln.

## Aufgabenbeschreibung

Die industrielle Bildverarbeitung entwickelt sich zunehmend in Richtung digitaler Zwillinge: Virtuelle Prüfsysteme ermöglichen es, optische Inspektionsprozesse bereits vor der realen Inbetriebnahme zu testen, zu optimieren und effizienter zu gestalten. Insbesondere die Generierung synthetischer Bilddaten eröffnet neue Potenziale, um Entwicklungszeiten zu verkürzen und den Bedarf an aufwendig annotierten Realdaten zu reduzieren.

Im Rahmen dieser Arbeit soll ein reales Anwendungsbeispiel aus der Gussoberflächenprüfung untersucht werden. Grundlage bildet der Datensatz "CSDD: A Benchmark Dataset for Casting Surface Defect Detection and Segmentation" (Mao et al.), der als Referenz für reale Bilddaten dient. Ziel ist es, diesen Datensatz mithilfe geeigneter Simulations- und Renderingverfahren möglichst realitätsnah synthetisch nachzubilden.

Darauf aufbauend werden moderne Objektdetektionsverfahren auf den generierten synthetischen Bilddaten trainiert und anschließend auf realen Daten evaluiert. Ein besonderer Fokus liegt auf der Fragestellung, welche Anforderungen an die Qualität und Realitätsnähe der synthetischen Daten gestellt werden müssen, damit die trainierten Modelle zuverlässig auf reale Bilddaten generalisieren.

### Aufgaben:

- Nachbildung eines realen industriellen Datensatzes in einer virtuellen Umgebung
- Training und Evaluation von Objektdetektoren auf synthetischen und realen Daten
- Systematische Analyse des Einflusses der Bildqualität auf die Modellleistung

## Wen suchen wir?

Wir suchen motivierte und neugierige Studierende mit folgendem Profil:

- Studium in **Maschinenbau, Informatik, Elektrotechnik** oder vergleichbar
- Motivation in **optischen Systemen** und **Maschinellm Sehen**
- Grundkenntnisse in **Python**

## Kontakt

Bei Interesse melden Sie sich gerne bei [jonathan.zender@hs-kempten.de](mailto:jonathan.zender@hs-kempten.de).