

## Entwicklung eines automatisierten Prüf-systems zur Kontrolle der Scharfkantigkeit in Bauteilen aus hochfestem Aluminium

Python / OpenCV • KI-Auswertung • Industriekamera • Bildverarbeitung

<b>Art der Stelle</b>	Studentische Hilfskraft (HiWi)
<b>Fachrichtung</b>	Maschinenbau, Informatik, Elektrotechnik oder ähnlich
<b>Umfang</b>	16–24 Stunden/Woche, nach Absprache
<b>Start</b>	Ab sofort / nach Absprache
<b>Hardware</b>	Industriekamera noch nicht vorhanden, Prüfumgebung wird gestellt

### Hintergrund und Problemstellung

In der Fertigung von Bauteilen aus hochfesten Aluminiumlegierungen ist die Kontrolle scharfer Kanten ein sicherheitsrelevantes Qualitätsmerkmal. Scharfkantige Bauteilbereiche haben direkten Einfluss auf die Funktionsfähigkeit einer Sensorbaugruppe.

Die manuelle Sichtprüfung durch Bedienpersonal ist fehleranfällig, zeitaufwendig und nicht reproduzierbar. Ziel dieser HiWi-Tätigkeit ist die Entwicklung eines automatisierten, kamerabasierten Prüfsystems, das Scharfkantigkeit objektiv erkennt, bewertet und dokumentiert – unterstützt durch KI-basierte Bildauswertung.

### Aufgaben und Tätigkeitsschwerpunkte

#### Phase 1 – Systemaufbau & Bildakquise

- Inbetriebnahme und Parametrierung der vorhandenen Industriekamera (Belichtung, Fokus, Beleuchtung)
- Entwicklung einer geeigneten Beleuchtungsstrategie zur zuverlässigen Kantendarstellung (Streiflicht, Dunkelfeld, Ringlicht)
- Aufbau einer reproduzierbaren Prüfumgebung mit definierter Bauteilpositionierung
- Erstellung eines annotierten Bilddatensatzes mit scharfen und zulässigen Kanten als Trainingsbasis

#### Phase 2 – Bildverarbeitung & KI-Modell

- Implementierung einer Bildverarbeitungs-pipeline in Python / OpenCV (Vorverarbeitung, Kantendetektion, Segmentierung)
- Training eines geeigneten Klassifikations- oder Segmentierungsmodells (z. B. CNN, YOLOv8 oder vergleichbar) zur Erkennung scharfer Kanten
- Validierung und Optimierung des Modells hinsichtlich Erkennungsrate, Falschpositivrate und Robustheit
- Vergleich klassischer Bildverarbeitungsansätze (Canny, Sobel) mit KI-basierten Methoden

#### Phase 3 – Integration & Ausgabe

- Entwicklung einer einfachen Benutzeroberfläche oder CLI zur Steuerung des Prüfablaufs
- Automatische Klassifikation des Prüfergebnisses: IO / NIO inkl. Fehlerlokalisierung im Bild
- Protokollierung der Prüfergebnisse (Bauteil-ID, Zeitstempel, Bildpfad, Bewertung)
- Dokumentation des Systems und Übergabe an betreuende Mitarbeitende

## Technischer Kontext

### Werkstoff & Prüfobjekt

Hochfeste Aluminiumlegierungen (z. B. EN AW-7075, EN AW-2024)  
Gefräste, gedrehte und gesägte Kanten  
Kantenradien  $< 0,1$  mm als scharfkantig definiert

### Prüfsystem & Tools

Industriekamera (vorhanden)  
Python, OpenCV, PyTorch / TensorFlow  
Ausgabe: IO / NIO + Fehlerlokalisierung

## Anforderungen an Bewerber/innen

### Voraussetzungen (Must-have)

- Gute Python-Kenntnisse
- Grundkenntnisse in Bildverarbeitung oder Interesse am schnellen Einarbeiten (OpenCV)
- Verständnis grundlegender Konzepte des maschinellen Lernens

### Von Vorteil (Nice-to-have)

- Erfahrung mit PyTorch, TensorFlow oder vergleichbaren ML-Frameworks
- Kenntnisse in der industriellen Bildverarbeitung oder Messtechnik
- Erfahrung mit Kameraschnittstellen (GigE Vision, USB3 Vision, GenICam)
- Interesse an fertigungstechnischen Fragestellungen

## Was wir bieten

- Arbeit an einem praxisnahen, interdisziplinären Projekt an der Schnittstelle von Fertigungstechnik und KI
- Vollständig vorhandene Hardware – du startest direkt mit der Softwareentwicklung
- Enge Betreuung durch wissenschaftliche Mitarbeitende
- Flexible Arbeitszeiten, teilweise remote möglich
- Möglichkeit zur Weiterführung als Bachelor- oder Masterarbeit
- Vergütung gemäß RWTH-HiWi-Regelungen

## Bewerbung & Kontakt

Schicke uns eine kurze Vorstellung mit Lebenslauf und einem Satz zu deiner Motivation. Eigene Projekte, GitHub-Links oder Beispiele aus dem Studium (z. B. Bildverarbeitungsaufgaben) sind herzlich willkommen.

Kontakt: Geschäftsführer Dr.-Ing. Filippus Tzanetos, [ft@quadtec.de](mailto:ft@quadtec.de)

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

