

# Masterthesis / Studienarbeit



## Umfang:

5 - 6 Monate, 30 CP

## Voraussetzung:

- Studium des Studiengangs Maschinenbau oder Informatik
- Interesse an theoretischer Arbeit und konstruktiver Umsetzung
- Interesse im Bereich Computer Vision, 3D-Rekonstruktion, Machine Learning

## Bereich:

TU Darmstadt  
Institut für Werkstoffkunde  
Graphisch-Interaktive Systeme

## Kontakt:

Dr. C. Kontermann (MPA-IfW)  
christian.kontermann@tu-darmstadt.de

M. v. Buelow, M.Sc. (GRIS)  
max.von.buelow@gris.informatik.tu-darmstadt.de

## Beginn:

ab sofort

## Aushang:

29.11.2021

## Automatische Erkennung und Sortierung von LEGO® Bausteinen mit Hilfe optischer Methoden und fortschrittlicher Computer Vision Algorithmen

### Part 1: Konstruktion & Automatisierung /

### Part 2: Computer Vision & 3D-Rekonstruktion

#### Hintergrund

Im Rahmen eines öffentlich geförderten Forschungsvorhabens wurde im Rahmen einer interdisziplinären Zusammenarbeit des IfW Darmstadt mit dem GRIS der TU Darmstadt ein 3D-Scanner zur automatischen, hochpräzisen und objektiven Vermessung von Zeitstandproben entwickelt und in Betrieb genommen. Im Rahmen dessen wurden neben der Auswahl und Beschaffung der Hardware sowie der Realisierung einer Steuerungsautomatik insbesondere Algorithmen entwickelt, die eine hochpräzise Generierung eines virtuellen 3D-Abbilds der Zeitstandprobe erlauben. Zu Demonstrationszwecken soll diese Expertise genutzt werden, um die Aufgabenstellung einer LEGO-Baustein Sortiermaschine idealerweise im Rahmen von 2 interdisziplinären Masterarbeiten umzusetzen.

#### Ziel

Zielstellung ist sowohl die Konzeptionierung, Entwicklung und Realisierung einer automatisierten Sortiermaschine (Part 1) als auch die Entwicklung von Algorithmen zur 3D-Rekonstruktion der LEGO Bausteine als auch ein anschließender automatisierter Abgleich der 3D-Modelle mit vorgegebenen Bausteinmodellen (Part 2).

#### Aufgabenstellung

- Theoretische Einarbeitung und Literaturrecherche
- Konzeptionierung und Konstruktion einer Sortiermaschine inkl. der Kamera-Optiken
- Konzeptionierung und Umsetzung von Multi-View-Ansätzen zur Volumenrekonstruktion & Vergleich mit naiven Maschine-Learning Ansätzen
- 3D-Rekonstruktion der Bausteine aus den aufgenommenen Bild-Daten
- Automatischer Vergleich des rekonstruierten 3D-Modells mit den Vorgaben bspw. aus einer Bauanleitung bspw. mit Hilfe von „Supervised Learning“ Ansätzen
- Beschaffung, Implementierung und Programmierung geeigneter Aktuatoren zur aktiven Sortierung
- Potenzialstudie zur Übertragung auf Komponenten des Maschinenbaus (Schrauben, Hülsen, etc.)  
(Die Aufteilung in zwei Arbeiten ist möglich und sinnvoll)

