

# MENTOR

Multimodale Erfassung des Normalenvektorfelds transparenter Objekte für Roboter

## SICHERES GREIFEN TRANSPARENTER OBJEKTE

### MOTIVATION

Die Entwicklungen der vergangenen Jahre im Bereich der künstlichen Intelligenz (KI) haben der Robotik geholfen, auch in Bereiche fernab der Automobilproduktion Einzug zu halten und deren Prozesse zu optimieren. Diese technologischen Entwicklungen versprechen weiteres Skalierungspotenzial, unter anderem auch in der chemischen und optischen Industrie. Jedoch stehen diese vor besonderen Herausforderungen bei der Automatisierung, da dort hauptsächlich mit Glaskörpern gearbeitet wird, für die bisher keine flexible Lösung zum industriellen Greifen existiert.

### ZIEL & VORGEHEN

Der Stand der Technik erreicht bei der Erkennung von Greifpunkten an Glaskörper eine Erfolgsquote von 72 Prozent (ClearGrasp, Google, Columbia University, ICRA 2020). Das Projekt MENTOR hat zum Ziel, die Erfolgsquote beim Ergreifen von Gläsern und Glaskörpern auf über 98 Prozent steigern. Dafür soll ein aus bis zu sieben in unterschiedlichen Modalitäten arbeitenden Sensoren bestehender Sensorkopf entwickelt werden, der in verschiedene Gesamtsysteme integriert wird. Dazu zählen ein auf Knickarmrobotern basierendes Laborautomatisierungssystem und ein System zur automatischen Prüfung von optischen Komponenten.

### INNOVATION & PERSPEKTIVEN

Die wesentlichen Herausforderungen liegen im Erkennen der Kontur transparenter Objekte und deren Lage im Raum. Um diese und weitere Herausforderungen zu meistern, werden folgende Innovationen im Gesamtverbund angestrebt: Nutzung von Sensorik in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen und Modalitäten, Datenverarbeitung und -fusion direkt im Sensorkopf, Schaffung von offenen Schnittstellen für den Einsatz in der Robotik und darüber hinaus.

Mit diesem Ansatz soll ein Sensorsystem entwickelt werden, welches flexibel auch über die im Verbundprojekt behandelten Anwendungsfälle hinaus genutzt werden kann.

### UNSER BEITRAG

Unser Beitrag fokussiert sich auf die Entwicklung eines robotischen Baukastensystems zur Handhabung von Glasgefäßen in Laborumgebungen. Zu unseren Aufgaben gehören neben Entwicklung einer Datenverarbeitungsplattform um Mehrwertservices zu ermöglichen auch die Definition und Bereitstellung von standardisierten industriellen Schnittstellen für den Sensorkopf zum Anschluss an die Leitebene. Zudem übernehmen wir die Evaluierung von weiterführenden Datenverarbeitungskonzepten zur Nutzung der Datenverarbeitungsplattform um Mehrwertservices.

Dual-Arm-Robotersystem für flexible Laborautomatisierung



#### NEUES SENSORSYSTEM



- Entwicklung eines „Roboterarm-geeigneten“ Sensorkopfs
- Kombination von Sensorik in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen und Modalitäten
- Umfangreiche Datenfusion

#### BILDERKENNUNG



- Multimodale Bildererkennung
- Entwicklung schneller Algorithmen zur Defekterkennung bei der automatischen Handhabung optischer Elemente
- Einsatz von KI-Methoden

#### ROBOTERGREIFEN



- Baukastensystem
- Hardwareunabhängige Software-Services
- Kollisionsfreie Bahnplanung

#### LABORAUTOMATISIERUNG



- Integration in Gesamtsystem
- Ermittlung der Greifpunkte der Objekte
- Evaluation anhand industrieller Prozesse

## PARTNER

#### Basler AG

Multimodale Bildererkennung von transparenten und semitransparenten Objekten für den industriellen Einsatz

#### Spheron GmbH

Multimodaler Sensorkopf zur Handhabung und Prüfung von Glaskörpern

#### DIOPTIC GmbH

Entwicklung schneller Algorithmen zur Defekterkennung bei der automatischen Handhabung optischer Elemente

#### BASF SE (assoziiert)

Erprobung der Leistungsfähigkeit im Kontext einer realen Anwendung

#### Förderung

Bundesministerium für Bildung und Forschung

#### Programm

Photonik Forschung Deutschland – Licht mit Zukunft

#### Laufzeit

12.2022 – 11.2025

#### Projektträger

VDI Technologiezentrum GmbH




