

Neue MAPR- Forschungsthemen ab Sommersemester 2025: Weiterentwicklung eines Pralinengetriebes



Kontakt Daten

Forschungsprojekt round&fast: Entwicklung einer neuartigen Verpackungsmaschine „Pralinengetriebe“

Ausgangssituation

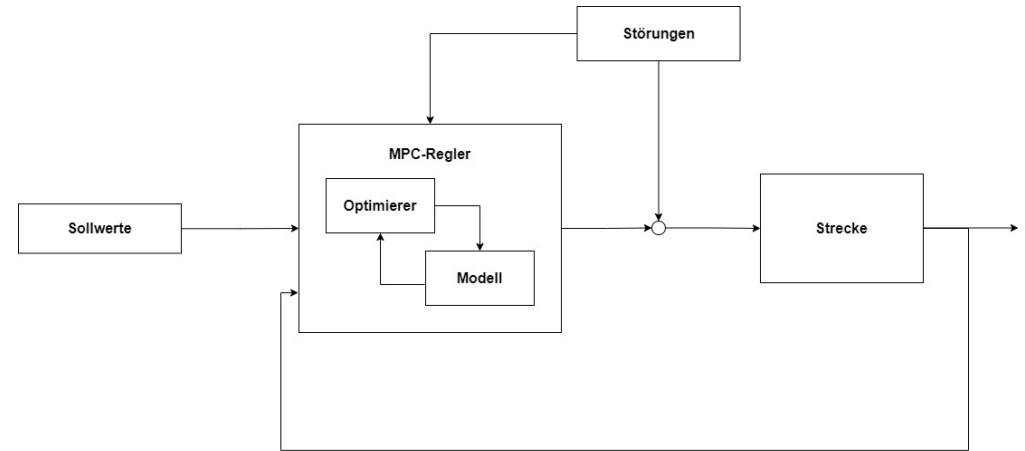
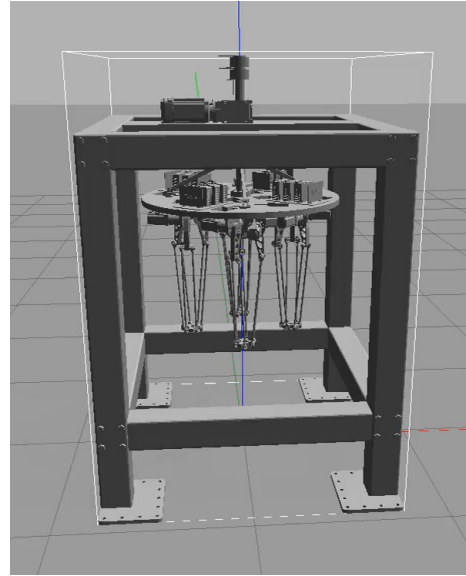
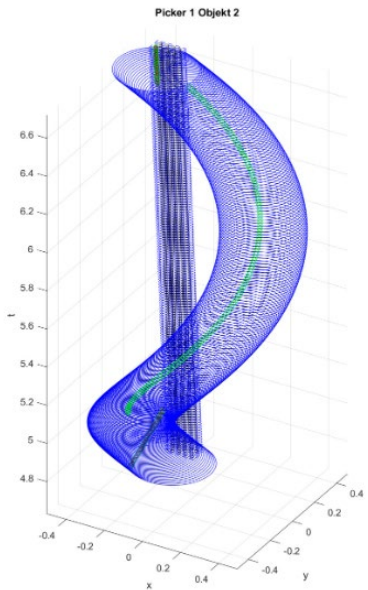
- In vielen Branchen müssen Verpackungsmaschinen Stückgut wie z.B. Pralinen, Tabletten, ... hochdynamisch in Verkaufsverpackungen umsetzen.
- Konventionelle System bestehen aus einer Vielzahl einzelner Pickersysteme. Hohe Beschleunigungen und ein großer Footprint der Gesamtanlage führen zu hohem Energiebedarf und begrenzen die maximale Förderrate.



Eine neue Lösungsidee

- Pralinengetriebe überlagern die Pickbewegung durch eine Rotation, indem die Picker auf einer drehbaren Scheibe aufgehängt werden.
- So werden ineffiziente Beschleunigungsbewegungen minimiert, höhere Durchsätze erreicht und Energie eingespart.

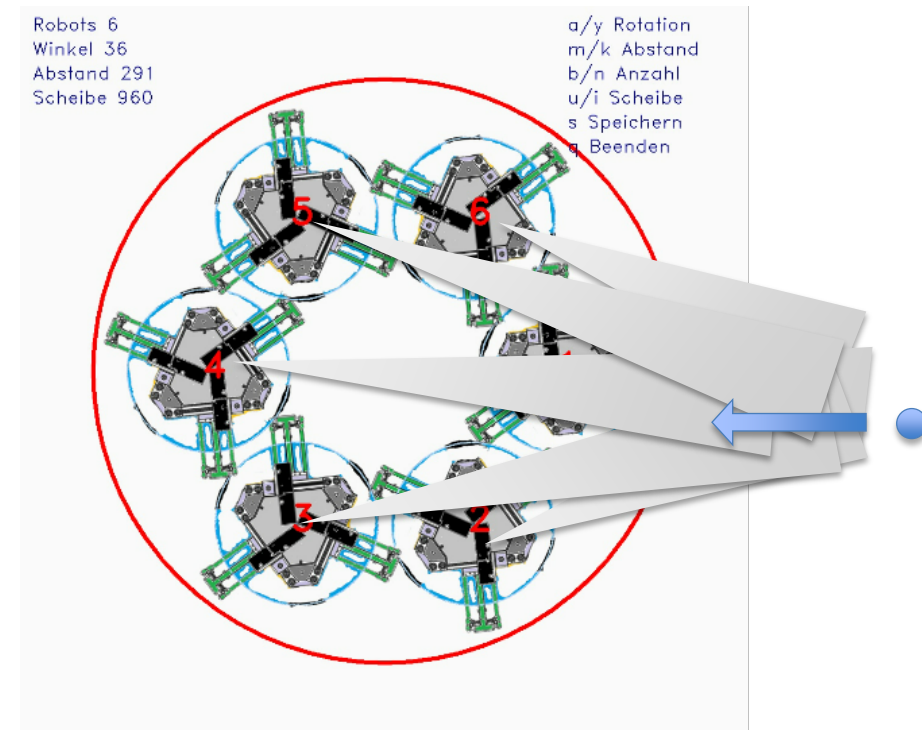
MAPR-Projekt 1: „Modellprädiktive Regelung (MPC) für bewegte Multipickersysteme“



- ↗ Das **Optimalsteuerungsproblem** der Pickerbewegung wird **wiederholt** gelöst.
- ↗ Das Ergebnis wird für **einen oder mehrere Zeitschritte** im **geschlossenen Kreis** angewendet.
- ↗ Durch neue Messungen wird die optimale Lösung **kontinuierlich** angepasst.
- ↗ MPC hat das Potential, **der PID-Regler des 21. Jahrhunderts** zu werden.

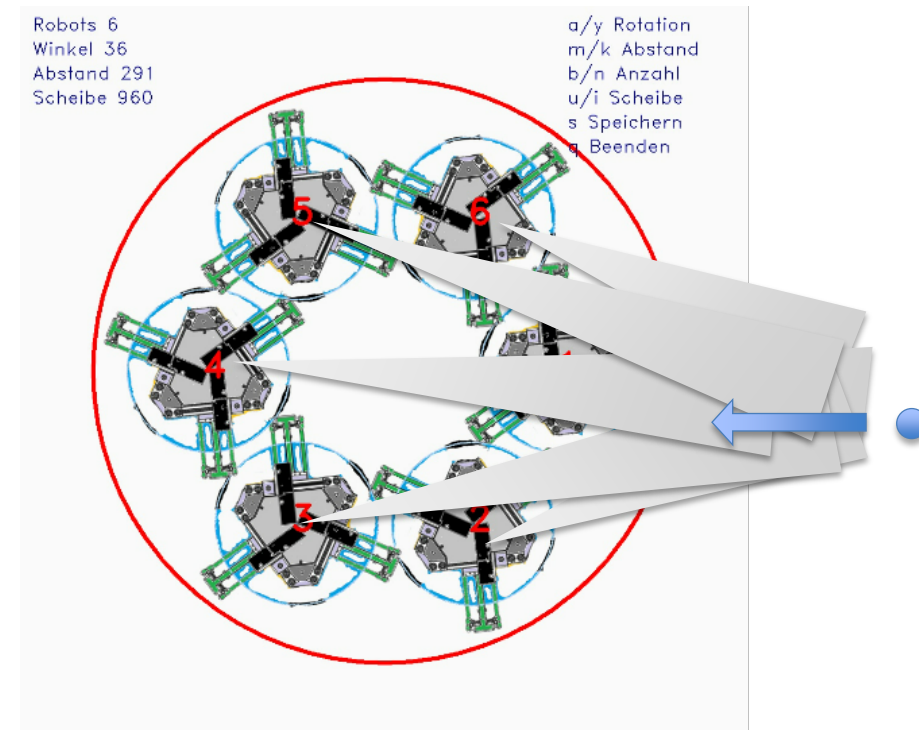
MAPR-Projekt 2: „Inkrementale 3D Erfassung von Produkten auf einem Förderband“

- ↗ **Objekte** (beim Pralinengetriebe Kekse oder Pralinen) werden auf einem Förderband mit weitgehend **konstanter Geschwindigkeit** transportiert.
- ↗ Die **Kameras** sind auf einer sich **drehenden Scheibe** montiert.
- ↗ Die Aufgabe besteht darin, Bilddaten der Kameras bei **mehrfacher Aufnahme** der Objekte aus **unterschiedlichen Perspektiven** in ein **gemeinsames, mitbewegtes 3D Koordinatensystem** zu überführen.
- ↗ Dabei soll als Ergebnis eine dichte PCL Punktwolke mit Farbinformationen entstehen, die sich als Grundlage für eine Auswertung eignet.



MAPR-Projekt 3: „Qualitätskontrolle und Robotersteuerung mit bewegten Kameras / KI Ansatz“

- ↗ Heutige Bildverarbeitungssysteme für Verpackungsmaschinen beruhen immer noch auf statischen Beziehungen zwischen Kamera und Objekt.
- ↗ Ziel eines neuen Ansatzes ist es, Bilder von bewegten Kameras zu einem dynamischen 3D Model zu vereinen. Die Kameras sind auf rotierenden Scheiben, auf bewegten Roboterarmen usw. montiert.
- ↗ Die Bilder bilden dann die Grundlage für KI gestützte Qualitätskontrolle, die dynamische Nachregelung des Roboters für die optimale Erfassung.
- ↗ Ein Demonstrator für die Erfassung ist vorhanden.



MAPR-Projekt 4: „Bewegungs- und Positionserfassung bei autonomen Fahrzeugen aus den Bilddaten“

- ↗ Autonome Fahrzeuge für den Warentransport im Freien werden heute über GPS usw gesteuert. Dies geht nicht immer.
- ↗ Es soll ein Algorithmus entstehen, der z.B. Auf Flughäfen ein Verfolgen des Taxiways unter allen Umständen sicherstellt und die Position seiner Ladung entsprechend mit übergeordneten Systemen abstimmt und dabei auch die Bewegungsräume anderer Fahrzeuge und deren Last sicher erfasst und in die eigene Planung einbezieht.



Neue MAPR- Forschungsthemen ab Sommersemester 2025: Roboterautomatisierung für die Spielekonfektionierung



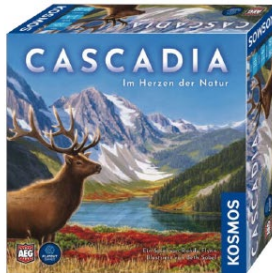
Kontaktdaten

Forschungsprojekt KIRK

Automatisierte Konfektionierung von Spieleartikeln

Ausgangssituation

- Die Firma Ludo Fact GmbH fertigt Gesellschaftsspiele und Puzzles am Standort Jettingen-Scheppach.
- Wie in der Branche üblich erfolgt die Konfektionierung personalintensiv.

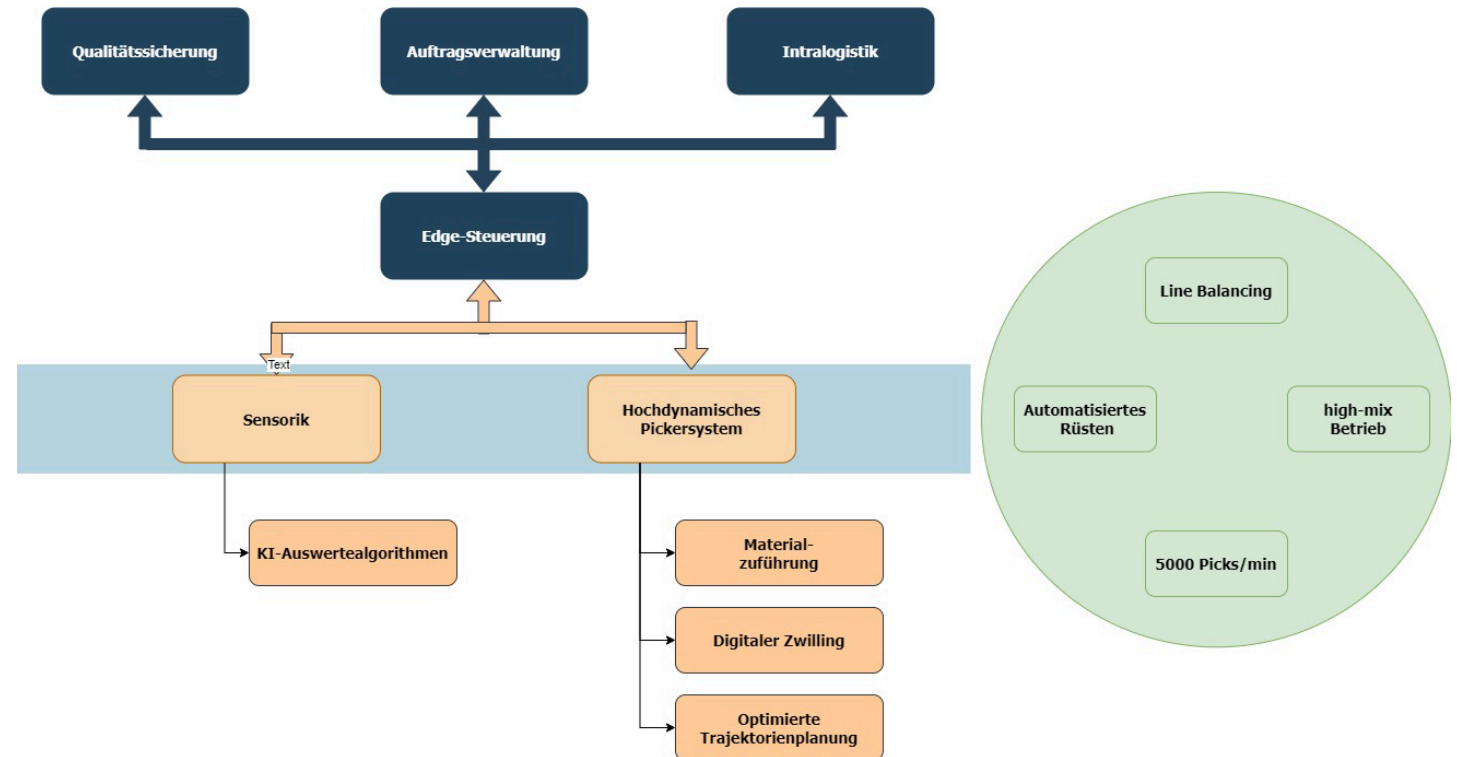


Herausforderungen

- Der **Durchsatz** liegt bei 3000-5000 Spielen pro Stunde oder 1,4 Spiele pro Sekunde und damit deutlich höher als im Wettbewerbsumfeld.
- Die **Variantenvielfalt** der Spielverpackungen und verpackten Spieleartikel ist extrem hoch.
- Reflektierende Oberflächen, Biegeschlaffheit und variable Gewichtsverteilungen stellen hohe **taktile** und **sensorische** Anforderungen an das Robotersystem

MAPR-Projekt 5: „Entwicklung eines Edge-KI-System zur Steuerung von Konfektionieranlagen“

- ↗ Ein **Edge-System** an der Konfektionierstation sammelt alle **prozessrelevanten Daten**, wertet diese aus und steuert das hochdynamische Pickersystem.
- ↗ Die Konfektionierstation soll sich **selbstständig** an neue Varianten **anpassen** können. Dazu müssen Bilddaten von Objekten auf dem Förderband und ausgewertet werden:
 - ↗ **Klassifikation** der Variante
 - ↗ **Registrierung** der bewegten Spielboxen



Neue MAPR- Forschungsthemen: ab Sommersemester 2025: Vollautomatisiertes Inlineprüf- system für Schleifwerkstücke



Kontaktdaten

Projektübersicht

➤ Projektziel:

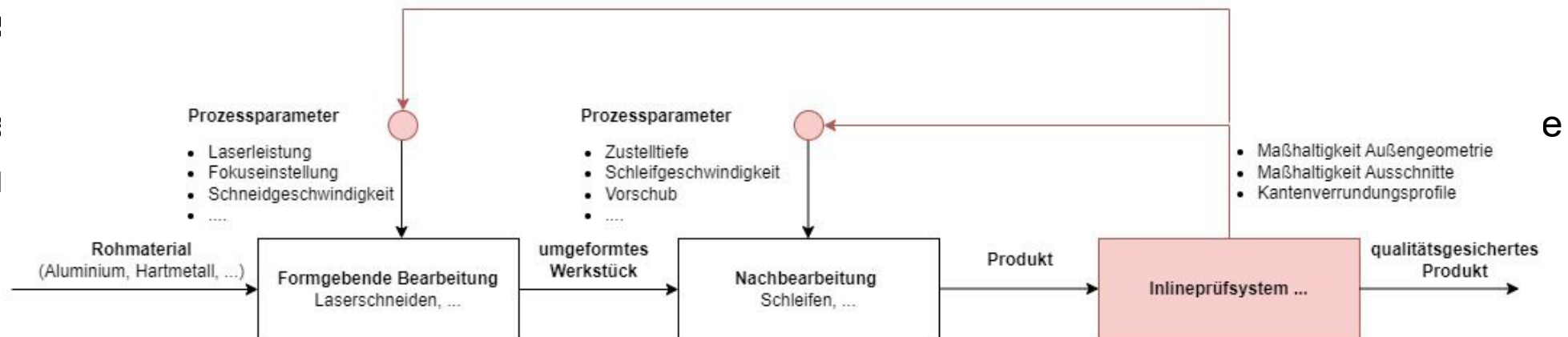
- Entwicklung einer **Prüfzelle** zur Messung der Außenabmessungen und Kantenradien von Metallteilen, um die Qualität und Maßhaltigkeit sicherzustellen.

➤ Kurzbeschreibung:

- Einsatz von **Low-Cost-2D-Kameras**, einem **Beleuchtungssystem** und **ML-Modellen**, um die Bauteile präzise und automatisiert zu vermessen.

➤ Herausforderungen:

- Reflexion
- Parameter



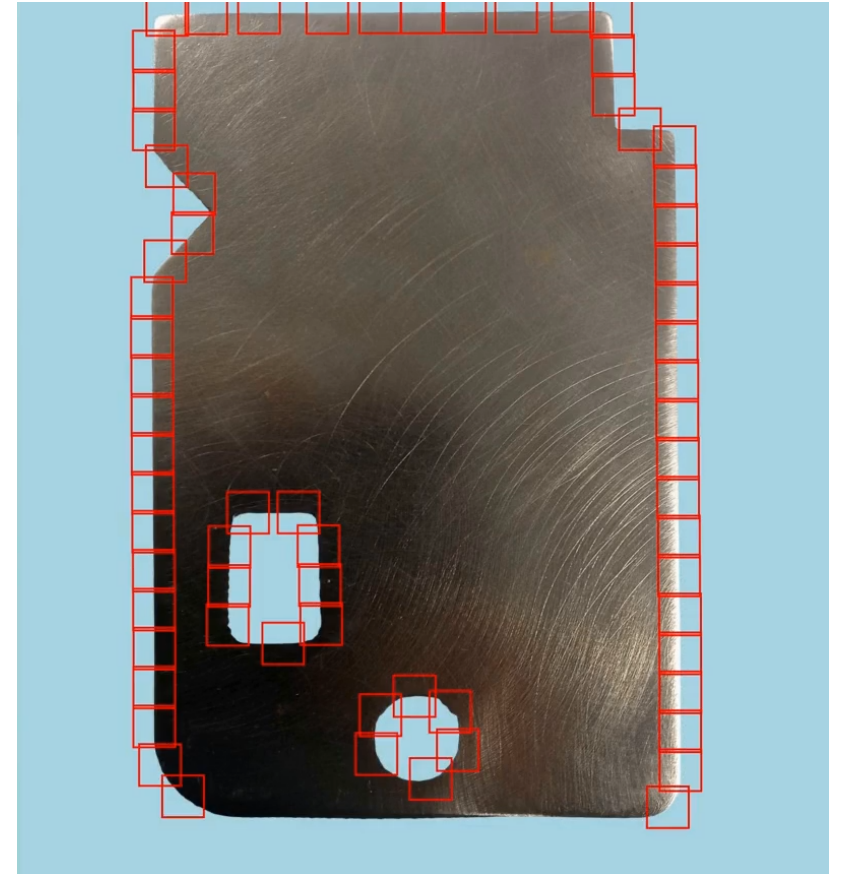
Projektpartner boeck GmbH

- **Überblick:**
 - Die boeck GmbH ist spezialisiert auf Werkzeuglösungen zur Metallentgratung und Kantenverrundung.
 - Einzigartig in der Branche durch den Einsatz hochautomatisierter Eigenentwicklungen für die Werkzeugherstellung.
- **Vorteile für Studierende:**
 - **Karrierechancen:** Möglicher Arbeitgeber für MAPR-Studierende mit Interesse an Werkzeugtechnik und Automatisierung.
 - **Industrielle Praxiserfahrung:** Einblick in hochmoderne Fertigungs- und Automatisierungsprozesse



Aufgaben im Projekt

1. **Systementwicklung:** Aufbau der Hardware- und Software-Architektur.
2. **Segmentierung und Lageerkennung:** Bauteile auf dem Förderband erkennen und vermessen.
3. **Reflexionskontrolle:** Auswahl geeigneter Messmethoden (z.B. Farblicht, strukturiertes Licht) für hochreflektierende Oberflächen.
4. **Kamera- und Licht-Setup:** Auswahl und Kalibrierung von Low-Cost-2D-Kameras und Beleuchtungssystemen.
5. **Koordination der Sensorik:** Entwicklung eines Algorithmus zur Synchronisation der Kameras und Lichtquellen.
6. **KI-Kantenprofil-Erstellung:** 3D-Kantenprofil aus 2D-Bildern, mit Stichprobenmessungen an kritischen Stellen.
7. **Demonstrator-Bau:** Aufbau eines Prototyps zur Veranschaulichung des Gesamtsystems.



Aufgaben

- **Technische Anforderungen:**
 - **Bildverarbeitung und Machine Learning:** Segmentierung, Lageerkennung, Kantenanalyse.
 - **Optische Sensorik:** Umgang mit 2D-Kameras und Beleuchtungssystemen zur Minimierung von Reflexionen.
 - **Algorithmendesign:** Koordination von Kameras und Beleuchtung zur Erstellung von Kantenprofilen.
 - **Systemintegration:** Entwicklung eines stabilen, industrietauglichen Gesamtsystems.
- **Gefragte Fähigkeiten für MAPR-Studierende:**
 - Bildverarbeitungskenntnisse (Hauptsächlich Python).
 - Grundwissen in Machine Learning.
 - Interesse an optischen Messmethoden und Sensorik.
 - Fähigkeiten zur praktischen Umsetzung und Prototypentwicklung.

Warum VIP-Met ein attraktives MAPR-Projekt ist

- **Praxisorientierte Anwendung:** Relevantes, praxisnahes Projekt mit direktem Nutzen für industrielle Anwendungen.
- **Breite Lernmöglichkeiten:** Kombination aus Bildverarbeitung, Algorithmen-Design und Systemintegration.
- **Networking und Industriekontakt:** Zusammenarbeit mit einem erfahrenen Industriepartner.
- **Berufliche Perspektiven:** Erfahrung und Expertise im Bereich Automatisierung und Messtechnik