

# Fragenkatalog der Gruppe 12 - Lastenheft

## 1. Grundlagen

1.1. Welche Anforderungen hinsichtlich der Autonomie des Roboters bestehen?

- Muss der Roboter komplett ohne manuellen Input seine Aufgabe erfüllen können?
- Muss der Roboter in der Lage sein, autonom einen Neustart bei Fehlererkennung durchzuführen?

1.2. Gibt es eine vorgegebene Schrittreihenfolge, die der Roboter befolgen muss?

## 2. Umgebungsspezifikationen

2.1. Welche präzisen Dimensionen und welche Beschaffenheit hat die Arbeitsumgebung (Tisch, Entnahme- und Ablagefläche)?

- Mit welchen Oberflächenbeschaffenheiten muss der Roboter umgehen können?
- Muss der Roboter in der Lage sein, auf unebenen Flächen zu arbeiten (z. B. Spalte zwischen zusammengeschobenen Tischen)?
- Muss der Roboter in der Lage sein, auf schiefen Oberflächen zu arbeiten? Welche Limits gibt es?

2.2. Welche Höhendifferenz zwischen Entnahme- und Ablagefläche ist vorgesehen?

- Was ist die maximale Höhe, die der Roboter unterstützen muss?

2.3. Welche Orientierungspunkte oder Markierungen werden in der Arbeitsumgebung bereitgestellt?

- Gibt es Markierungen auf der Arbeitsoberfläche? Dürfen diese nachgezogen werden?
- Kann davon ausgegangen werden, dass die Position der Lego-Blöcke einer vordefinierten Regel folgt (z. B. 2 cm entfernt von der erhöhten Kante)?

2.4. Welche Lichtverhältnisse sind als Mindestvoraussetzung definiert?

- Muss das Licht eingeschaltet sein?

2.5. Ist davon auszugehen, dass die Blöcke auf der Entnahmefläche in einer geraden Linie angeordnet sind?

- Muss der Roboter andere Anordnungen unterstützen können?

## 3. Objektspezifikationen

3.1. Welche maximale Stapelhöhe ist vorgesehen oder zulässig?

- Welche Stapelhöhe muss der Roboter unterstützen können?

- 3.2. Welcher Mindestabstand zwischen farblich unterschiedlichen Stapeln ist einzuhalten?
- 3.3. Gibt es Präzisionsanforderungen für die Platzierung der Blöcke (in mm)?
- 3.4. Welches Spektrum an Blockformen ist zu erwarten und muss vom Roboter gehandhabt werden können?
- 3.5. Welche Anordnungsvarianten der Blöcke auf der Entnahmefläche sind zu berücksichtigen?
- 3.6. Wie viele verschiedene Farben können innerhalb eines Durchlaufs auftauchen und müssen unterstützt werden?

## **4. Anforderungen an die Erkennung und Verarbeitung**

- 4.1. Besteht eine Anforderung hinsichtlich der Blockerkennungsreihenfolge (vorab oder Just-in-Time)?
- 4.2. Gibt es Vorgaben für den Umgang mit nicht eindeutig erkennbaren Blöcken?
  - Soll der Durchlauf abgebrochen werden?
  - Soll der Block übersprungen werden?
  - Soll er dennoch auf einen zufälligen Stapel gelegt werden?
- 4.3. Welche Mindesterkennungsrate für die Farbidentifikation muss der Roboter erfüllen?
  - Wie hoch darf die Fehlerrate unter Betriebsbedingungen sein?
- 4.4. Welche Erkennungsanforderungen bestehen bei teilweise verdeckten Blöcken?

## **5. Fehlertoleranz und Robustheit**

- 5.1. Welche Fehlertoleranz ist für den Roboterbetrieb definiert (maximale Anzahl akzeptabler Fehler)?
  - Wie oft darf ein Stapel umfallen (prozentual)?
  - Wie oft darf ein Block herunterfallen?
  - Wie oft darf ein Block übersehen werden?
- 5.2. Welche Fehlerarten muss der Roboter erkennen und behandeln können?
  - Müssen Bedienungsfehler erkannt werden?
  - Müssen Umgebungsfehler erkannt werden?
  - Müssen Prozessfehler erkannt werden?
- 5.3. Welche Anforderungen bestehen an die Wiederaufnahme des Betriebs nach Unterbrechungen?
  - Batterie leer während des Betriebs
  - Roboter wird manuell von der Umgebung entfernt
  - Durchlauf wird manuell, aber kontrolliert abgebrochen
- 5.4. Welche präventiven Maßnahmen muss der Roboter bei drohender Stapelinstabilität vornehmen?
  - Muss der Roboter den obersten Block neu positionieren?
  - Reicht eine Korrektur bei der Ablage des nächsten Blocks?

5.5. Welche Reaktionen sind bei unvorhergesehenen Hindernissen oder Umgebungsveränderungen zu erwarten?

- Roboter bricht Durchlauf ab?
- Roboter pausiert und wartet auf Freigabe durch den Benutzer?

## **6. Benutzerinteraktionen**

6.1. Welche Statusanzeigen oder Signale muss der Roboter bereitstellen?

- Signalton bei Start, Problem, Abschluss etc.?
- LED-Statusanzeige?

6.2. Welche Sicherheitsfunktionen sind erforderlich?

- Not-Aus?
- Pause?

6.3. Wird ein konkretes Signal bei Aufgabenabschluss erwartet?

6.4. Sind weitere Interaktionsmöglichkeiten mit dem Roboter während des Betriebs gefordert?

## **7. Leistungsparameter**

7.1. Gibt es ein Zeitlimit für die Aufgabenerfüllung nach Start?

7.2. Können wir annehmen, dass Präzision > Geschwindigkeit > Energieeffizienz?

7.3. Welche Limits gibt es hinsichtlich des Ressourcenverbrauchs?

- Z. B. Roboter darf nicht mehr als 10 % Batterie pro Durchlauf verbrauchen.

7.4. Gibt es ein bevorzugtes Kriterium zur Bewertung des Materialaufwands?

- Z. B.: Anzahl verbauter Teile + Gewicht des Roboters

## **8. Bewertungskriterien**

8.1. Nach welchen konkreten Kriterien wird der Projekterfolg gemessen?

8.2. Welchen Einfluss haben Fehler oder Ungenauigkeiten auf die Bewertung?

## **9. Dokumentationsanforderungen**

9.1. Welche Dokumentationsumfänge sind für das Projekt gefordert?

- Protokolle der Übungsveranstaltungen?
- Besprechungsprotokolle?
- Pflichtenheft?
- Testprotokolle?
- Sonstige?

9.2. Welche Aspekte müssen diese Dokumente beinhalten?

## **10. Hardwareressourcen**

10.1. Gibt es die Möglichkeit, neue Hardwareressourcen anzufordern?

10.2. Welche Anforderungen bestehen an die Dimensionen des Roboters?

10.3. Welche externen Komponenten dürfen zusätzlich eingesetzt werden?

- Z. B.: Laptops, SD-Karte, eigene Legoteile, keine 3D-gedruckten Adapter etc.?

## **11. Testanforderungen**

11.1. Welche Anforderungen gelten für die Dokumentation von Testdurchläufen?

11.2. Wie hoch ist die zu erwartende Variation zwischen den Testbedingungen?

11.3. Welche Edge-Cases muss der Roboter bewältigen können?

## **12. Organisatorische Rahmenbedingungen**

12.1. Welcher Kommunikationsweg zu Ihnen als Auftraggeber ist vorgesehen?

- Gibt es einen bevorzugten Kommunikationskanal?
  - Mündlich nach Vorlesungen
  - E-Mail
  - MS Teams?

12.2. Welche Form der Fortschrittsberichterstattung wird erwartet?

- Reichen die Wettbewerbstage aus?

## **13. Sonstige Anmerkungen**

Vielen Dank für Ihre Mühe!