



Softwareprojekt-Engineering, SS 2025

Beta-Testplan

Testplan für den Beta-Testtag des LEGO-Roboter-Projekts

Gruppe 12

Autor

Tim Peko

Korrekturleser

Alexander Kranl

Teammitglieder

Moritz Kieselbach

Tim Wahlmüller

Tim Peko

Alexander Kranl

Alexandra Usuanlele

Beschreibung

Der Roboter wird in der offiziellen Arena getestet und es wird ein kompletter Testlauf (Durchlauf) durchgeführt. Dieser Versuch dient als Anhaltspunkt für zu behebende Mängel und mögliche Verbesserungen.

Nach entsprechenden Anpassungen am Roboter wird erneut ein kompletter Testlauf durchgeführt. Das wird solange wiederholt, bis das Projektteam mit der Leistung des Roboters zufrieden ist.

Im Laufe dieses iterativen Prozesses werden alle unten angeführten Testfälle ausgeführt und die Ergebnisse dokumentiert. Die qualitativen Tests werden im Beisein unserer Tutorin durchgeführt. Diese gibt uns weitere qualitative Tests vor, die ebenfalls protokolliert werden.

Funktionale Testfälle

Alle Testfälle, die die Funktionalität des LEGO-Roboter-Projekts testen.

Konformanztests

Es wird von einer erfolgreichen Ausgangssituation ausgegangen.

Farberkennung – 3 Farben

Ziel	Nachweis, dass der Roboter mindestens drei verschiedene Farben unter realen Lichtbedingungen zuverlässig erkennt und unterscheidet. Die Farben sind: 1. Rot 2. Blau 3. Weiß
Voraussetzung	Drei Blöcke in den Farben Rot, Blau und Weiß werden im Steinebereich in zufälliger Reihenfolge platziert. Die Beleuchtung entspricht den typischen Bedingungen im Audimax (Tageslicht + Raumlicht).
Durchführung	1. Roboter in Startposition bringen, Programm starten. 2. Jeder Block wird nacheinander aufgenommen, die vom Roboter erkannte Farbe wird protokolliert (z.B. durch Ausgabe auf Konsole). 3. Reihenfolge der Blöcke wird mindestens dreimal variiert, Test jeweils wiederholen.
Erwartetes Ergebnis	In mindestens 95% der Fälle wird die tatsächliche Farbe korrekt erkannt und dem richtigen Stapel zugeordnet.

Farbsortiertes Stapeln

Ziel	Überprüfen, dass der Roboter Blöcke gleicher Farbe zu einem gemeinsamen Stapel gruppiert.
Voraussetzung	Sechs Blöcke (je zwei in Rot, Blau, Weiß) liegen gemischt im Steinebereich.
Durchführung	1. Roboter startet, nimmt alle Blöcke nacheinander auf und stapelt sie. 2. Nach Abschluss werden die Stapel gezählt und deren Farbhomogenität überprüft.
Erwartetes Ergebnis	Es entstehen drei Stapel, jeder enthält ausschließlich Blöcke einer Farbe. Kein Stapel enthält Blöcke unterschiedlicher Farbe.

Stabilität eines 3er-Stapels

Ziel	Nachweis, dass ein Stapel aus drei gleichfarbigen Blöcken nach dem Ablegen stabil steht.
Voraussetzung	Drei Blöcke derselben Farbe liegen bereit.
Durchführung	1. Roboter stapelt die drei Blöcke aufeinander. 2. Nach dem Ablegen wird der Stapel 30 Sekunden beobachtet, leichte Erschütterung des Tisches simuliert.
Erwartetes Ergebnis	Der Stapel bleibt stehen, kein Block fällt herunter oder kippt um.

Autonomer Durchlauf

Ziel	Überprüfen, dass der Roboter einen kompletten Durchlauf ohne menschlichen Eingriff korrekt ausführt.
Voraussetzung	9 Blöcke (je drei in Rot, Blau, Weiß) liegen im Steinebereich, Roboter ist korrekt positioniert.
Durchführung	1. Programm wird gestartet, keine weiteren Eingriffe. 2. Roboter erkennt, transportiert und stapelt alle Blöcke. 3. Zeit für den gesamten Durchlauf wird gemessen.
Erwartetes Ergebnis	Alle 9 Blöcke werden korrekt erkannt, transportiert und im Zielbereich gestapelt. Der Durchlauf dauert maximal 3 Minuten.

Roboter bleibt auf der Arbeitsfläche

Ziel	Sicherstellen, dass der Roboter während des gesamten Durchlaufs die Arbeitsfläche nicht verlässt.
Voraussetzung	Arbeitsfläche mit klar definierten Grenzen (Tischkante).
Durchführung	1. Roboter wird an den Rand der Arbeitsfläche gestellt, Programm gestartet. 2. Während des gesamten Testlaufs wird beobachtet, ob der Roboter die Fläche verlässt oder über die Kante fährt. <ul style="list-style-type: none"> Besonders bei Durchsuchen des Steinebereichs in einer Richtung, in der keine Steine mehr liegen.
Erwartetes Ergebnis	Der Roboter bleibt vollständig auf der Arbeitsfläche, kein Teil droht von der Tischkante zu fallen.

Zielposition korrekt gespeichert

Ziel	Überprüfen, dass der Roboter für jede Farbe die Zielposition korrekt speichert und wiederverwendet.
Voraussetzung	Zwei Blöcke derselben Farbe, dazwischen mindestens ein Block einer anderen Farbe.
Durchführung	1. Roboter nimmt den ersten Block der Farbe X, legt ihn ab. 2. Danach wird ein Block anderer Farbe gestapelt. 3. Beim zweiten Block der Farbe X wird überprüft, ob der Roboter denselben Zielort wie beim ersten Mal ansteuert.
Erwartetes Ergebnis	Beide gleichfarbigen Blöcke werden am exakt gleichen Ort gestapelt.

Nonkonformanztests

Diese Tests gehen von einem fehlerhaften Zustand aus und testen das Verhalten des Roboters in so einem Fall.

Falsche Farberkennung (Störlicht)

Ziel	Testen, wie der Roboter auf fehlerhafte Farberkennung durch veränderte Lichtverhältnisse reagiert.
Voraussetzung	Ein Block wird unter wechselnder Beleuchtung (z.B. Taschenlampe, Abdunklung) platziert.
Durchführung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Roboter nimmt den Block unter normalen Lichtbedingungen auf. 2. Während der Farberkennung wird die Beleuchtung verändert. 3. Die erkannte Farbe und das Stapelergebnis werden protokolliert.
Erwartetes Ergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Der Roboter kann die Farbe ggf. falsch erkennen; das Fehlverhalten wird dokumentiert. • Der Roboter fährt mit dem nächsten Block fort.

Verlorener Stein beim Transport

Ziel	Überprüfen, wie der Roboter reagiert, wenn ein Block während des Transports verloren geht.
Voraussetzung	Ein Block wird so platziert, dass er leicht aus dem Greifer fallen kann.
Durchführung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Roboter nimmt den Block auf, während des Transports wird der Block absichtlich gelockert. 2. Beobachten, ob der Roboter den Verlust erkennt und wie er darauf reagiert (z.B. Fortsetzung mit nächstem Block).
Erwartetes Ergebnis	Der Roboter erkennt den Verlust und fährt mit dem nächsten Block fort.

Kollision mit Hindernis

Ziel	Testen, wie der Roboter auf ein unerwartetes Hindernis in seiner Fahrbahn reagiert.
Voraussetzung	Ein Hindernis (z.B. Block, Hand) wird in die Fahrbahn gestellt.
Durchführung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Roboter startet, fährt auf das Hindernis zu. 2. Beobachten, ob der Roboter ausweicht, stoppt oder eine andere Reaktion zeigt.
Erwartetes Ergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Der Roboter führt eine Ausweichbewegung oder einen Notstopp durch. • Der Roboter setzt den Durchlauf nicht ohne manuelle Intervention fort.

Qualitative Testfälle

Diese Testfälle sind abgeleitet aus den im Wintersemester 2024 ausgearbeiteten Qualitätsmerkmalen und deren Messkriterien.

Produktqualität: Leistungseffizienz

Definition	Der Roboter muss die Anforderungen innerhalb gewisser Zeit durchführen
Priorität	Mittel
Maß	1. Zeit zur Suche eines Blockes

	2. Zeit beginnend ab erster Berührung des zu stapelnden Blockes bis hin zur vollständigen Stapelung
Maßeinheit	Zeit in Sekunden
Art der Messung	Zeitmessung per Stoppuhr
Schwellenwert	1. Maximal 10 Sekunden für Suche 2. Maximal 10 Sekunden für Stapelung

Einsatzqualität: Effizienz

Definition	Der Roboter sollte ressourcenschonend arbeiten, sowohl im Hinblick auf die Energieversorgung als auch die Materialwahl.
Priorität	Mittel
Maß	Energieverbrauch und Materialaufwand
Maßeinheit	<i>keine Maßeinheit</i>
Art der Messung	Messung des Stromverbrauchs während des Betriebs
Schwellenwert	Der Roboter darf nicht mehr als 10% seiner Batteriekapazität pro Aufgabe verbrauchen.