Inhaltsverzeichnis

[Änderungshistorie 1](#_Toc182069071)

[Systemanalyse abkürzung: 2](#_Toc182069072)

[Offene Fragen: 3](#_Toc182069073)

[Anforderungsanalyse: 4](#_Toc182069074)

[Work in Progress 10](#_Toc182069075)

[Gedanken an die Anforderung: 10](#_Toc182069076)

[HAL-Diagramm 11](#_Toc182069077)

[11](#_Toc182069078)

[Qualitätssicherung 12](#_Toc182069079)

[Teststrategie 12](#_Toc182069080)

[Testszenarien/Abnahmetest 12](#_Toc182069081)

[Testprotokolle und Auswertungen 14](#_Toc182069082)

# Änderungshistorie

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Version | Erstellt | Autor | Kommentar |
| 0.1 | 9.11.2024 | DD | Anpassung der Req. |
|  |  |  |  |

# Systemanalyse abkürzung:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Systemnummer/Festo Nr. (FST)*** | ***Vollständiger Name*** | ***Kürzel*** |
| FST\_1 | Lightbarrier\_Front | LBF\_1 |
| FST\_1 | Lightbarrier\_End | LBE\_1 |
| FST\_1 | Lightbarrier\_Ramp | LBR\_1 |
| FST\_1 | Lightbarrier\_Metallsensor | LBM\_1 |
| FST\_1 | Heightsensor | HS\_1 |
| FST\_1 | Metalsensor | MS\_1 |
| FST\_1 | Sortingmodule | SM\_1 |
| FST\_1 | Motor | M\_1 |
| FST\_1 | Lamp | L\_1 |
| FST\_1 | Lamp\_Green | LG\_1 |
| FST\_1 | Lamp\_Yellow | LY\_1 |
| FST\_1 | Lamp\_Red | LR\_1 |
| FST\_1 | Butto\_Green\_Start | BGS\_1 |
| FST\_1 | Button\_Red\_Stop | BRS\_1 |
| FST\_1 | Button\_Grey\_Reset | BGR\_1 |
|  |  |  |
| FST\_2 | Lightbarrier\_Front | LBF\_2 |
| FST\_2 | Lightbarrier\_End | LBE\_2 |
| FST\_2 | Lightbarrier\_Ramp | LBR\_2 |
| FST\_2 | Lightbarrier\_Metallsensor | LBM\_2 |
| FST\_2 | Heightsensor | HS\_2 |
| FST\_2 | Metalsensor | MS\_2 |
| FST\_2 | Sortingmodule | SM\_2 |
| FST\_2 | Motor | M\_2 |
| FST\_2 | Lamp | L\_2 |
| FST\_2 | Lamp\_Green | LG\_2 |
| FST\_2 | Lamp\_Yellow | LY\_2 |
| FST\_2 | Lamp\_Red | LR\_2 |
| FST\_2 | Butto\_Green\_Start | BGS\_2 |
| FST\_2 | Button\_Red\_Stop | BRS\_2 |
| FST\_2 | Button\_Grey\_Reset | BGR\_2 |

# Offene Fragen:

* Wenn Fehlerfall FST\_2 darf FST\_1 auch in den Fehlerfall versetzt werden?  
  Wir schlagen vor Fehlerfälle nicht auf einzelne Systeme zu beschränken, sondern sie als Gesamtsystem zu betrachten.
* Wie soll man die Fehlerfälle behandeln? (alles entfernen oder man merkt sich die Bausteine) Siehe Req\_21
* Wie kann festgestellt werden, inwiefern eine Festo eine Weiche oder einen Ejektor hat?
* GPIO0 Bit 4 Werkstück Höhe OK???
* Reicht es zum Schutz der Weiche dieser keinen Strom mehr zu liefern? Was wenn ein Stein die Weiche blockiert?
* Alles in I\_Control implementieren?
* *Werkstück-ID(30)* Siehe Req\_02
* Böswillige manipulation?
* Roboter Reihenfolge und E-Stop.
* Vor Ort testen: LBR unterbrochen bei unvollständigem ejecten.  
  Nach Testen: Schlimmstenfalls könnte sogar eine vollständige blockade
* I\_EStop != I\_Button?

# Anforderungsanalyse:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_01 | **Name** | Fehler Behandlung | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | **Behebbarer Fehler:**   * Das System wartet auf Quittierung des Fehlers durch Benutzer (anstehend unquittiert) * Der Benutzer führt, falls nötig, Arbeiten aus, um den Fehler zu beheben (anstehend quittiert) * Das System wartet auf die Bestätigung, dass der Fehler behoben wurde (anstehend behoben), sodass es weitermachen kann   **Nicht behebbarer Fehler:** Der Benutzer wird dazu aufgefordert das Band zu leeren und daraufhin den BGR der Betroffenen Anlage zu drücken, um eine Resett durchzuführen. | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_02 | **Name** | Überlauf-ID | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | Werkstück ID ist eine Zahl in einem bestimmtet Zahlenbereich (bspw. 0-255). Nach verwenden der letzten ID wird wieder von vorne begonnen. -> ID muss 32 Bit lang sein. | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_03 | **Name** | E-stop auflösen | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | Alle auf beiden Bändern befindlichen Bausteine müssen entfernt werden. Die Bänder/Rampen müssen leer sein. Danach gibt es ein Probelauf, der überprüft, ob das Band wirklich leer ist. Falls die Bänder nicht leer sind, wird ein weiterer Fehler geworfen. | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_04 | **Name** | Weiche zu lange offen | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | Um zu vermeiden, dass Die Weiche mehr als 5 Minuten unter Strom steht, wird nach einer bestimmten Zeit einen unbehebbarer Fehlerfall ausgelöst, siehe Req\_01. | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_05 | **Name** | Defekte Werkstücke | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | Defekte Werkstücke müssen erkannt und aussortiert werden. | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_06 | **Name** | System einschalten | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | Wenn das System eingeschaltet wird, wird der Service-Mode ausgeführt (Req\_07). Danach wird das Laufband angehalten.  Lampe blinkt grün. | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_07 | **Name** | Service-Mode ausführen-Start Taster gedrückt halten | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | 1. Grüne Lampe blinkt 2. Req\_08 prüfen 3. Prüfen ob Rampen nicht voll sind 4. Höhensensor 0-Wert bestimmen 5. Metallsensor ist 0 6. Prüfen ob Weiche/Auswerfer in richtiger Stellung 7. Im Fehlerfall rote Lampe blinkend (1 Hz) | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_08 | **Name** | Vorbedingung des Service Mode/Testlauf | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | Motoren laufen, prüfen ob alle Sensoren offen. Wenn ein Sensor unterbrochen wird, wird ein Fehlerfall geworfen.  Im Fehlerfall rote Lampe blinkend (1 Hz). | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_09 | **Name** | Vorbedingung des Fehlerlaufs | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | Motor des entsprechenden Laufbands läuft, Sensoren des entsprechenden Laufbands werden überprüft. Wenn ein Sensor unterbrochen wird, wird ein Fehlerfall geworfen und der vorherige Fehler wird verworfen.  Im Fehlerfall rote Lampe blinkend (1 Hz). | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_10 | **Name** | BGS\_1/BGS\_2 wird gedrückt | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | Laufband ist im Ruhezustand. Es wird gewartet bis LBF\_1 unterbrochen wird. Wenn LBF\_1 unterbrochen wird M\_1 gestartet (Betriebszustand). Baustein wird ID zugewiesen.  Im Fehlerfall wird zunächst der BGR gedrückt, anschließend der BGS, um das System wieder in den Betriebszustand zu versetzen. | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_11 | **Name** | Höhenmessung FTS\_1 | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | Wenn HS\_1 Werte erkennt, die nicht des 0-Wertes entsprechen, beginnt die Höhenmessung. Dafür wird M\_1 auf langsam geschaltet. Eigenschaft mittlere Höhe wird dem bemessenen Baustein zugewiesen. Die Höhenmessung ist abgeschlossen, wenn 0-Wert gemessen. Danach wird M\_1 auf normal geschaltet. | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_12 | **Name** | Höhenmessung FTS\_2 | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | Wenn HS\_2 Werte erkennt, die nicht des 0-Wertes entsprechen, beginnt die Höhenmessung. Dafür wird M\_2 auf langsam geschaltet. Eigenschaft mittlere Höhe wird mit vorher ermitteltem Wert verglichen. Höhenmessung abgeschlossen, wenn 0-Wert gemessen. Danach wird M\_2 auf normal geschaltet. | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |
| **Nr. / ID** | Req\_13 | **Name** | Metallmessung FTS\_1 | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | Wenn LBM\_1 unterbrochen ist, wird Wert des MS\_1 ausgelesen. Resultierenden Typ wird dem zu untersuchender Baustein zugewiesen. | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_14 | **Name** | Metallmessung FTS\_2 | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | Wenn LBM\_2 unterbrochen ist, wird Wert des MS\_2 ausgelesen.  Resultierenden Typ wird mit dem vorher ermittelten Typ überprüft. | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_15 | **Name** | Werkstück auswerfen | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | Wenn Reihenfolge oder Typ des Werkstücks den erforderlichen Maßgaben nicht entsprechen, wird Auswerfer ausgelöst. | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_16 | **Name** | Werkstück aussortieren mit Weiche | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | Wenn Reihenfolge oder Typ des Werkstücks den erforderlichen Maßgaben nicht entsprechen, bleibt die Weiche geschlossen und Werkstück wird aussortiert | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_17 | **Name** | Rampe voll-FST\_1, Rampe leer FST\_2,Baustein ungültig FST\_1 | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | Wen LBR\_1 unterbrochen ist und ein Werkstück aufgelegt wurde, der nicht den Maßangaben oder sortierreihenfolge entspricht. Wird es von FST\_1 durchgelassen | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_18 | **Name** | Rampe leer FST\_1, Rampe voll FST\_2,Baustein ungültig FST\_1 | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | Ein Werkstück wird auf FST\_1 aufgelegt hierbei ist LBR\_1 nicht unterbrochen, aber dafür ist LBR\_2 unterbrochen. Werkstück wird auf FST\_1 aussortiert | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_19 | **Name** | Rampe leer FST\_1, Rampe voll FST\_2, Baustein unültig FST\_2 | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | Wenn LBR\_2 unterbrochen und ein auf FST\_2 befindlicher Baustein ungültig ist, wird ein Fehlerfall ausgelöst. M\_2 stoppt.  LR\_2 leuchtet(1Hz). | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_20 | **Name** | Rampe leer FST\_1, Rampe leer FST\_2,Baustein ungültig FST\_1 | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | Wenn LBR\_1 und LBR\_2 nicht unterbrochen sind und sich ein ungültiges Werkstück auf FST\_1 befindet, wird dieses auf FST\_1 aussortiert | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_21 | **Name** | Abstand | **Priorität** | hoch |
| **Beschreibung** | Beim Auflegen der Werkstücke wird ein notwendiger Mindestabstand eingehalten. Inwiefern der Benutzer ein weiteres Werkstück auflegen darf, wird mithilfe der Ampel signalisiert. | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

# 

# Work in Progress

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. / ID** | Req\_?? | **Name** | ... | **Priorität** | … |
| **Beschreibung** | … | | | | |
| **Ablaufbeschreibung** |  | | | | |

# Gedanken an die Anforderung:

# Szenarien

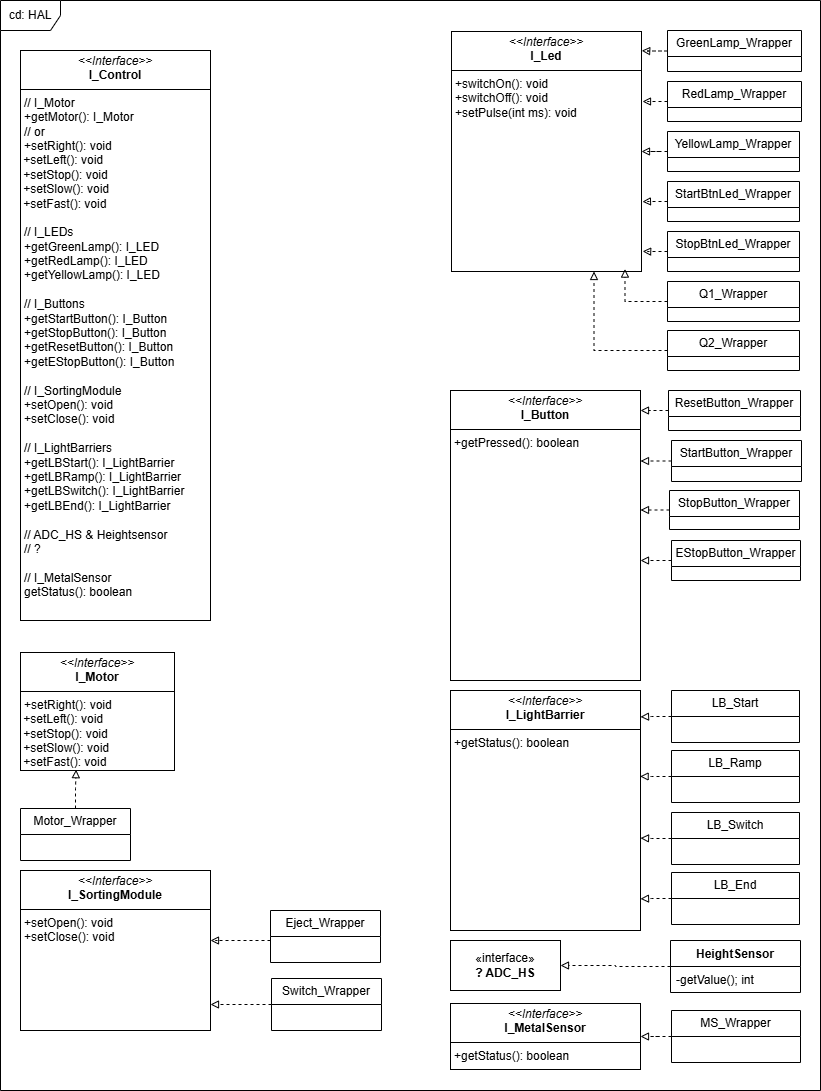
Scenario 1:

* FTS\_1 Puck blockiert LBR\_1 und meldet volle Rampe, obwohl dies nicht der Fall ist
* FTS\_2 Rampe ist Voll

Scenario 2

* Übergang FST1 FST2

# HAL-Diagramm

Nicht up to date!

# Qualitätssicherung

## Teststrategie

Definieren Sie Zeitpunkte für die jeweiligen Teststufen in Ihrer Projektplanung. Dazu können Sie die Meilensteine zu Hilfe nehmen. Überlegen Sie, wie die Test-Architektur der jeweiligen Teststufen aussieht. Verwenden Sie Testmethoden wie z.B. Grenzwertanalyse, 100% Zustandsabdeckung, 100% Transitionsüberdeckung, Tiefensuche, Breitensuche, etc. Versuchen Sie Ihre Tests zu automatisieren.

## Testszenarien/Abnahmetest

Leiten Sie die Abnahmebedingungen aus den Kunden-Anforderungen her. Dokumentieren Sie hier, welche Schritte für die einzelnen Abnahmetests erforderlich sind und welches Ergebnis jeweils erwartet wird (Test-Cases). Abnahmetests sind Blackbox-Tests auf Systemebene!

Nutzen Sie bitte eine tabellarische Darstellungsform. Hier eine mögliche Darstellungsform (ohne Gewähr auf Vollständigkeit!) und passen Sie diese entsprechend an oder nutzen Sie aus SE1 bekannte Tabellenformen. (z.B. Prof. Lehmann, Vorlesungsunterlagen SE1)

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Ein Fehlerfreies Werkstück auf leeres Band gelegt und wird durchgelassen |
| Requirements: | Ein Fehlerfreies Werkstück wird aufgelegt und wird über 2 FSTs Anlagen bis zum Roboter transportiert. |
| Kurzbeschreibung: | Ein Fehlerfreies Werkstück wird aufgelegt und beim Unterbrechen der erstens Lichtschranke LBS\_1, auf der FST\_1 transportiert. Dabei erfüllt er beim HS\_1 die Maßangaben und wird weitergeleitet zum MS\_1 |
| Vorbedingungen: | Das System ist betriebsbereit und die Bänder stehen. Rutschen dürfen voll oder leer sein. Mit Fehlerfrei ist ein Werkstück gemeint, dass in der Reihenfolge als nächstes erwartet wird. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Schritt | Aktion | Erwartung | Erfüllt |
| 1 | Werkstück wird in LBS\_1 aufgelegt | Förderband1 startet |  |
| 2 | Werkstück unterbricht HS\_1 | Förderband1 wird verlangsamt |  |
| 3 | Werkstück verlässt HS\_1 | Förderband1 wird beschleunigt |  |
| 4 | Werkstück unterbricht LBM\_1 | Werkstück passiert |  |
| 5 | Werkstück unterbricht LBE\_1 | Förderband 2 startet |  |
| 6 | Werkstück unterbricht LBS\_2 | Förderband1 stoppt |  |
| 7 | Werkstück unterbricht HS\_2 | Förderband2 wird verlangsamt |  |
| 8 | Werkstück verlässt HS\_2 | Förderband2 wird beschleunigt |  |
| 9 | Werkstück unterbricht LBM\_2 | Werkstück passiert |  |
| 10 | Werkstück unterbricht LBE\_2 | Förderband 2 stoppt |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 2 | E-Stopp Verhalten |

|  |  |
| --- | --- |
| 3 | Verhalten bei hinzufügenb von Werkstücken |

|  |  |
| --- | --- |
| 4 | Verhalten bei entfernen von Wekstücken |

|  |  |
| --- | --- |
| 5 | Service Modus Verhalten |

|  |  |
| --- | --- |
| 6+ | ... |

## Testprotokolle und Auswertungen

Hier fügen Sie die Testprotokolle bei, auch wenn Fehler bereits beseitigt worden sind, ist es schön zu wissen, welche Fehler einst aufgetaucht waren. Eventuelle Anmerkung zur Fehlerbehandlung kann für weitere Entwicklungen hilfreich sein.

Das letzte Testprotokoll ist das Abnahmeprotokoll, das bei der abschließenden Vorführung erstellt wird. Es enthält eine Auflistung der erfolgreich vorgeführten Funktionen des Systems sowie eine Mängelliste mit Erklärungen der Ursachen der Fehlfunktionen und Vorschlägen zur Abhilfe

Ein Bild, das Text, Reihe, Diagramm, Schrift enthält.

Automatisch generierte Beschreibung