

# 1 Testkonzept

## 1.1 Einführung

Es soll eine Werkstück Sortieranlage programmiert werden, diese soll bzgl. Requirements im RDD Dokument abgeschlossen sein. Dies behandelt z.B. das Einführen von verschiedenen Elementen in den Ablauf inmitten der Anlage.

Fehlerhafte Abläufe sollen erkannt und per Anzeige bekannt gemacht werden um dann vom Nutzer quittiert zu werden.

## 1.2 Zu testendes System und Testobjekte

Es ist die Werkstück Sortieranlage auf die korrekte Bedienung der zu bedienenden Elemente der Puks zu testen.

Zusätzlich wird die Werkstück Sortieranlage auf die Interaktion mit dem Nutzer getestet.

## 1.3 Vom Test auszuschließende Objekte

Äußere Einflüsse die die Anlage beschädigen.

Im Betrieb ausfallende Hardwareelemente die nicht digital erkannt werden können.

Hardware Objekte die Teilfunktional sind und die durch Tests nicht unbedingt ersichtlich sind. (z.B. Wackelkontakte an den Kabeln)

## 1.4 Organisation der Tests

Die Organisation und Implementierung der Tests findet durch den Qualitätsmanager statt.

### 1.4.1 Testprozess

Der Testprozess baut auf verschiedenen Testgebieten auf. Dazu gehören

- Umsetzung von Use Cases
- Testen einzelner Komponenten wie Aktoren und Sensoren
- Testen der Interaktion mit dem Nutzer
- Testen einzelner Subsysteme

Diese werden auf verschiedene Art und Weise getestet. So werden Komponenten z.B. zunächst mit White- und Grey-Box-Testing auf ihre Funktionen getestet, um danach mit Black-Box-Testing im Zusammenspiel mit anderen Subsystemen in Integrationstests getestet zu werden.

Bedienbarkeit – in dem Falle Interaktionen – kann z.B. nicht allein durch Komponenten-Tests und Integrationstests getestet werden sondern wird durch den Eindruck von Qualitätsmanager und Kunden beeinflusst.

Letztendlich wird das System für den Kunden entwickelt und von ihm im sogenannten Abnahmetest abgenommen.

### 1.5 Risikobetrachtung und Priorisierung

Die Risikobetrachtung bezieht sich hauptsächlich auf den Verzug durch nicht erwünschtes Verhalten von Code die beim Testen fertig gestellt wird. Um dies frühzeitig zu erkennen und pünktlich für das Workpackage fertig zu stellen ist es nötig grundlegende des Systems Elemente frühzeitig zu testen.

Sollten ggf. Elemente falsch Priorisiert werden, so kann eine Verzögerung des gesamten Projektes eintreten.

Im Falle des Projektes ist dies durch Kundenmeilensteine und Coaching Meilensteine in den Projektvorgaben vorgeschrieben was zuerst fertiggestellt werden sollte, sofern keine anderen Absprachen getroffen wurden. In dieser Reihenfolge ist eine Priorisierung in ungefährer Reihenfolge vorgeschrieben. Es entsteht dadurch z.B. ein geringeres Risiko am Ende der Implementierung der Sortieranlage einen Fehler in den Aktoren oder Sensoren zu finden.

Man kann dies grundlegend mit dem Bau eines Gebäudes vergleichen. Solange das Fundament nicht richtig steht, steht das was auf dem Fundament steht nicht lange.

### 1.6 Testziele, Testthemen und Teststrategie

Beim Testen soll darauf geachtet werden, Mehrfachprüfungen – also von einer anderen Person – vorhanden sind, dass Grenzen, inverse Relationen, Error Zustände und Geschwindigkeit getestet werden.

Letztendlich soll jedoch das System zunächst vor dem Abnahmetest auf die Einhaltung der Requirements geprüft werden.

Beim Start des Systems soll es zudem die Möglichkeit geben einen Komponententest der HAL vorzunehmen um nicht funktionierende Komponenten zu erkennen.

### 1.7 Abnahmetest

- PI\_01
  - T1: Es werden alle verfügbaren Puk Elemente durch den Höhenmesser und Metall-Sensor gefahren. Es werden nur flache Puks ohne Metalleinsatz erkannt.
- PI\_02
  - T2: Es werden alle verfügbaren Puk Elemente durch den Höhenmesser und Metall-Sensor gefahren. Es werden nur Puks mit Metalleinsatz und einer Bohrung die unten liegt erkannt.
- PI\_03
  - T3: Es werden alle verfügbaren Puk Elemente durch den Höhenmesser und Metall-Sensor gefahren. Es werden nur Puks mit Metalleinsatz und einer Bohrung die oben liegt erkannt.

- PI\_04
  - T4: Es werden alle verfügbaren Puk Elemente durch den Höhenmesser und Metall-Sensor gefahren. Es werden nur Puks ohne Metalleinsatz und einer Bohrung die unten liegt erkannt.
- PI\_05
  - T5: Es werden alle verfügbaren Puk Elemente durch den Höhenmesser und Metall-Sensor gefahren. Es werden nur Puks ohne Metalleinsatz und einer Bohrung die oben liegt erkannt.
- PI\_06
  - T6: Es werden für die Sortieranlage nicht definierte Elemente durch die Sortieranlage gefahren. Diese soll die Sortieranlage identifizieren können um danach in den Fehlerzustand zu wechseln.
- SORT
  - T7: Es werden mehrere Testreihen durchgeführt in denen die Reihenfolge von verschiedenen Puk Elementen variiert wird. Die Sortieranlage soll falsch sortierte Elemente auf den Rampen 1 und 2 aussortieren.
- SORT\_00
  - T8: Noch zu definierende Testreihen (Invertierte Reihenfolge usw.) werden durchgeführt um den minimalen Ausschuss der Anlage zu gewährleisten.
- SORT\_01
  - T9: Es wird ein Systemtest durchgeführt in denen ein Puk mit der Bohrung unten auf das Laufband gelegt wird. Das Element soll auf Band 1 aussortiert werden, solange die Rampe von Band 1 nicht voll ist.
- SORT\_02
  - T10: Es wird ein Systemtest durchgeführt in denen eine falsche Reihenfolge dem Band zugeführt wird. Es sollen alle Elemente die der falschen Reihenfolge entsprechen und nicht metallisch sind auf Band 1 aussortiert werden.
- SORT\_03
  - T11: Es wird ein Systemtest durchgeführt in denen eine Falsche Reihenfolge dem Band zugeführt wird. Es sollen alle Elemente die der falschen Reihenfolge entsprechen und metallisch sind auf Band 2 aussortiert werden.
- SORT\_04
  - T12: Es wird eine Systemtest durchgeführt in denen zunächst dem Laufband die richtige Reihenfolge zuspült wird. Beim Übergang eines Elementes von Band 1 auf Band 2 wird jedoch z.B. ein Element mit Loch oben nicht metallisch durch ein Element mit Loch oben metallisch ausgetauscht. Dieses soll auf Band 2 aussortiert werden und die Gelbe LED blinkt.
- SORT\_05
  - T13: Es wird ein Systemtest durchgeführt in denen zunächst dem Laufband die richtige Reihenfolge zugespielt wird. Beim Übergang von Band 1 auf Band 2 wird jedoch ein Element mit Bohrung oben um 180°

gedreht, sodass die Bohrung unten liegt. Diese Elemente werden auf Band 2 aussortiert.

- TM\_00
  - T14: Es werden Systemtests mit verschiedenen Laufbandgeschwindigkeiten während der Sensorphasen der Puks ausgeführt um zu erfassen, welche Sensoren eine geringe Geschwindigkeit des Laufbandes erfordern. Dazu werden alle Puks einzeln durch ein Laufband geführt. Einmal in einem schnellen und einmal in einem langsam Laufbandmodus.
- TM\_01
  - T15: Es werden Puks nicht an der Lichtschranke lb\_entry zugeführt während die Laufbänder laufen.
  - T16: Es werden Puks nicht im passenden Abstand (4cm) mittig an der lb\_entry eingeführt.
  - T17: Es werden Puks im zu geringen Abstand an beiden Seiten des Laufbandes an der lb\_entry (weniger als 8cm) zugeführt.
  - T18: Es werden Puks passend zugeführt, jedoch im nach hinein auf dem Laufband verschoben, sodass der Abstand an der Lichtschranke weniger als 4cm beträgt.
  - T19: Es werden Puks im richtigen Abstand auf das Laufband gelegt.
- TM\_02
  - T20: Es wird das System gestartet und ein flacher Puk an die Lichtschrank lb\_entry auf Laufband 1 gelegt. Das System soll nach Durchfahrt der letzten Lichtschranke die ID 1 ausgeben.
  - T21: Es wird das System gestartet und ein flacher Puk an die Lichtschrank lb\_entry auf Laufband 1 gelegt. Das System soll nach Durchfahrt der letzten Lichtschranke die ID 1 ausgeben. Ein weiterer flacher Puk wird auf das Laufband 1 gelegt. Dieser wird aussortiert. Nun soll ein Puk mit Bohrung oben ohne Metall auf das Laufband gelegt werden. Dieser hat am Ende des Laufbandes 2 die ID 3.
  - T22: Nach Test T21 wird das System neu gestartet und neu ausgeführt. Gleiches erhalten wird erwartet.
- TM\_03
  - T23: Es werden mehrere Elemente im passenden Abstand auf Band 1 gelegt.
- TM\_04
  - T24: Es werden mehrere Elemente im passenden Abstand auf Band 1 gelegt. Band 1 überführt nur ein Element auf Band 2.
  - T25: Es werden mehrere Elemente im passenden Abstand auf Band 1 gelegt, dieses hält jedoch nicht an sobald ein Element auf Band 2 liegt.
- TM\_05
  - Siehe T24
  - Siehe T25
- TM\_06

- Siehe T13
- TM\_07
  - T26: Es wird ein Systemtest durchgeführt bei denen die Puks unter den Höhenmessern nur mit geringer Geschwindigkeit durchfahren dürfen
  - Siehe T14
- TM\_08
  - T27: Es wird ein flacher Puk zugeführt. Sobald der flache Puk am Ende von Laufband 2 angekommen ist und vom Benutzer entfernt wurde sollen beide Laufbänder stehen.
- TM\_09
  - Siehe T12
- TM\_10
  - T28: Beide Lichtschranken der Rutschen werden blockiert. Es wird die richtige Reihenfolge aufgelegt, jedoch werden die Elemente verdoppelt. (Flach, Flach, Bohrung oben ohne Metall, Bohrung oben ohne Metall, usw.) Beim Bearbeiten werden nun abwechselnd Elemente zuerst von Rampe 2 und danach von Rampe 1 entfernt wenn die Laufbänder anhalten.
- TM\_11
  - T29: Es wird ein Systemtest durchgeführt bei denen Puks in falscher Reihenfolge zugeführt werden. Die Lichtschranke der Rampe 1 wird blockiert.
- TM\_12
  - T30: Es wird ein Systemtest durchgeführt bei denen Puks in falscher Reihenfolge zugeführt werden. Die Lichtschranke der Rampe 2 wird blockiert.
- Fail\_Puk\_01
  - T31: Es werden Puks während eines Systemtest vom Laufband genommen.
- Fail\_Puk\_02
  - T32: Es werden Puks während eines Systemtests dem Laufband zugeführt.
  - T33: Es werden Puks während eines Systemtests ausgewechselt.
- Fail\_Slide\_01
  - T34: Es wird ein Systemtest durchgeführt aber beide Lichtschranken der Rampen blockiert.
- E\_Stop\_01
  - T35: Während eines Systemtests werden E\_Stop gedrückt. Und danach wieder rausgezogen und nach kurzer Zeit der Reset Button gedrückt.
- E\_Stop\_02
  - T36: Während eines Systemtests wird das serielle Kabel von einer der Maschinen getrennt.

## 1.8 Testmetrik

[illegible]