

Requirements / Design and Test Documentation

(RDT)

Version 0.8

ESEP – Praktikum – SoSe 2024

Team – ESEP-1.2

Mjawaz, Yousef, 2636830, yousef.mjawaz@haw-hamburg.de

Althiab, Hadi, 2637134, hadi.althiab@haw-hamburg.de

Shaya, Hussam, 2552404, hussam.shaya@haw-hamburg.de

Shahrour, Samer, 2587833, samer.shahrour@haw-hamburg.de

Khalifeh, Kamal, 2608231, kamal.khalifeh@haw-hamburg.de

Änderungshistorie:

Version	Erstellt	Autor	Kommentar
0.1	2018-03-12	LMN	Initiale Version des Templates.
0.2	2020-03-15	DAI	Überarbeitung wegen Corona.
0.3	2022-02-24	LMN	Anpassungen für Sommersemester. Anforderungen an Requirements reduziert auf Ergänzungen.
0.4	2022-11-22 ff.	CHRS	Neustrukturierung des Templates, Schriftgrößen vereinheitlicht, Erweiterungen: Hinweise am Anfang des Dokuments, Unterkapitel Hardware und technische Gegebenheiten, Unterkapitel Analyse des Kundenwunsches, Unterkapitel Nachrichten und Signale, allg. Abnahmetest Text + Tabelle, Unterkapitel Abbildungsverzeichnis
0.5	2023-08-22	CHRS	Korrekturen Rechtschreibung/Ausdruck, Erweiterung der Hilfestellungen, Erweiterung um „Grobkonzept“, Umformulierung und Erweiterung von Texten, Anpassung Titelblatt
0.6	2023-09-18	CHRS	Redaktionelle Bearbeitung
0.7	2023-09-27	CHRS	Bsp. für Test-Tabelle hinzugefügt

Inhaltsverzeichnis:

1	Teamorganisation	5
1.1	Verantwortlichkeiten.....	5
1.2	Absprachen.....	5
1.3	Repository-Konzept	5
2	Projektmanagement	6
2.1	Prozess.....	6
2.2	Projektorganisation	6
2.3	Risiken	6
2.4	Qualitätssicherung	6
3	Problemanalyse	6
3.1	Analyse des Kundenwunsches	6
3.1.1	Stakeholder	6
3.1.2	Systemkontext des Systems	6
3.1.3	Anforderungen.....	7
3.1.4	Use Cases	9
3.2	Anlage: Analyse der technischen Gegebenheiten.....	11
3.2.1	Technischer Aufbau und Hardwarekomponenten	11
3.2.2	Werkstücke	12
3.2.3	Anforderungen aus dem Verhalten und technischen Besonderheiten	13
3.3	Softwareebene	14
3.3.1	Systemkontext der Software	14
3.3.2	Resultierende Anforderungen an die Software	14
3.3.3	Schnittstellen: Nachrichten und Signale	14
4	Grobkonzept des technischen Systementwurfes.....	15
5	Software-Design.....	16
5.1	Software Architektur	16
5.2	Software Struktur	16
5.3	Verhaltensmodellierung.....	17
	17
6	Implementierung: Besonderheiten	17
7	Qualitätssicherung.....	18
7.1	Teststrategie	18
7.2	Testszenarien/Abnahmetest.....	18

7.3	Testprotokolle und Auswertungen	21
8	Technische Schulden.....	22
9	Lessons Learned	22
10	Anhang.....	22
10.1	Glossar.....	22
10.2	Abkürzungen	22
10.3	Fragen.....	22

1 Teamorganisation

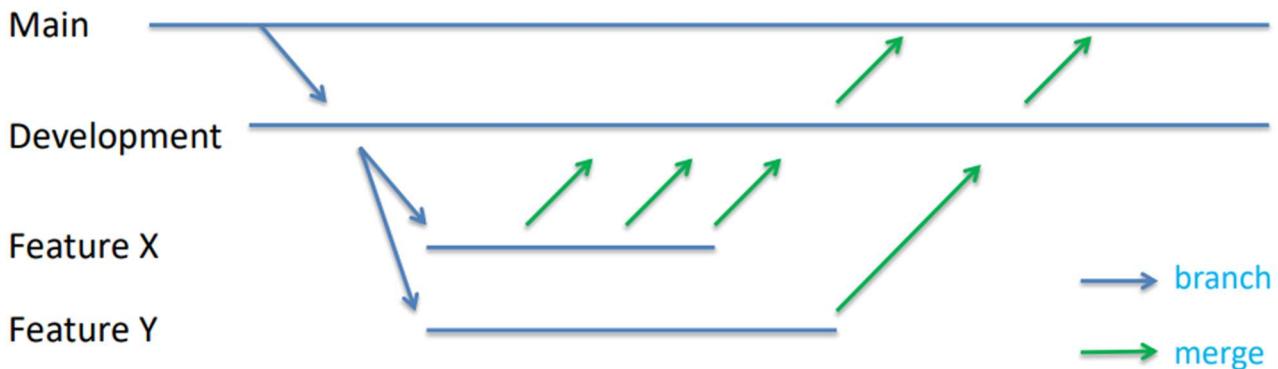
1.1 Verantwortlichkeiten

Verantwortlichkeit	Person/en
Tester	Kamal
FSMs	Hussam
Softwarearchitektur	Hadi, Hussam
Qualitätssicherung	Samer, Yousef
Implementierung	Samer, Yousef

1.2 Absprachen

- Sonntags Online-Meeting via Discord ab 11 Uhr
- Terminabsagen müssen frühzeitig in der WhatsApp-Gruppe angekündigt werden.

1.3 Repository-Konzept



Wie in der Vorlesung gezeigt: Es wird ein Main Branch geben, auf dem eine lauffähige Version zu finden ist. Ein anderer Branch ist der Development Branch, auf dem Features und deren Integration getestet werden.

Diese beiden Branches sind online im Git-Repository verfügbar. Es werden aber auch andere lokale Branches vorhanden sein, auf denen Features aktiv implementiert und überarbeitet werden. Wenn ein Feature fertig implementiert wurde, dann wird dieser auf den Development Branch gemerged.

2 Projektmanagement

2.1 Prozess

2.2 Projektorganisation

2.3 Risiken

2.4 Qualitätssicherung

- Beim Bearbeiten dieses Dokuments benutzt jedes Teammitglied eine andere Farbe für seinen selbstgeschriebenen Text. Erst wenn die Mehrheit der Teammitglieder diesen Text gelesen hat und mit dem Inhalt einverstanden ist, wird dieser Text in die Farbe schwarz umgewandelt.
- Es wurde auf eine Sprache beim Codieren geeignet: Englisch.

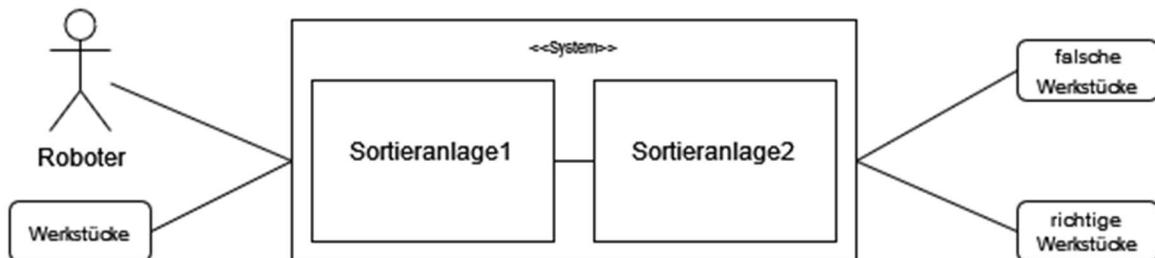
3 Problemanalyse

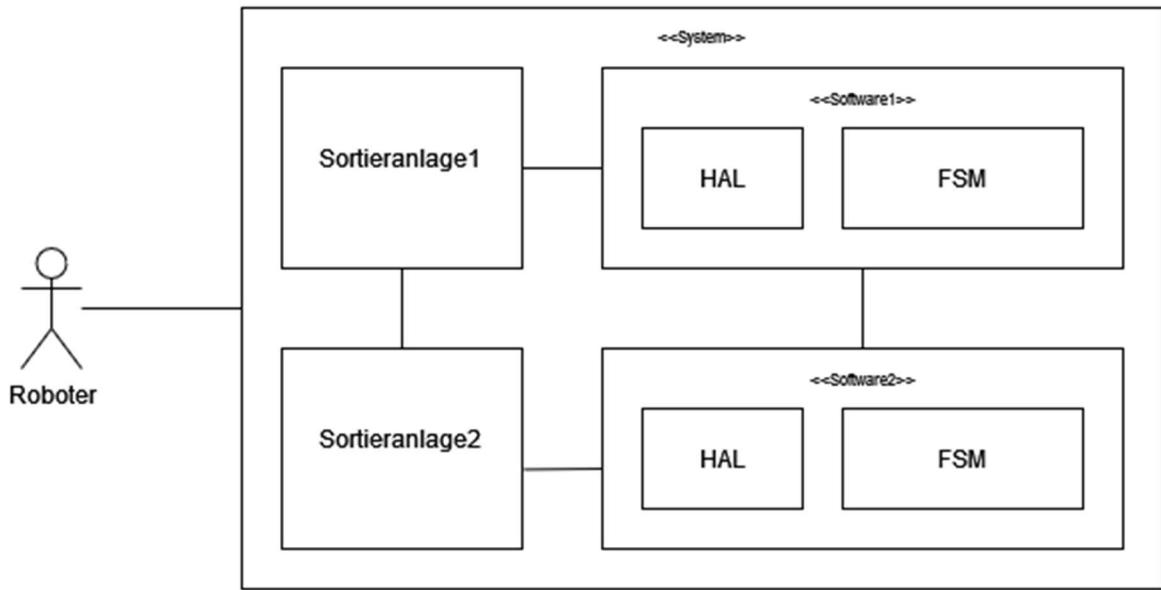
3.1 Analyse des Kundenwunsches

3.1.1 Stakeholder

Stakeholder	Interessen
HAW	Die Anlagen sollen nicht kaputt gehen
Prof. Lehmann/ Enrico	Die Aufgabe muss erfüllt sein. Damit das Team die PVL bekommt.

3.1.2 Systemkontext des Systems



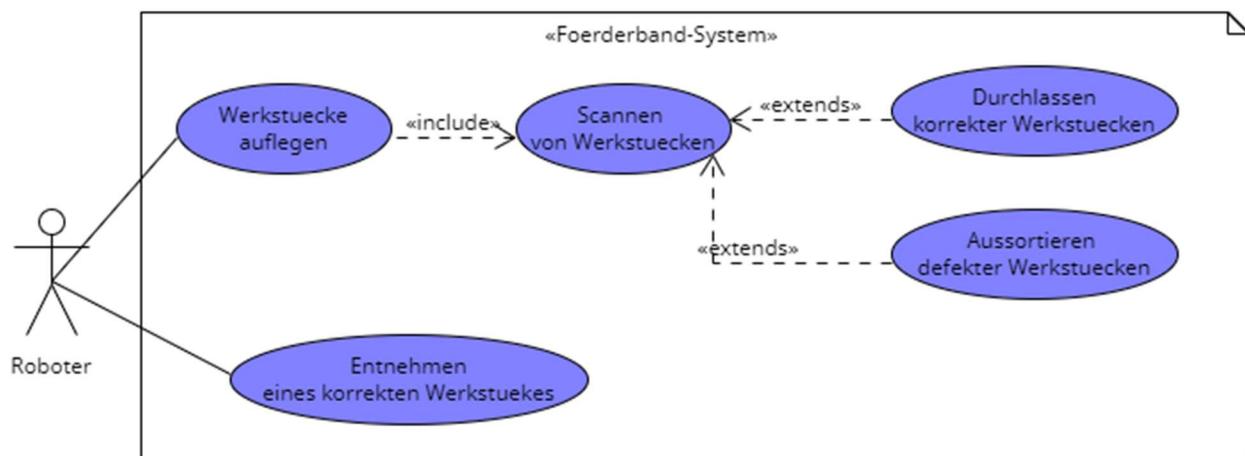


3.1.3 Anforderungen

Nr. / ID	Beschreibung
R1: Sortieren	<p>R1.1: Das System muss WSs voneinander unterscheiden können.</p> <p>R1.2: Reihenfolge: mit Bohrung mit Metall → mit Bohrung mit Metall → flaches Werkstück (12)</p> <p>R1.3: Aussortierte WSs (defekte oder nicht in der richtigen Reihenfolge) fallen in die Rutsche. (16,18)</p> <p>R1.4: Wenn FB1 nicht aussortieren kann, dann soll auf FB2 versucht werden zu sortieren. (17)</p> <p>R1.5: wird auf dem FB2 ein anderes WS oder eine andere Höhe erkannt als auf FB1, so soll das WS aussortiert werden. (19)</p> <p>R1.6: Daten, wie WS-ID, Typ und mittlere Höhe in mm vom WS sollen erfasst werden. (28-31)</p> <p>R1.7: Der Typ von einem WS ist im Regalfall am Ende von FB1 bekannt. (33)</p> <p>R1.8: Das System vergibt WS-ID am Anfang von FB1.(32)</p>
R2: Förderband	<p>R2.1: WSs können gelegt werden, wenn der Anfang vom FB1 frei ist. (21)</p> <p>R2.2: Transport auf beiden Laufbändern erfolgt während Höhenmessung nur langsam. (24)</p> <p>R2.3: Es darf kein WS vom FB fallen. (25)</p> <p>R2.4: Laufbänder stoppen, wenn kein WS darauf ist. (34)</p> <p>R2.5: Laufbänder stoppen, wenn ein Fehler auftritt (Siehe R5).</p> <p>R2.6: FB2 stoppt, wenn ein WS am Ende von FB2 ankommt (WS bleibt auf FB2). (28_0)</p> <p>R2.7: Möglichst höher Durchsatz an WSs soll erreicht werden. (35)</p>

R3: Anzahl WSs	<p>R3.1: Mehrere WSs dürfen sich auf FB1 befinden. (22)</p> <p>R3.2 Es darf sich maximal ein WS auf FB2 befinden. (23)</p>
R4: Ampel, LEDs, Signalisierung	<p>Es muss an der jeweiligen Rutsche signalisiert werden, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • R4.1: Betriebzustand läuft (Ampel Grün dauerhaft). (73) • R4.2: Service-Mode gestartet wurde (Ampel Grün blinkend). (74) • R4.3 Warnungen auftreten (Ampel Gelb). (Siehe R5) (75) • R4.4: Fehler auftreten (Ampel Rot). (Siehe R5, R8)
R5: Fehler/Warnung Erfassung	<p>Es gibt einen Fehler, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • R5.1: Beide Rutschen voll sind und ein notwendiges Aussortieren ist nicht mehr möglich ist. (56) • R5.2: Ein WS verschwindet. (54) • R5.3: Ein WS wird außerhalb des Anfangsbereiches hinzugefügt. (55) • R5.4: der Mindestabstand zwischen den WSs nicht eingehalten wurde. • R5.5: mehrere WSs sich auf dem FB2 befinden. <p>Es gibt eine Warnung, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • R5.6: eine Rutsche voll ist oder wenn beide Rutschen voll sind.
R6: Bedientaster	<p>R6.1: Start: in Betriebszustand wechseln (wenn kurz gedrückt). (62) In Service-Mode wechseln (wenn lange gedrückt) -> Selbsttest/Kalibrierung. (61)</p> <p>R6.2: Stop: in Ruhezustand wechseln (62), wenn kein Fehler oder Warnung (63).</p> <p>R6.3: Reset: Fehlerquittierung. (64)</p> <p>R6.4: E-Stop: Die beiden Anlagen stehen still (65), bis der E-Stopp-Schalter herausgezogen und dann der Reset-Taster gedrückt wurden (67).</p>
R7: Remote Control	<p>R7.1: Die Anlage soll mit einem Remote-System gesteuert und überwacht werden (105).</p> <p>R7.2: Die Kommunikation soll auf MQTT basieren (107).</p> <p>R7.3: Die Remote-Control-Anwendung soll eine graphische Oberfläche haben (108). Entweder eine native Anwendung oder eine Browser Anwendung (109).</p> <p>R7.2: Die Button-Panel beider Anlagen ist in der Oberfläche sichtbar und benutzbar (107).</p> <p>R7.3: Relevante Informationen (z.B. Konsolen ausgeben, volle Rutsche) sollen auch in der Anwendung ausgegeben werden (111-112).</p>
R8: Fehlerzustände	<p>R8.1: Kein Fehler -> Rote Lampe aus (89).</p> <p>R8.2: Wenn ein Fehler neu auftritt, geht die Anlage in den Zustand „Anstehend unquittiert“ -> rote Lampe blinkt schnell (1 Hz) (78). Bis Reset-Taste gedrückt wurde (79)</p> <p>R8.3: Wenn die Anlage im Zustand „Anstehend unquittiert“ ist und der Reset-Taster gedrückt wurde, geht die Anlage in den Zustand „Anstehend quittiert“ -> rote Lampe leuchtet dauerhaft (91).</p> <p>R8.4: Wenn ein Fehler automatisch vom System behoben wird, dann geht die Anlage in den Zustand „Gegangen unquittiert“ -> rote Lampe blinkt langsam (0.5 Hz) (92), bis Reset-Taste gedrückt wurde (85)</p>

3.1.4 Use Cases



Titel	Prüfprozess eines Werkstückes
Akteure	Kunde, WS, Anlage
Ziel	Es wird überprüft, ob ein WS bei LSE2 vom Roboter entnommen werden kann.
Auslöser	Der Kunde legt ein WS bei LSA1
Vorbedingung	beide Anlagen laufen fehlerfrei. Anlagen sind im Betriebszustand, kein WS befindet sich auf FB1/2.
Nachbedingung	Das Werkstück ist entweder aussortiert oder vom Roboter entnommen worden.
Erfolgsszenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kunde legt ein WS bei LSA1. 2. Das WS bekommt eine ID vom System zugewiesen. 3. WS kommt beim HS an und FB1 wird langsamer 4. HS fängt an, Daten über WS zu erfassen. 5. WS kommt bei LSCHS1 an und unterricht diese. 6. Das WS kommt beim MS an. 7. MS fängt an, Daten über WS zu erfassen 8. WS kommt bei LSW1 und unterricht diese. 9. Das System prüft die vorher gemessenen Daten (in Schritt 7 und 4): Sind sie gültig? Wenn weiter mit 10, sonst mit 15. 10. Die Weiche öffnet sich und WS kommt bei LSE1 an und unterricht diese. 11. FB1 teilt FB2 mit, dass ein WS weiter transportiert wird. 12. FB2 läuft und FB1 stoppt, wenn sich keine weiteren WSs drauf befinden. 13. Wiederhole Schritte 3-10 auf Anlage 2 14. FB2 stoppt und Roboter entnimmt das WS -> Ende 15. Weiche/Auswerfer schiebt WS in die Rutsche und LSR wird unterbrochen. 16. Wiederhole Schritte 1-9.

Titel	Prüfung des E-Stopp-Schalters
Akteure	Kunde, WS, Anlage, E-Stopp-Schalter
Ziel	Es wird überprüft, ob alle Anlagen nach Betätigung des E-Stopp-Schalters ordnungsgemäß stillstehen und ob sie nach Betätigung der Reset-Taste an allen Anlagen wieder in den Betriebszustand versetzt werden können.
Auslöser	Der Kunde drückt den E-Stopp-Schalter
Vorbedingung	Alle Anlagen laufen fehlerfrei.
Nachbedingung	Alle Anlagen stehen still, bis der E-Stopp-Schalter herausgezogen und der Reset-Taster an allen Anlagen gedrückt wurde
Erfolgsszenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kunde zieht zu einem beliebigen Zeitpunkt den E-Stopp-Schalter an einer beliebigen Anlage. 2. Die Anlage, deren Schalter gezogen wurde, informiert die andere Anlage über das Ereignis 3. Alle Anlagen kommen zum Still zustand 4. Alle grünen Lampen gehen aus und die roten Lampen fangen an zu blinken (Mit einer Frequenz von 1Hz) 5. Kunde zieht den E-Stopp-Schalter heraus und die Roten Lampen blinken nun mit einer Frequenz von 0,5 Hz 6. Der Kunde drückt den Reset-Taster an allen Anlagen und die roten Lampen erlöschen. 7. Anlagen wechseln in den Betriebszustand, dabei werden die Grünen Lampen wieder aktiviert.

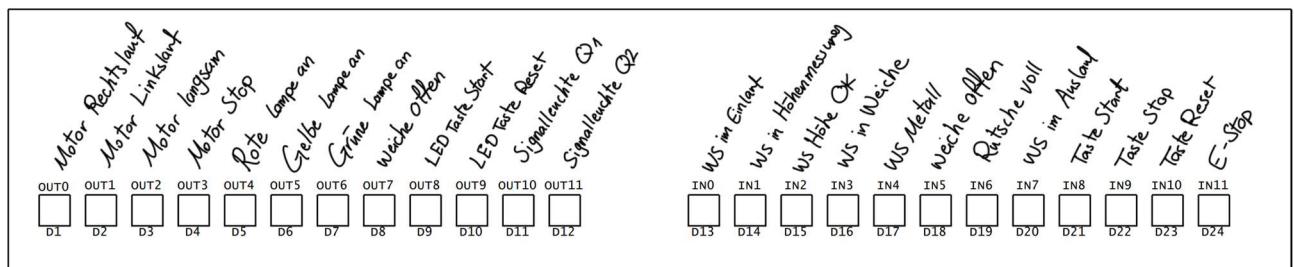
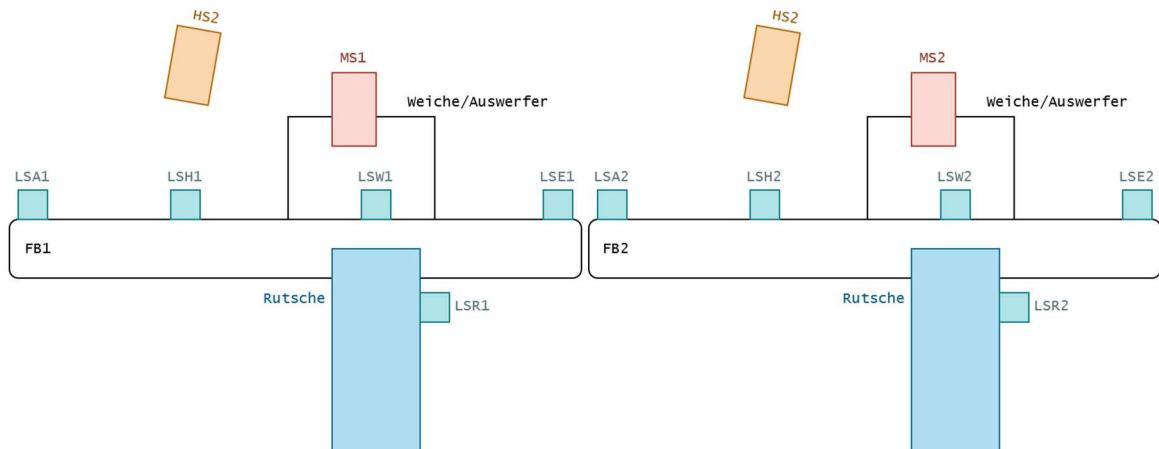
Titel	WS kommt in die Rutsche
Akteure	Kunde, WS, Anlage
Ziel	Es wird überprüft, ob ein defektes oder unzulässiges WS in die Rutsche kommt.
Auslöser	Der Kunde legt ein defektes oder unzulässiges WS bei LSA1
Vorbedingung	Alle Anlagen laufen fehlerfrei und ein defektes oder unzulässiges WS wird auf dem FB1 gelegt.
Nachbedingung	Das WS kommt in die Rutsche
Erfolgsszenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Der Kunde legt ein defektes oder unzulässiges WS bei LSA1 2. Das WS wird bis HS1 transportiert. 3. Die Datenerfassung fängt an (und das System analysiert sie) 4. Das WS unterbricht LSH1 5. Das WS wird zu MS transportiert und MS prüft, ob das WS ein Metalleinsatz enthält 6. Das WS wird weiter zu LSW1 transportiert 7. Das WS kann zu keinem der vordefinierten Werkstückarten zugeordnet. 8. Die Weiche bleibt geschlossen und WS geht auf die Rutsche

3.2 Anlage: Analyse der technischen Gegebenheiten

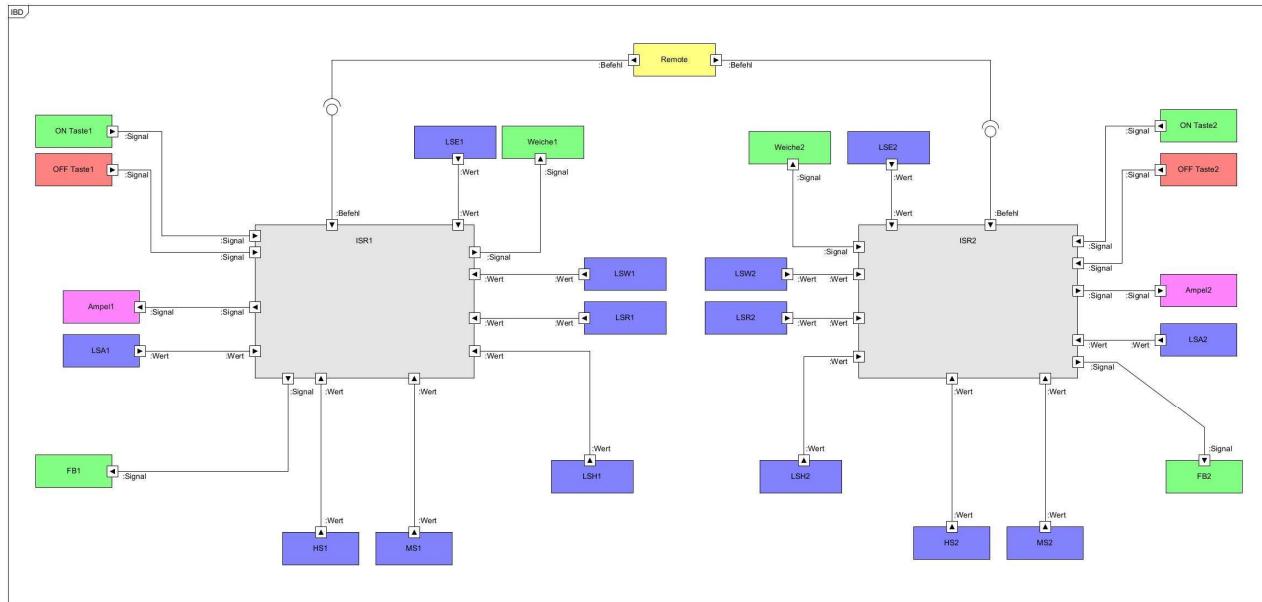
3.2.1 Technischer Aufbau und Hardwarekomponenten

Pro Anlage:

- FB: kann vor- und rückwärts fahren.
- Rutsche: beinhaltet Platz für max. 4 Werkstücke
- LEDs:
 - 2 LEDs (Q1, Q2) -> zur Signalisierung, Funktion steht noch nicht fest
 - 2 Taster-LEDs
 - 24 LEDs (auf dem Board) 12 sind für Output und 12 sind für Input gedacht, um die laufenden Funktionen der Anlage anzeigen
- Sensoren (5 LSs, HS, MS): zur Erfassung von Daten über die WKS (Position, Höhe, Metalleinsatz)
 - LSH: ist nicht zuverlässig (kann mit einem Stück Plastik unterbrochen werden kann)
-> darf nicht benutzt werden
 - HS: hat Rauschen von +- ... **TODO**
- Ampel (Rot, Gelb, Grün): zur Signalisierung von Zuständen/Warnungen. Mehrere Lampen können gleichzeitig leuchten.
- Tasten (Start, Stopp, Reset): zur Steuerung der Anlage -> s. R6
- E-Stopp: zum sofortigen Stoppen der Anlagen im Notfall.
- Weiche/Auswerfer: dient der Aussortierung der WSs
-> darf nicht minuten-lang aktiviert sein.



Unterschiede zwischen den Anlagen	Anlage 1	Anlage 2
Mehrere WSs gleichzeitig	✓	✗
Vergeben von WS-ID	✓	✗
Überprüfung, ob WS eine ID hat	✗	✓
WS stoppt bei LSE	✓, bis kein sich WS auf Anlage 2 befindet	✓, bis der Roboter das WS entnimmt



3.2.2 Werkstücke

Um zwischen den Werkstücken zu unterscheiden, werden mehrere Sensoren benutzt wie z.B. Ein HS und ein MS. Die Messdaten müssen vernünftig erfasst, kombiniert und interpretiert werden.

	Durchmesser	Höhe	Bohrung - Tiefe	Bohrung - Durchmesser
Flache WSs	40mm	21mm	✗	✗
hohe WSs ohne Bohrung	40mm	25,0-25,4 mm	✗	✗
Hohe WSs mit Bohrung und Metalleinsatz	40mm	25,0-25,4 mm	15,8 – 16,4 mm Bereite-Metallring: 3,5mm	14,5-14,8 mm
Hohe WSs mit Bohrung ohne Metalleinsatz - ALT	40mm	25,0-25,4 mm	15,8 – 16,4 mm	14,5-14,8 mm
Hohe WSs mit Bohrung ohne Metalleinsatz - NEU	40mm	25,0-25,4 mm	15,8 – 16,4 mm	22mm
binär-codierte WSs	40mm	25mm	3 -> 3 -> 6 -> 3 -> 3mm	10 -> 6 -> 6mm

3.2.3 Anforderungen aus dem Verhalten und technischen Besonderheiten

Lfd. Nr. / ID	Beschreibung

3.3 Softwareebene

3.3.1 Systemkontext der Software

3.3.2 Resultierende Anforderungen an die Software

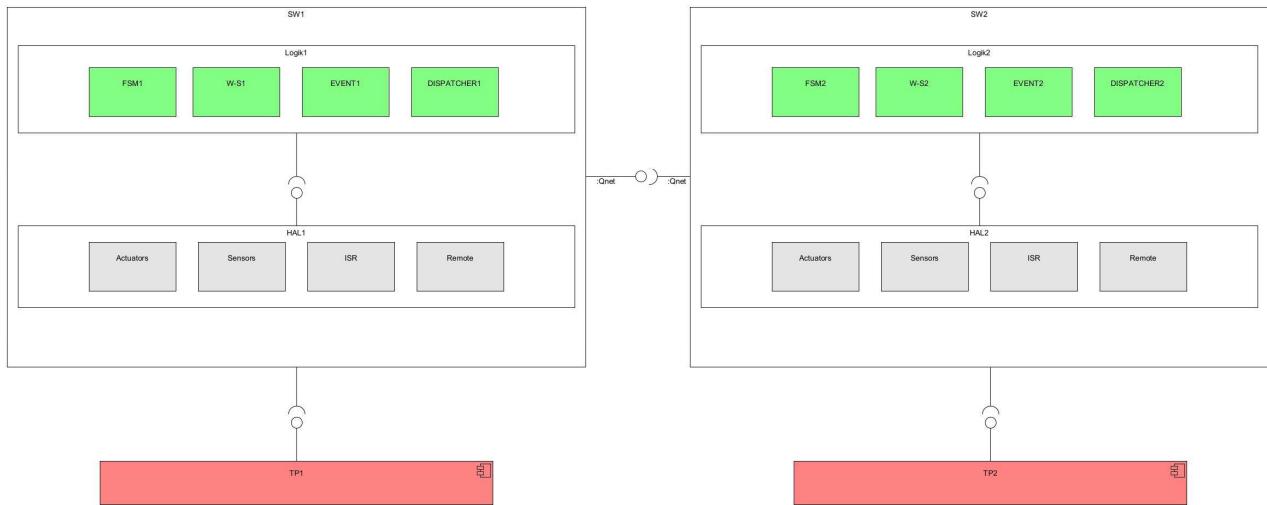
Lfd. Nr. / ID	Beschreibung

3.3.3 Schnittstellen: Nachrichten und Signale

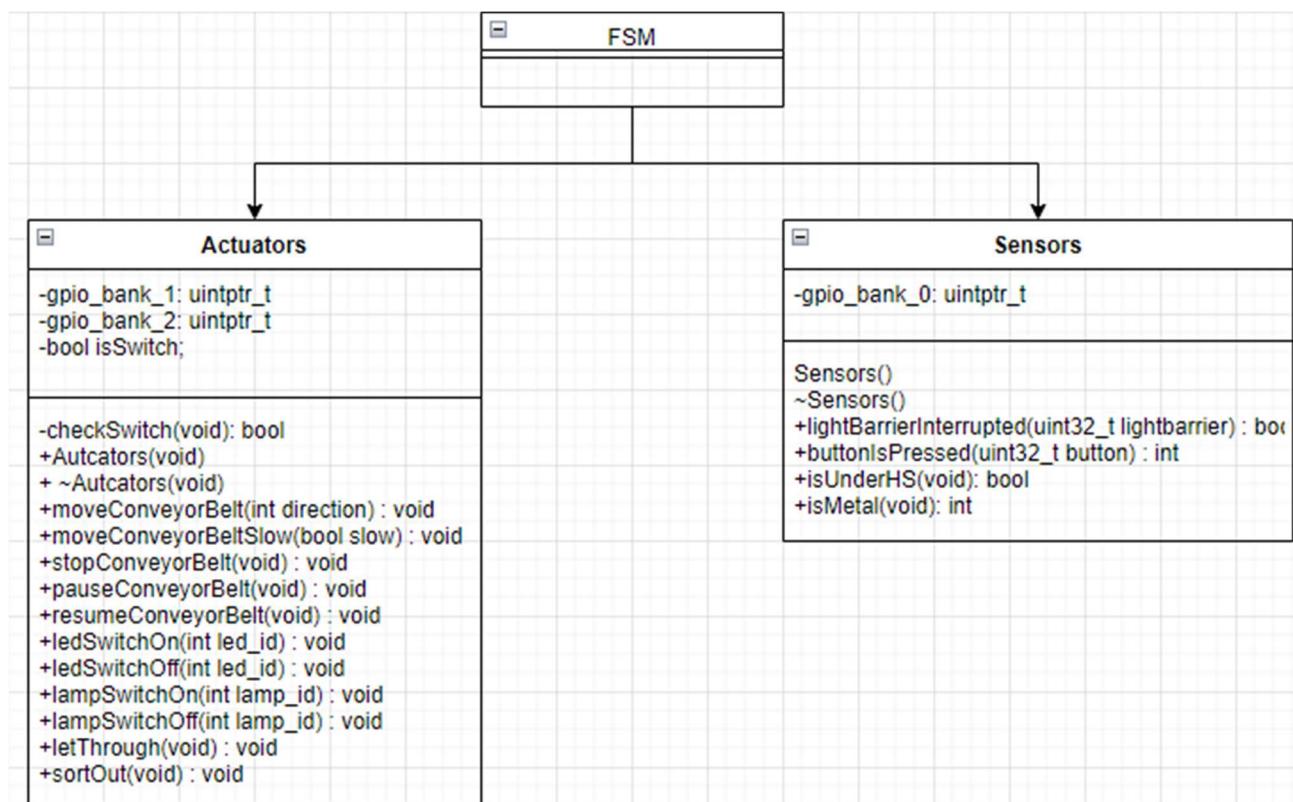
4 Grobkonzept des technischen Systementwurfs

5 Software-Design

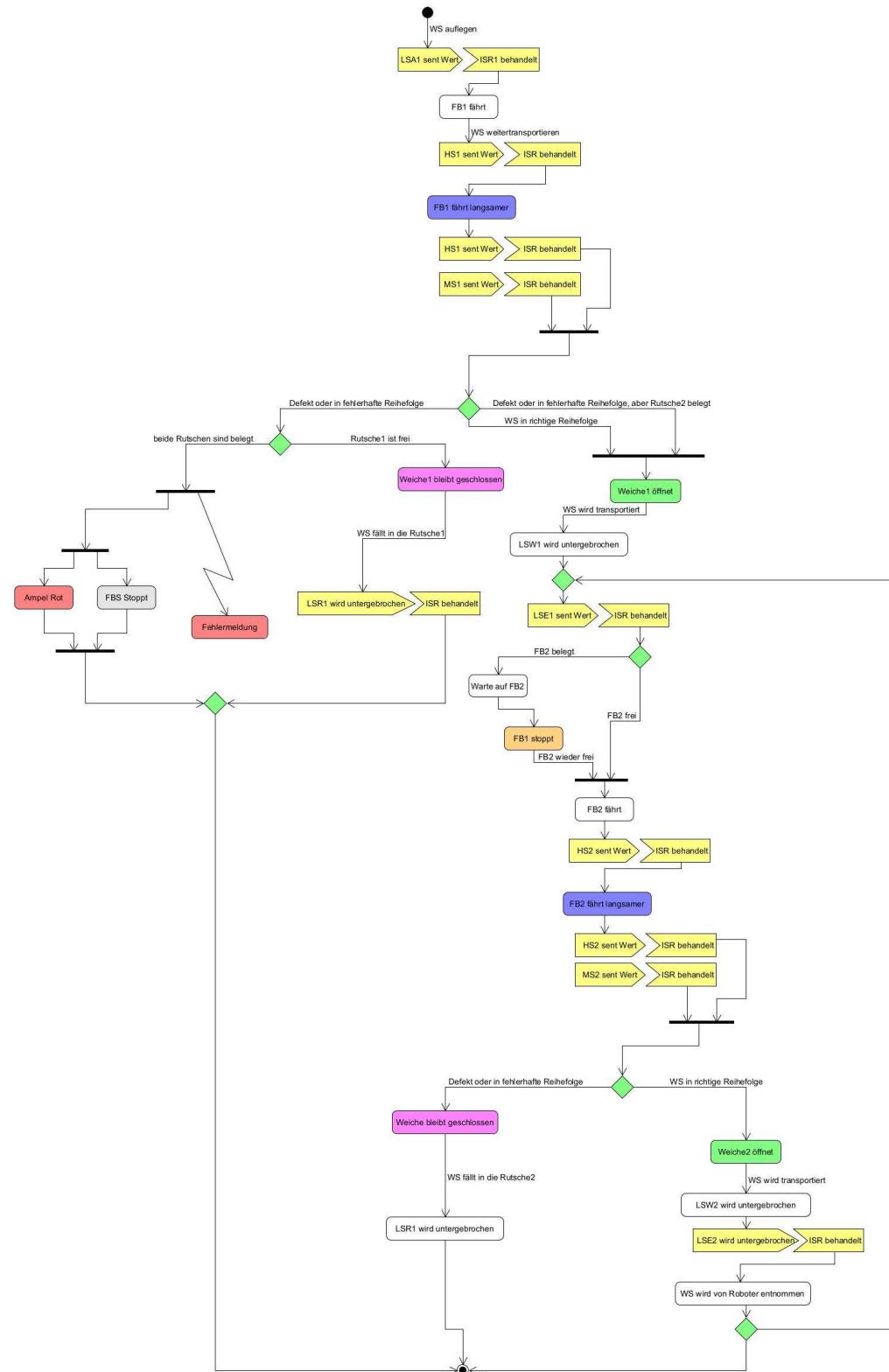
5.1 Software Architektur



5.2 Software Struktur



5.3 Verhaltensmodellierung



6 Implementierung: Besonderheiten

7 Qualitätssicherung

7.1 Teststrategie

7.2 Testszenarien/Abnahmetest

T_01	Korrekte Werkstückreihenfolge auf dem Förderbandsystem überprüfen.
Requirements:	R1.1, R1.2, R1.7, R2.1, R2.2, R2.3, R2.4, R3.1, R4.2, R4.5
Vorbedingungen:	Das Förderbandsystem ist im Ruhestand und das WS entspricht der erwarteten Reihenfolge. LSA1 wird unterbrochen. Die Ampeln leuchten Grün.
Testsequenz	Warte auf WS -> FB1 fährt -> FB1 langsamer fährt -> WS bei HS1 -> WS bei MS1 -> Weiche 1 öffnen / Auswerfer1 wird nicht aktiviert -> WS am Ende des FB1 -> LSA2 wird unterbrochen -> FB1 stoppt -> FB2 fährt -> FB2 langsamer fährt -> WS bei HS2 -> WS bei MS2 -> Weiche2 öffnen -> WS am Ende des FB2 -> FB2 stoppt -> WS von Roboter entfernen
Input	Die WSs sollen am Anfang von FB1 platziert werden, in folgender Reihenfolge: 1.WS mit Bohrung mit Metall 2.WS mit Bohrung mit Metall 3.Flaches WS
Output	Am Ende von FB2 werden die WSs in folgender Reihenfolge ankommen: 1.WS mit Bohrung mit Metall 2.WS mit Bohrung mit Metall 3.Flaches WS

T_02	WS nicht in der korrekten Reihenfolge platziert
Requirements:	R1.1, R1.3, R1.7, R2.1, R2.2, R2.4, R2.5, R3.1, R4.2
Vorbedingungen:	Das Förderbandsystem ist im Ruhestand. Ein fehlerhaftes WS wird am Anfang von FB1 gelegt. LS1 von A1 wird unterbrochen. Die Rutsche1 hat noch freie Plätze. Die Ampeln leuchten Grün.
Testsequenz	Warte auf WS -> FB1 fährt -> FB1 langsamer fährt -> WS bei HS -> WS bei MS -> Weiche geschlossen bleiben / Auswerfer wird aktiviert -> WS in die Rutsche1 fallen
Input	Die WSs sollen am Anfang von FB1 platziert werden, in folgender Reihenfolge: 1.WS mit Bohrung mit Metall 2.WS mit Bohrung mit Metall 3.Beliebiges WS (aber nicht flaches WS) 4.Flaches WS

Output	<p>Das 3. WS wird nach Prüfung durch HS1 und MS1 als falsch identifiziert. Die Weiche bleibt geschlossen/ Auswerfer wird aktiviert. WS fällt in die Rutsche 1 und wird von LS3 unterbrochen.</p> <p>Am Ende von FB2 werden die WSs in folgender Reihenfolge ankommen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.WS mit Bohrung mit Metall 2.WS mit Bohrung mit Metall 3.Flaches WS
--------	--

T_03	Defektes WS
Requirements:	R1.1, R1.3, R1.7, R2.1, R2.2, R2.4, R2.5, R3.1, R4.2
Vorbedingungen:	Das Förderbandsystem ist im Ruhestand. Ein defektes WS wird am Anfang von FB1 gelegt. LS1 von A1 wird unterbrochen. Die Rutsche1 hat noch freie Plätze. Die Ampeln leuchten Grün.
Testsequenz	Warte auf WS -> FB1 fährt -> FB1 langsamer fährt -> WS bei HS -> WS bei MS -> Weiche geschlossen bleiben / Auswerfer wird aktiviert -> WS in die Rutsche1 fallen
Input	Defektes WS wird am Anfang vom FB1 platziert.
Output	Das defekte WS wird nach der Prüfung durch HS1 und MS1 als defekt identifiziert. Die Weiche bleibt geschlossen/ Auswerfer wird aktiviert. WS fällt in die Rutsche 1 und wird von LS3 unterbrochen.

T_04	WS nicht in der korrekten Reihenfolge platziert, wenn Rutsche 1 belegt ist.
Requirements:	R1.1, R1.3, R1.4, R1.7, R2.1, R2.2, R2.4, R2.5, R3.1, R3.2, R4.2, R4.5
Vorbedingungen:	Das Förderbandsystem ist im Ruhestand. Ein fehlerhaftes WS wird am Anfang von FB1 gelegt. LSA1 wird unterbrochen. Die Rutsche 1 hat keine freien Plätze mehr, aber in Rutsche2 sind noch freie Plätze verfügbar. Ampel1 leuchtet gelb und Ampel2 leuchtet Grün.
Testsequenz	Warte auf WS -> FB1 fährt -> FB1 langsamer fährt -> WS bei HS1 -> WS bei MS1 -> Weiche1 öffnen / Auswerfer1 wird nicht aktiviert -> WS am Ende des FB1 -> LSA2 wird unterbrochen -> FB1 stoppt -> FB2 fährt -> FB2 langsamer fährt -> WS bei HS2 -> WS bei MS2 -> Weiche2 geschlossen bleiben / Auswerfer2 wird aktiviert. -> WS in die Rutsche2 fallen.
Input	<p>Die WSs sollen am Anfang von FB1 platziert werden, in folgender Reihenfolge:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.WS mit Bohrung mit Metall 2.WS mit Bohrung mit Metall 3.Beliebiges WS (aber nicht flaches WS) 4.Flaches WS

Output	<p>Das WS wird nach Prüfung durch HS1 und MS1 und als falsch identifiziert. Die Weiche öffnet/ Auswerfer wird nicht aktiviert, da es keine freien Plätze mehr in der Rutsche1. Auf dem FB2 passieren die gleichen Schritte wie auf FB1 bisher, dass das WS in die Rutsche2 fällt und von LSR2 unterbrochen wird.</p> <p>Am Ende von FB2 werden die WSs in folgender Reihenfolge ankommen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.WS mit Bohrung mit Metall 2.WS mit Bohrung mit Metall 3.Flaches WS
--------	--

T_05	Ungültige WS-Position
Requirements:	R1.6, R2.2, R2.5, R3.1, R3.2, R5.3
Vorbedingungen:	Das FB1 / FB2 ist am Laufen. Ein beliebiges WS wird zwischen LSA1 und HS1 gelegt. LSA1 wird nicht unterbrochen. Die Rutsche1 haben noch freie Plätze. Ampeln leuchten Grün.
Testsequenz	WS auflegen -> FB1 langsamer fährt -> WS bei HS1 -> Das Förderbandsystem stoppt und die Ampeln leuchten Rot
Input	Beliebiges WS wird zwischen den LSA1 vor HS1 gelegt, sodass LSA1 nicht unterbrochen wird.
Output	Wenn FB1 fährt und das WS bei HS1 ist, es wird erkannt wird, dass es für WS keine ID existiert, da das WS nicht von der LSA1 registriert wird und das Förderbandsystem gestoppt wird.

T_06	Beide Rutschen sind voll
Requirements:	R1.1, R1.3, R2.1, R2.2, R2.3, R2.5, R3.1, R4.2, R4.5, R5.1
Vorbedingungen:	Das Förderbandsystem ist im Ruhestand. Ein fehlerhaftes WS wird am Anfang von FB1 gelegt. LSA1 wird unterbrochen. Die beiden Rutschen sind voll (beide Rutschen enthalten 4 WSs). Die Ampeln leuchten Gelb
Testsequenz	Warte auf WS -> FB1 fährt -> FB1 langsamer fährt -> WS bei HS1 -> WS bei MS1 -> FB1 und FB2 werden gestoppt / Ampeln Rot
Input	<ol style="list-style-type: none"> a. Das WS, das mit Bohrung mit Metall oder flaches Werkstück in seiner Fehlerhafte Reihenfolge ist, am Anfang des FB1 auflegen. b. Das defekte WS am Anfang des FB1 auflegen.
Output	Das WS wird nach Prüfung durch HS1 und MS1 und als falsch identifiziert. Deshalb werden die FB1 und FB2 gestoppt und die Ampeln leuchten Rot.

7.3 Testprotokolle und Auswertungen

8 Technische Schulden

9 Lessons Learned

10 Anhang

10.1 Glossar

10.2 Abkürzungen

- WS/WSS -> Werkstück/Werkstücke
- HS:
 - HS1 -> Höhensensor der ersten Anlage
 - HS2 -> Höhensensor der zweiten Anlage
- MS:
 - MS1 -> Metallsensor der ersten Anlage
 - MS2 -> Metallsensor der zweiten Anlage
- FB:
 - FB1 -> Förderband der ersten Anlage
 - FB2 -> Förderband von der zweiten Anlage
- LS:
 - LS -> Lichtschranke
 - LSA:
 - LSA1 -> LS am Anfang der ersten Anlage
 - LSA2 -> LS am Anfang der zweiten Anlage
 - LSH:
 - LSH1 -> LS beim HS der ersten Anlage
 - LSH2 -> LS beim HS der zweiten Anlage
 - LSW:
 - LSW1 -> LS bei der Weiche der ersten Anlage
 - LSW2 -> LS bei der Weiche der zweiten Anlage
 - LSR:
 - LSR1 -> LS bei der Rutsche der ersten Anlage
 - LSR2 -> LS bei der Rutsche der zweiten Anlage
 - LSE:
 - LSE1 -> LS am Ende der ersten Anlage
 - LSE2 -> LS am Ende der zweiten Anlage

10.3 Fragen

- Was ist damit gemeint? „Das gleiche Namensschema mit dem Postfix „_RDD“ gilt für den Dateinamen von Ihrem RDD.“ (S. 8) Am Ende jeder Datei den Präfix „_1_2“ schreiben (für Praktikumsgruppe 1 Team 2)
- Es gibt keine User Stories -> wie Stakeholder? Profs, Studenten, HAW
- Lampe: was sind Warnungen? kein Eingriff vom Bediener notwendig, z.B.: volle Rutsche führt zu einer Warnung

- was ist Service Mode? Selbsttest, Kalibrierungsmodus
- Was passiert nach dem die korrekte Reihenfolge einmal durchgelassen wurde? Die Anlangen arbeiten weiter und die Reihenfolge wiederholt sich