Requirements and Design Documentation

(RDD)

Version 1.5

SE2P – Praktikum – SS 2013

Matthiessen, Erik, 2024025, erik.matthiessen@haw-hamburg.de

Güngör, Nilüfer, 2007833, niluefer.guengoer@haw-hamburg.de

Ahmad, Maschhood, 1979158,maschhood.ahmad@haw-hamburg.de

Rycka, Denis, 2038475, denis.rycka@haw-hamburg.de

Änderungshistorie:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Version** | **Author** | **Datum** | **Anmerkungen** |
| 1.1 | Erik Matthiessen | 04.04.2013 | Erste Eintragungen |
| 1.2 | Maschhod Ahmad | 09.04.2013 | Randbedingung und Anforderung eingetragen |
| 1.3 | Nilüfer Güngör | 15.04.2013 | Ergänzungen (Use-Case-Diagramm) |
| 1.4. | Nilüfer Güngör | 27.05.2013 | Klassendiagramm und Automaten hinzugefügt. |
| 1.5 | Denis Rycka | 04.06.2013 | Automaten aktualisiert, KomponentenDiagramm, Design |

Inhalt

Motivation 3

Randbedingungen 3

Entwicklungsumgebung 3

Werkzeuge 3

Sprachen 3

Requirements und Use Cases 3

Anforderungen 3

Use-Case-Diagramm 3

Design 4

System Architektur 4

Datenmodell 4

Verhaltensmodell 4

Implementierung 4

Algorithmen 4

Patterns 5

Mapping Rules 5

Testen 5

Unit Test/Komponenten Test 5

Integration Test/System Test 5

Regressionstest 5

Abnahmetest 5

Testplan 5

Testprotokolle und Auswertungen 6

Projektplan 6

Verantwortlichkeiten 6

PSP und Zeitplan 6

Lessons Learned 6

Glossar 7

Abkürzungen 7

Anhänge 7

1. Motivation

Im Rahmen des SE2 Praktikums bauen wir ein Werkstück-Sortieranlage aus zwei Förderbandmodulen. Jedes dieser Fördermodule wird durch einen eigenen GEME-Rechner gesteuert. Die beiden Rechner werden über die serielle Schnittstelle gekoppelt.

Ziel des Praktikums ist es, eine vollfunktionstüchtige Sortieranlage zu entwickeln, welche Werkstücke nach bestimmten Kriterien sortieren bzw. aussortieren kann.

Stakeholder:

Entwickler, Vertrieb, Kunden.

(Studierende und Professoren)

1. Randbedingungen
   1. Entwicklungsumgebung

QNX Momentix IDE 4.7

EclipseC++ Juno /MinGW GCC

Visual Paradigm 10.1 Enterprise Edition

VirtualBox

* 1. Werkzeuge

GitHub

TortoiseGit

GitBash

* 1. Sprachen

C++

1. Requirements und Use Cases
   1. Anforderungen

# 3.1.1 Akzeptierte Werkstücke

**Akteur:** Bedienpersonal

**Ziel:** Werkstück erreicht das Ende des zweiten Förderbands

**Auslöser:** Bedienpersonal legt Werkstück an den Anfang des ersten Förderbands

**Vorbedingungen:**

Förderband 1 im Betrieb und bereit (Grüne Ampel)

Anfang des Förderband 1 ist frei (Unterbrechung Lichtschranke)

**Nachbedingungen:**

Werkstück befindet sich am Ende des zweiten Förderbands

**Erfolgsszenario 1:**

1. Erkennen der Höhe des Werkstückes mit der Höhenmessung

2. Werkstück hat akzeptierte Höhe und Bohrung zeigt nach oben, Werkstück wurde akzeptiert

3. Weiche wird geöffnet und das Werkstück durchgelassen

4. Weiche wird geschlossen

5. Werkstück erreicht Ende des ersten Förderbands

6. Übergabe auf das Förderband 2, da dieses frei ist

7. Werkstück wird mit Bohrung nach oben erkannt

8. Werkstück hat keinen Metallkern

9. Weiche wird geöffnet und das Werkstück durchgelassen

10. Weiche wird geschlossen

11. Werkstück erreicht das Ende des zweiten Förderbands

12. Bedienpersonal entnimmt das Werkstück vom zweiten Förderband

**Erfolgsszenario 2:**

1. Erkennen der Höhe des Werkstückes mit der Höhenmessung

2. Werkstück hat akzeptierte Höhe und Bohrung mit Metallkern und zeigt nach oben, Werkstück wurde akzeptiert

3. Weiche wird geöffnet und das Werkstück durchgelassen

4. Weiche wird geschlossen

5. Werkstück erreicht Ende des ersten Förderbands (Gelb Blinkende Ampel, Förderband 1 angehalten)

6. Werkstück wird vom Bedienpersonal umgedreht und zurückgelegt

6. Übergabe auf das Förderband 2, da dieses frei ist

7. Werkstück wird mit akzeptierter Höhe und Bohrung mit Metallkern nach unten erkannt

8. Weiche wird geöffnet und das Werkstück durchgelassen

9. Weiche wird geschlossen

10. Werkstück erreicht das Ende des zweiten Förderbands

11. Bedienpersonal entnimmt das Werkstück vom zweiten Förderband

**Erfolgsszenario 3:**

1. Erkennen der Höhe des Werkstückes mit der Höhenmessung

2. Werkstück hat akzeptierte Höhe und Bohrung zeigt nach unten, Werkstück wurde akzeptiert

3. Weiche wird geöffnet und das Werkstück durchgelassen

4. Weiche wird geschlossen

5. Werkstück erreicht Ende des ersten Förderbands (Gelb Blinkende Ampel, Förderband 1 angehalten)

6. Werkstück wird vom Bedienpersonal umgedreht und zurückgelegt

7. Übergabe auf das Förderband 2, da dieses frei ist

8. Werkstück wird mit Bohrung nach oben erkannt

9. Werkstück hat keinen Metallkern

10. Weiche wird geöffnet und das Werkstück durchgelassen

11. Weiche wird geschlossen

12. Werkstück erreicht das Ende des zweiten Förderbands

13. Bedienpersonal entnimmt das Werkstück vom zweiten Förderband

**Fehlerfälle:**

Verschwinden von Werkstücken

Hinzufügen von Werkstücken mitten auf dem Band

# 3.1.2 Aussortieren von zu flachen Werkstücken

**Akteur:** -

**Ziel:** Werkstück aussortieren

**Auslöser:** Höhenmessung

**Vorbedingungen:**

Förderband 1 im Betrieb und bereit (Grüne Ampel)

**Nachbedingungen:**

Werkstück befindet sich auf der Rutsche

**Erfolgsszenario:**

1. Höhe des Werkstückes wird mit der Höhenmessung erkannt

2. Weiche wird nicht geöffnet

3. Werkstück landet auf der Rutsche

**Fehlerfälle:**

Rutsche Voll

# 3.1.3 Aussortieren von Werkstücken mit Bohrung nach unten

**Akteur:** -

**Ziel:** Werkstück deren Bohrung nach unten liegt, werden von Förderband 2 aussortiert

**Auslöser:** Höhenmessung

**Vorbedingungen:**

Bandanlage im Betrieb (Grüne Ampel)

Nur ein Werkstück befindet sich auf dem Förderband

**Nachbedingungen:**

Werkstück befindet sich auf der Rutsche

**Erfolgsszenario:**

1. Höhe des Werkstückes wird mit der Höhenmessung erkannt

2. Werkstück mit Bohrung nach unten wird erkannt

2. Weiche wird nicht geöffnet

3. Werkstück landet auf der Rutsche

**Fehlerfälle:**

Rutsche Voll

# 3.1.4 Zurücktransport von Werkstücken mit Bohrung und Metallkern nach oben zum Band Anfang

**Akteur:** -

**Ziel:** Werkstücke mit Metallkern, deren Bohrung nach oben liegt, werden vom Förderband 2 zurück zum Anfang transportiert

**Auslöser:** Sensor erkennt Metall

**Vorbedingungen:**

Bandanlage im Betrieb (Grüne Ampel)

Nur ein Werkstück befindet sich auf dem Förderband

**Nachbedingungen:**

Werkstück befindet sich am Anfang des zweiten Förderbands

**Erfolgsszenario:**

1. Höhe des Werkstückes wird mit der Höhenmessung erkannt

2. Werkstück mit Metallkern und Bohrung nach oben erkannt

2. Werkstück wird zurück zum Anfang des Förderband 2 transportiert (Gelb Blinkende Ampel)

**Fehlerfälle:**

# 3.1.5 Rutsche Voll „Fehlerszenario“

**Akteur:** Bedienpersonal

**Ziel:** Fehlerbehebung durch Entleerung der Rutsche

**Auslöser:** Sensor meldet Rutsche voll

**Vorbedingungen:**

Bandanlage im Betrieb (Grüne Ampel)

Werkstück wurde auf die Rutsche geschoben

**Nachbedingungen:**

Bandanlage wieder im Betrieb (Grüne Ampel)

**Fehlerbehebung:**

1. Bandstopp, Rote Signalleuchte schnelles Blinken 1 Hz,( Fehlerzustand: anstehend unquittiert)

2. Bedienpersonal sieht Fehler

3. Bedienpersonal und drückt Quittierungstaste

4. Rote Signalleuchte Dauerlicht, (Fehlerzustand: anstehend quittiert)

5. Bedienpersonal entfernt Werkstücke von der Rutsche

6. Bedienpersonal betätigt die Starttaste

7. Rote Signalleuchte erlischt (Fehlerzustand: OK)

# 3.1.6 Titel: Verschwinden von Werkstücken „Fehlerszenario“

**Akteur:** Bedienpersonal

**Ziel:** Das entnommene Werkstück wird an den Anfang von Band eins gelegt

**Auslöser:** Sensor meldet, dass ein Werkstück fehlt

**Vorbedingung:**

Bandanlage in Betrieb (Grüne Ampel)

Ein Werkstück wird vom Band genommen

**Nachbedingung:**

Bandanlage wieder in Betrieb (Grüne Ampel)

**Fehlerbehebung:**

1. Bandstopp, Rote Signalleuchte schnelles Blinken 1 Hz,( Fehlerzustand: anstehend unquittiert)

2. Bedienpersonal sieht Fehler

3. Bedienpersonal und drückt Quittierungstaste

4. Rote Signalleuchte Dauerlicht, (Fehlerzustand: anstehend quittiert)

5. Bedienpersonal legt das vom Band genommene Werkstück an den Anfang von Band 1

6. Bedienpersonal betätigt die Starttaste

7. Rote Signalleuchte erlischt (Fehlerzustand: OK)

# 3.1.7 Hinzufügen von Werkstücken mitten auf dem Band „Fehlerszenario“

**Akteur:** Bedienpersonal

**Ziel:** Werkstück wird wieder vom Band genommen

**Auslöser:** Sensor meldet, dass ein Werkstück zu viel auf dem Band ist

**Vorbedingung:**

Bandanlage in Betrieb (Grüne Ampel)

Ein Werkstück wird mitten auf dem Band hinzugefügt

**Nachbedingung:**  
Bandanlage wieder in Betrieb (Grüne Ampel)

**Fehlerbehebung:**

1. Bandstopp, Rote Signalleuchte schnelles Blinken 1 Hz,( Fehlerzustand: anstehend unquittiert)

2. Bedienpersonal sieht Fehler

3. Bedienpersonal und drückt Quittierungstaste

4. Rote Signalleuchte Dauerlicht, (Fehlerzustand: anstehend quittiert)

5. Bedienpersonal entfernt das hinzugefügte Werkstück wieder vom Band

6. Bedienpersonal betätigt die Starttaste

7. Rote Signalleuchte erlischt (Fehlerzustand: OK)

* 1. Use-Case-Diagramm

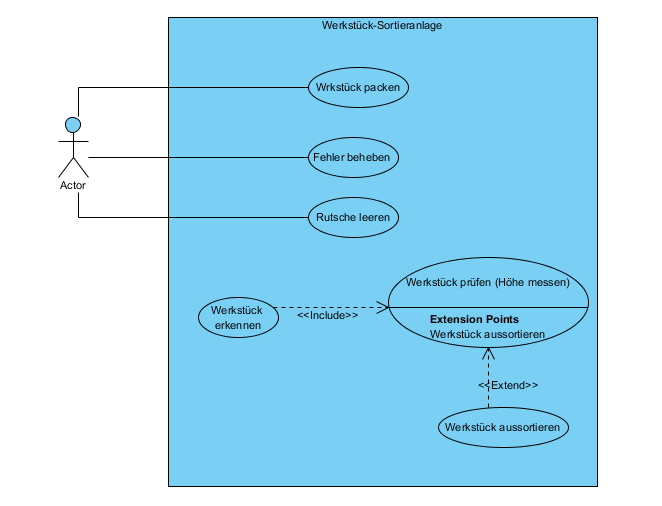


Abbildung 3.2.1: Use-Case-Diagramm der Fließband-Sortieranlage

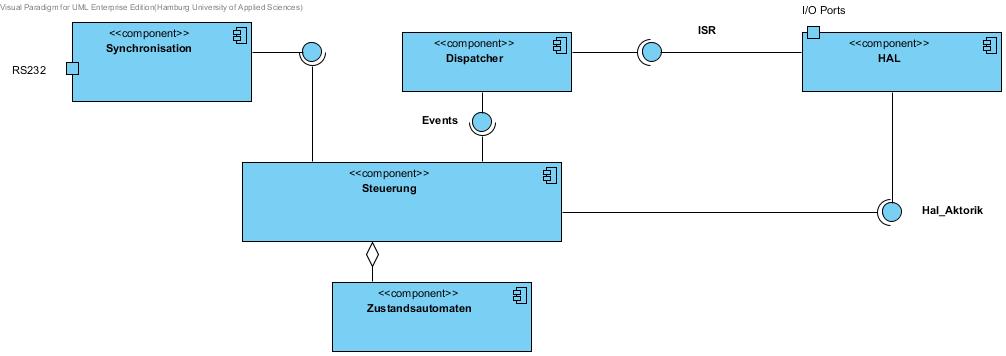
1. Design

**Hardware Abstraktion Schicht (HAL)**

Die Hardware Abstraktion Schicht, kurz HAL, dient zur Kapselung der Hardware.

Die HAL stellt Funktionen bereit, mit denen die Hardware angesprochen werden kann, ohne dass sich der Anwender über die Funktion und die eigentliche Ansteuerung der Hardware Gedanken machen muss. Die HAL ist mit dem Singleton-Pattern implementiert worden, so dass es nur eine Objekt-Instanz gibt, die auf die Hardware zugreifen kann.

* 1. System Architektur



* 1. Datenmodell

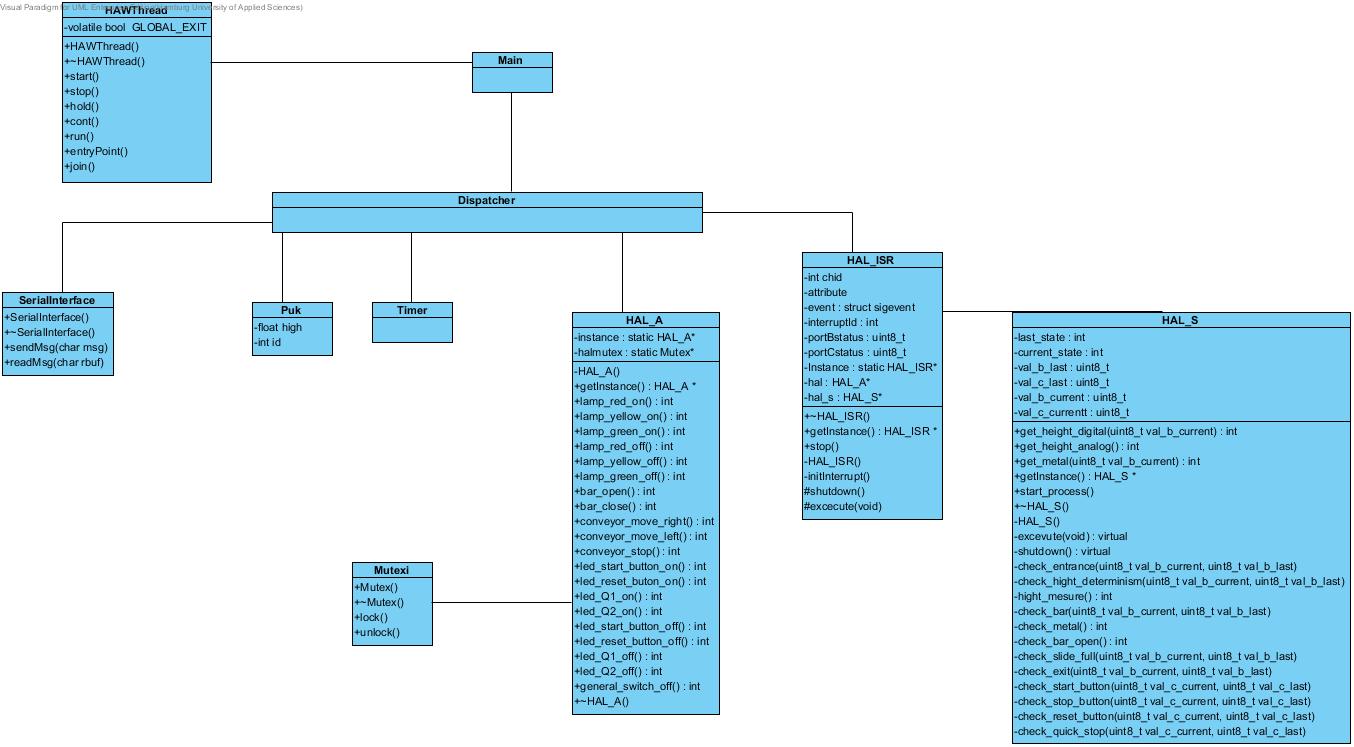


Abbildung 4.2.1: Klassendiagramm der Fließband-Sortieranlage

* 1. Verhaltensmodell

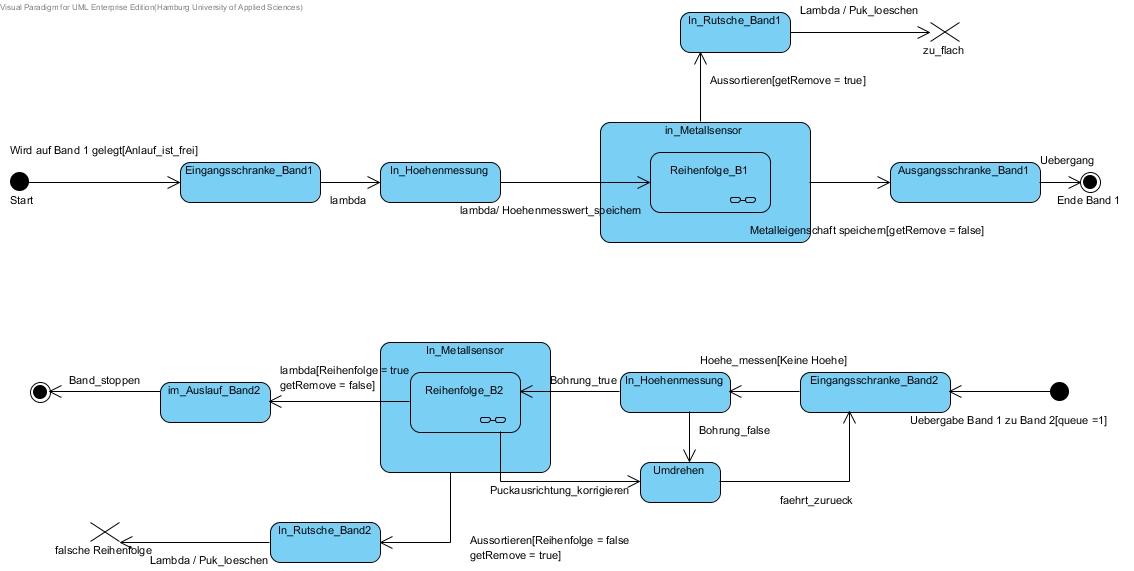


Abbildung 4.3.1: Ablaufdiagramm

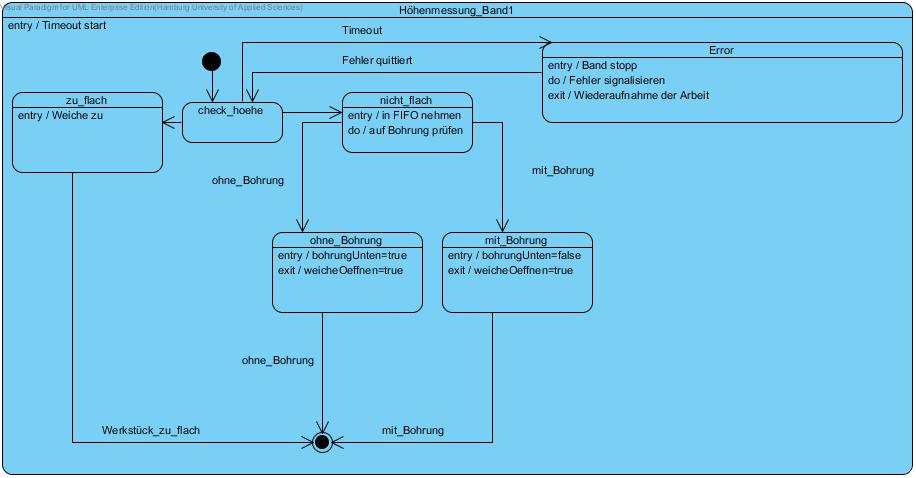


Abbildung 4.3.2: Höhenmessung auf Band 1

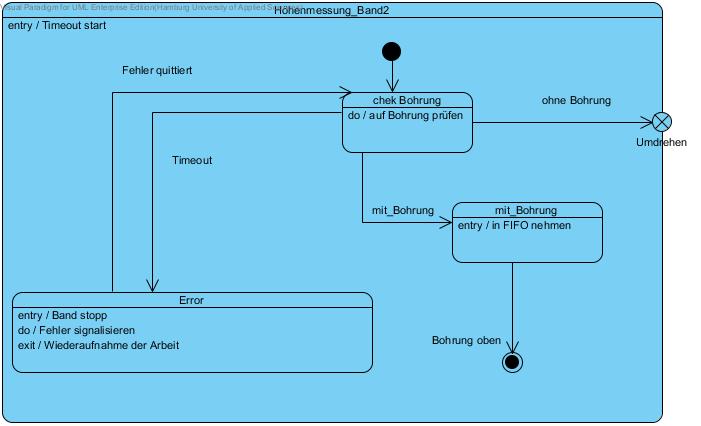


Abbildung 4.3.3: Höhenmessung auf Band 1

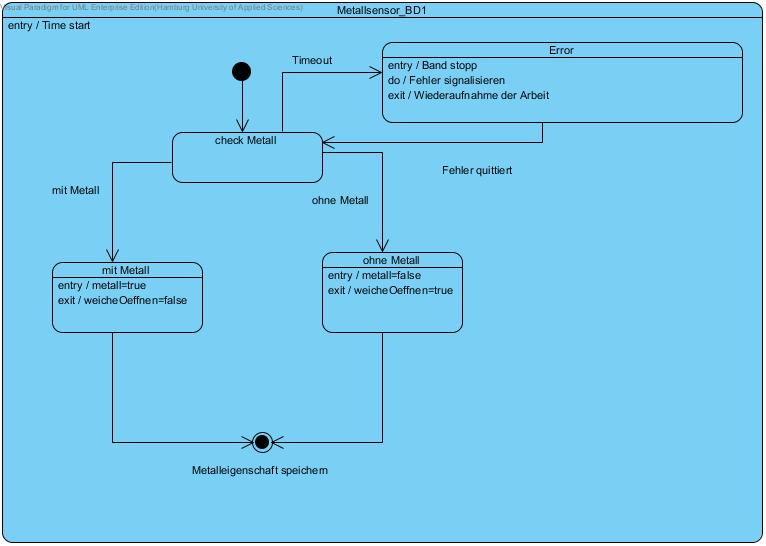


Abbildung 4.3.4: Metallsensor auf Band 1

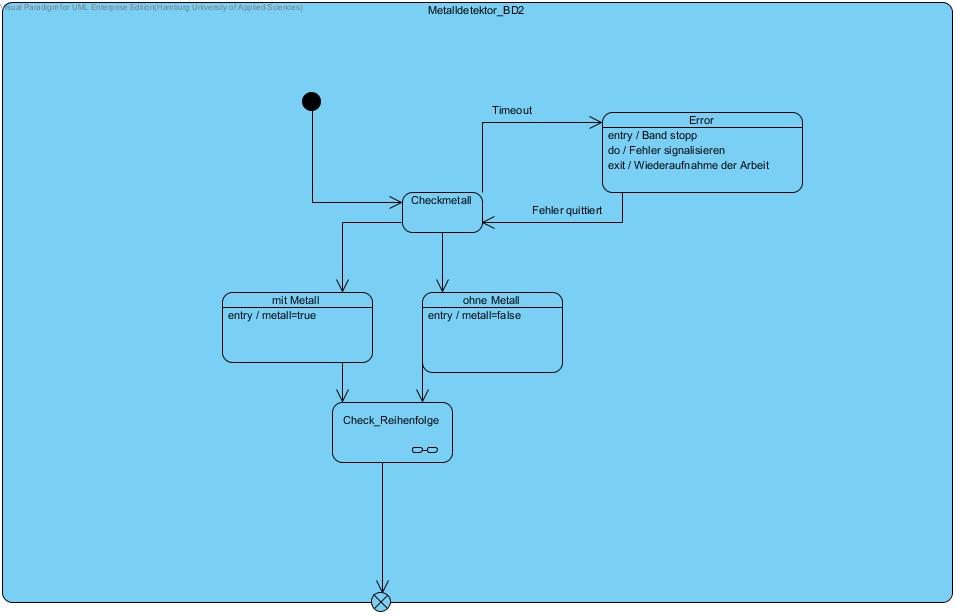


Abbildung 4.3.5: Metallsensor auf Band 2

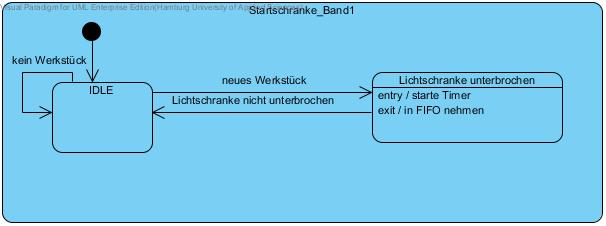


Abbildung 4.3.6: Startschranke auf Band 1

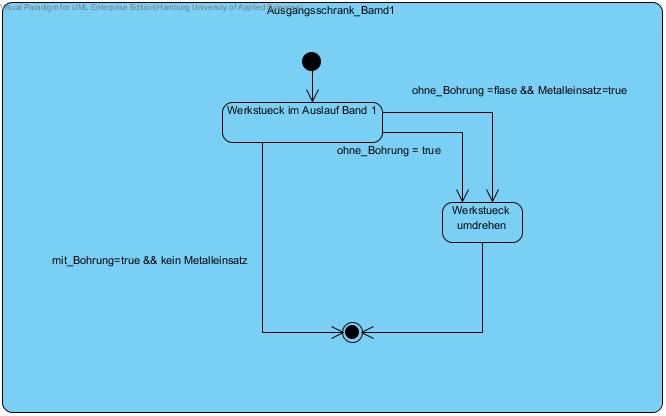


Abbildung 4.3.7: Ausgangschranke auf Band 1

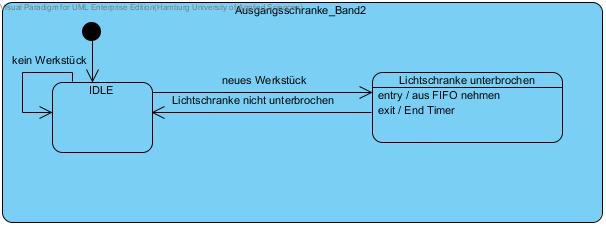


Abbildung 4.3.8: Ausgangschranke auf Band 1

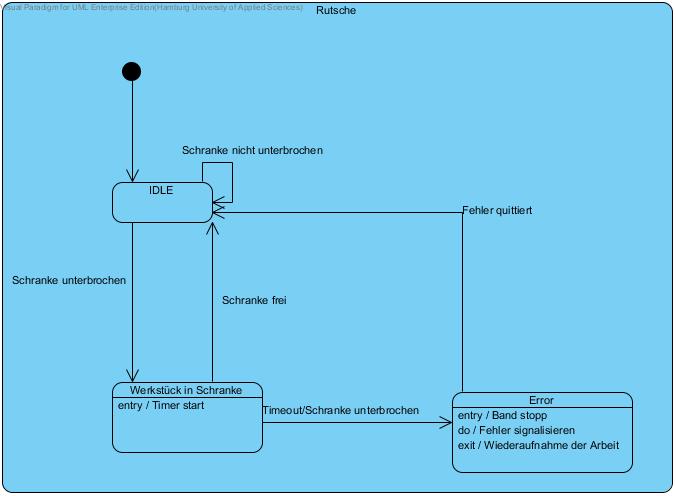


Abbildung 4.3.8: Rutsche

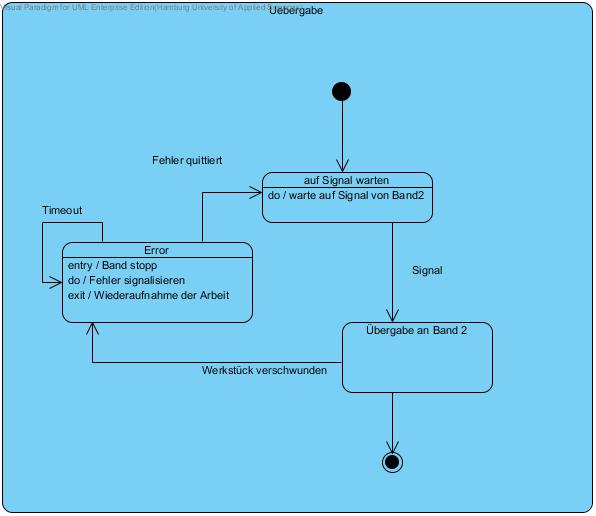


Abbildung 4.3.9: Übergabe von Band 1 nach Band 2

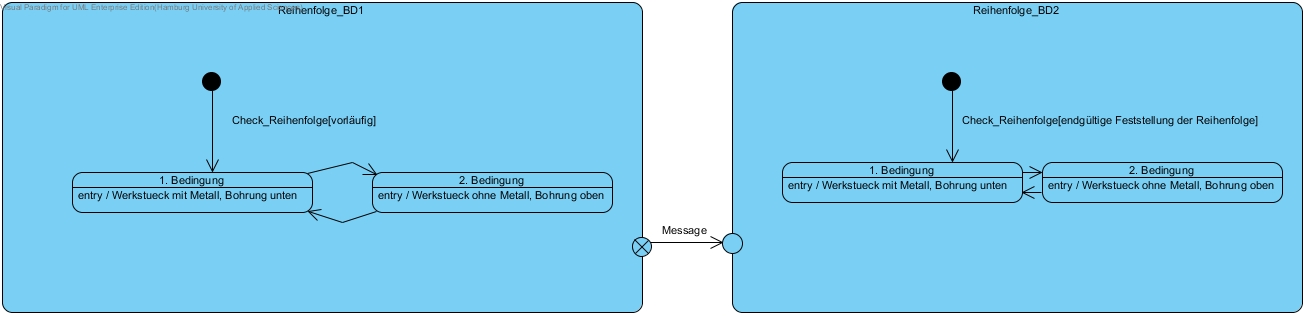


Abbildung 4.3.10: Reihenfolge der akzeptierten Puks

1. Implementierung

Anmerkung: Wichtige Implementierungsdetails sollen hier erklärt werden. Code-Beispiele (snippets) können hier aufgelistet werden, um der Erklärung zu dienen.

Anmerkung: Bitte KEINE ganze Programme hierhin kopieren!

* 1. Algorithmen

Wichtige Algorithmen, die Sie hier benutzt haben.

* 1. Patterns

Wichtige Patterns, die Sie implementiert haben.

* 1. Mapping Rules

Wichtige Mapping Rules, die Sie benutzt haben, z.B. um aus Ihrem Design entsprechenden Code zu erstellen.

1. Testen

Machen Sie sich Gedanken über Unit-Test, Komponententest, Integrationtest, Systemtest, Regressionstest und Abnahmetest.

* 1. Unit Test/Komponenten Test

Test SzenarioeinesLaufbands.

* 1. Integration Test/System Test

Test Szenarien mit beiden Laufbändern

* 1. Regressionstest

Welche Szenarien müssen immer wieder abgetestet werden? Automatisieren Sie Ihre Tests nach Möglichkeit

* 1. Abnahmetest

Leiten Sie die Abnahmebedingungen aus den Kunden-Anforderungen her.

Geben Sie an, welche Anforderungen erfolgreich und eventuell nicht erfolgreich implementiert sind.

* 1. Testplan

Zeitpunkte für die jeweiligen Teststufen in Ihrer Projektplanung setzen. Dazu können Sie die Meilensteine zu Hilfe nehmen.

* 1. Testprotokolle und Auswertungen

Hier fügen Sie die Test Protokolle bei, auch wenn Fehler bereits beseitigt worden sind, ist es schön zu wissen, welche Fehler einst aufgetaucht sind. 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

1. Projektplan
   1. Verantwortlichkeiten

Verantwortliche innerhalb des Projekts (Projektleiter, Tester, Implementierer, etc.) benennen.

* 1. PSP und Zeitplan

Projektstrukturplan, Ressourcenplan, Zeitplan, Abhängigkeiten von Arbeitspaketen,

Eventueller Zeitverzug, etc.

1. Lessons Learned

Was lief gut, was lief schlecht in diesem Projekt (technisch und organisatorisch)?

Was haben Sie gelernt?

Weitere Anregungen und Erkenntnisse durch das Projekt.

Glossar

Eindeutige Begriffserklärungen

Abkürzungen

Listen Sie alle Abkürzungen auf, die Sie in diesem Dokument benutzt haben.

Anhänge

Auflistung aller Artefakten dieses Projekts

1. Alle Modell-Dateien (Visual Paradigm, Petri-Netze etc.)
2. Source Code und Code Dokumentationen (z.B. Doxygen)
3. Test Protokolle
4. Meeting Protokolle
5. Projektplan
6. etc.