

Testbericht der Qualitätssicherungsphase

**Definition und Durchführung von  
Messwertverarbeitung  
für den Physikunterricht  
auf Basis eines Raspberry Pis**

**Version 0.0.1**

David Gawron      Stefan Geretschläger      Leon Huck  
Jan Küblbeck      Linus Ruhnke

29. August 2019

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ziel des Testberichts</b>	<b>3</b>
1.1	Bedingungsüberdeckung . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Planung der Qualitätssicherungsphase</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Gefundene Fehler und deren Regressionstests</b>	<b>6</b>
3.1	Übersicht aller Issues . . . . .	6
3.2	Model . . . . .	6
3.2.1	Measurement Configuration . . . . .	6
3.3	Cache . . . . .	9
3.4	Backend . . . . .	9
3.5	Controller . . . . .	9
3.6	Fileservice und Main . . . . .	9
3.7	GUI . . . . .	9
<b>4</b>	<b>Testen der GUI</b>	<b>10</b>
4.1	Testen der GUI durch Klickstrecken . . . . .	10
4.2	Monkey Testing . . . . .	10
<b>5</b>	<b>Testen der Qualität</b>	<b>11</b>
5.1	Hallway Usability Testing . . . . .	11
5.2	Testen der Qualität der Funktionalitäten . . . . .	11
<b>6</b>	<b>Durchführen der Testfälle aus dem Pflichtenheft</b>	<b>12</b>
6.1	<b>T010</b> Starten der Anwendung und Hilfe . . . . .	12
6.2	<b>T020</b> Starten der Demo . . . . .	13
6.3	<b>T030</b> Lehrer erstellt und speichert eine Messkonfiguration . . . . .	13
6.4	<b>T040</b> Schüler bearbeitet Aufgabe . . . . .	13
6.5	<b>T050</b> Schüler startet Messung und speichert Ergebnisse . . . . .	13
6.6	<b>T200</b> Laden einer ungültigen Datei als Messkonfiguration . . . . .	13
6.7	<b>T210</b> Starten einer ungültigen Messkonfiguration . . . . .	13
6.8	<b>T220</b> Entfernen eines Sensors bei laufender Messung . . . . .	13
<b>7</b>	<b>Hardware Tests und sonstige Tests</b>	<b>14</b>
7.1	Leistung und Speicherverbrauch . . . . .	14
7.2	Hardware Test der Sensoren . . . . .	14
7.3	Testen auf verschiedenen Systemen . . . . .	14
<b>8</b>	<b>Glossar</b>	<b>15</b>

# 1 Ziel des Testberichts

Das Ziel des Testberichtes ist es dem Leser einen Überblick über die verwendeten Testverfahren zu geben und die während der Qualitätssicherungsphase entdeckten Fehler zu dokumentieren. Die Qualitätssicherungsphase hat das Ziel, möglichst viele Fehler aufzudecken, diese zu korrigieren und zu dokumentieren. Zusätzlich soll das unbemerkte Wiederauftreten bereits gefundener Fehler durch Regressionstests verhindert werden. Dabei werden die Funktionalitäten und deren Qualitäten getestet.

## 1.1 Bedingungsüberdeckung

Wir streben eine mehrfache Bedingungsüberdeckung an. Dadurch werden Zweig-, Anweisungs-, einfache und minimal-mehrfache Bedingungsüberdeckung subsumiert. Eine einfache Bedingungsüberdeckung ist subsumiert nicht einmal die Anweisungsüberdeckung und ist somit ungeeignet. Eine minimal-mehrfache Bedingungsüberdeckung wäre ein guter Kompromiss zwischen Aufwand und Nutzen, allerdings verwendet unser Plug-In *EclEmma* für *JaCoCo* standardmäßig mehrfache Bedingungsüberdeckung. Außerdem ist die Anzahl an Bedingungen in unserer Anwendung noch überschaubar. Eine Pfadüberdeckung streben wir nicht an, da dessen Aufwand mit  $2^k$  skaliert, wobei  $k$  die Anzahl an Anweisungen ist.

## 2 Planung der Qualitätssicherungsphase

Die Qualitätssicherungsphase wird in drei Meilensteine aufgeteilt, siehe dazu Abbildung 1. Der erste Meilenstein wird erfüllt, wenn das Modul Model der Anwendung eine hohe Testüberdeckung erreicht. Dabei sollen alle Tests automatisch mit J-Unit ablaufen. Das Model ist die Basis, die alle anderen Module benutzen und auch diese verbindet. Deshalb ist die erste Priorität eine getestetes Modul, um komplexe Folgefehler für die anderen Module zu verhindern.

Im zweiten Meilenstein werden alle anderen Module, außer der GUI, getestet. Auch hier erfolgt das Testen über automatische J-Unit Tests.

Die GUI ist ein Sonderfall beim Testen, da diese nur sehr begrenzt mit automatischen Tests getestet werden kann. Deshalb wird diese im dritten Meilenstein getestet. Der Dritte Meilenstein umfasst die GUI und auch das Testen der gesamten Anwendung. Die GUI wird hauptsächlich über Klickstrecken getestet. Die gesamte Anwendung wird durch Testszenarien aus dem Pflichtenheft geprüft. Weiter werden Qualitätsanforderungen der Anwendung durch verschiedene Tests geprüft. Schließlich wird die Leistung und auch die Hardware für die Anwendung getestet.

TODO: Wie ist der Plan am Ende der Phase aufgegangen?

Testplan für die Qualitätssicherung	11. bis 16. August														11. bis 16. August											
	MS 0: Altlasten														Meilenstein 1: Model 90 % Abdeckung mit J-Unit	Meilenstein 2: Backend, Cache, Controller und Fileservice 90% Abdeckung mit J-Unit	Puffer	Meilenstein 3: GUI- Abdeckung, Belastungs- und Integrationstests	Puffer							
	Spalteninformationen														Modul-Abdeckung Sollwert in %	Modul-Abdeckung Sollwert in %		Modul-Abdeckung Sollwert in %								
	Controller																0	0-30	30-60	95					95	
	Fileservice & Main																0	0-30	30-60	95					95	
	GUI																0					0-20	20-40	40-65	85	
	Klickstrecken																									
	Monkey Testing & Halfway Testing																									
	Laufzeit & Speicherverbrauch																									
	Qualitätsanforderungen																									
TestSzenarien																										
Model																65	90			90					95	
Backend																0	0-30	30-60	90						95	
Cache																0	0-30	30-60	90						95	
Hardwaretest Sensoren																										

Abbildung 1: Der Sollpan für die Qualitätssicherungsphase.

### 3 Gefundene Fehler und deren Regressionstests

Dieses Kapitel umfasst die Regressionstests für gefundene und behobene Fehler. Die Tests sind nach Modul und Klassen strukturiert. Jeder Regressionstest verweist auf ein Issue der verwendeten Bugtracking-Software (hier GitHub).

#### 3.1 Übersicht aller Issues

In der Tabelle 1 wird angezeigt, wo ein Issue aufgetreten ist, und was für eine Kategorie es hat. Das Issue wird dabei durch seine Nummer repräsentiert. Zu den roten Issues gibt es keine Regressionstests, das diese nicht behoben wurden.

Art des Issue vs Fundort	Null Pointer	Index out Of Bounds	Path related	fehlerhafte Funktion	Sonstige
Backend					34, 36
Cache					
Controller					
Gui				15	
Model	7, 8, 9, 10, 12, 13, 19, 27	11, 18		21, 35	33, 53
Fileservice und Main	47		57	50	
Gesamtzahl					

Tabelle 1: Übersicht über alle Issues.

#### 3.2 Model

##### 3.2.1 Measurement Configuration

###### Issue Nr.7 in der Methode `getInChan`

**Fehlersymptom:** Unbehandelte `NullPointerException` bei Eingabe einer ungültigen Id.

**Fehlerursache:** Prüfen nach `NullPointerException` fehlt.

**Fehlerbehebung:** Eine Null Prüfung wurde implementiert.

**Verantwortlicher:** David Gawron

**Issue Nr.8 in der Methode getOutChan**

**Fehlersymptom:** Unbehandelte NullPointerException bei Eingabe einer ungültigen Id.

**Fehlerursache:** Prüfen nach NullPointerException fehlt.

**Fehlerbehebung:** Eine Null Prüfung wurde implementiert.

**Verantwortlicher:** David Gawron

**Issue Nr.9 in der Methode addConnection**

**Fehlersymptom:** Unbehandelte NullPointerException bei Eingabe einer ungültigen Id.

**Fehlerursache:** Prüfen nach NullPointerException fehlt.

**Fehlerbehebung:** Eine Null Prüfung wurde implementiert.

**Verantwortlicher:** David Gawron

**Issue Nr.10 in der Methode removeConnection**

**Fehlersymptom:** Unbehandelte NullPointerException bei Eingabe einer ungültigen Id.

**Fehlerursache:** Prüfen nach NullPointerException fehlt.

**Fehlerbehebung:** Eine Null Prüfung wurde implementiert.

**Verantwortlicher:** David Gawron

**Issue Nr.11 in der Methode createInChannelList**

**Fehlersymptom:** Auftreten einer Index Out Of Bounds Exception.

**Fehlerursache:** Eine Prüfung, ob der Index groß genug ist, fehlt.

**Fehlerbehebung:** Der Fehler wird abgefangen durch einen Vergleich der Anzahl der InChannel zwischen yaml-File und Prototypblock.

**Verantwortlicher:** David Gawron

#### **Issue Nr.12 in der Methode getOutChanPosi**

**Fehlersymptom:** NullPointerException beim Laden einer Messkonfiguration mit ungültigen Block Id.

**Fehlerursache:** Prüfen nach NullPointerException fehlt.

**Fehlerbehebung:** Es wird nach Null geprüft. Dann ergab sich eine Folgefehler, der sich in der Methode createLoadedConnections als eine Index Out Of Bounds Exception äußerte. Durch das Implementieren einer Methode checkBlockInitId, die prüft, ob eine geladene Id auch gültig ist, wurde der Folgefehler behoben.

**Verantwortlicher:** David Gawron

#### **Issue Nr.13 in der Methode createInChannelList**

**Fehlersymptom:** NullPointerException bei ungültiger Messkonfiguration mit einer fehlenden BlockChannelliste.

**Fehlerursache:** Prüfen nach NullPointerException fehlt.

**Fehlerbehebung:** Eine Prüfung nach Null wurde hinzugefügt.

**Verantwortlicher:** David Gawron

#### **Issue Nr.18 in der Methode removeBlock**

**Fehlersymptom:** Der Versuch einen nicht existierenden Block zu entfernen, resultiert in einer Index Out Of Bounds Exception.

**Fehlerursache:** Der Index wurde nicht geprüft.

**Fehlerbehebung:** Eine Prüfung des Indexes wurde hinzugefügt. Außerdem wurde der Rückgabewert der Methode von void zu boolean geändert.

**Verantwortlicher:** David Gawron



### **Issue Nr.19 in der Methode removeBlock**

**Fehlersymptom:** Der Versuch eine Konfiguration ohne eine Liste von Block Ids zu laden, führt zu einer Null Pointer Exception.

**Fehlerursache:** Es wurde nicht nach Null geprüft.

**Fehlerbehebung:** Die betreffende Zeile wurde in einen schon existierenden Null-Check verschoben.

**Verantwortlicher:** David Gawron

### **Fehler Nr.35 in der Methode getInitId**

**Fehlersymptom:** Die Methode funktionierte nicht richtig und gab immer NULL zurück.

**Fehlerursache:** Der Zugriff auf die Blöcke in der Hasmap der Konfigurationsblöcke schlägt fehl.

**Fehlerbehebung:** Die KonfigurationsId wird nun über die Blockliste der Messkonfiguration geholt.

**Verantwortlicher:** David Gawron

## **3.3 Cache**

## **3.4 Backend**

## **3.5 Controller**

## **3.6 Fileservice und Main**

## **3.7 GUI**

## **4 Testen der GUI**

### **4.1 Testen der GUI durch Klickstrecken**

### **4.2 Monkey Testing**

## **5 Testen der Qualität**

### **5.1 Hallway Usability Testing**

### **5.2 Testen der Qualität der Funktionalitäten**

## 6 Durchführen der Testfälle aus dem Pflichtenheft

### 6.1 T010 Starten der Anwendung und Hilfe

DISCLAIMER: Der Testfall wurde so nicht wirklich durchgeführt, da der Pfad zur Textdatei noch nicht richtig funktioniert. Siehe Issue Nr. 15 in Git-Hub. Der Testfall wurde so angelegt, wie er später aussehen könnte. Er dient lediglich dazu, frühzeitig Feedback zu erhalten.

Strukturelement	Beschreibung
Testfallnummer (Pflichtenheft)	T10
Testfallverweis	hat ein Testfall vom Pflichtenheft eine JUnit-Test-Datei mit ein oder mehreren Tests?
(optional) Subunit-tests	
Verantwortlicher Tester	David
Vorbedingung	Die Anwendung ist als fat-Jar-Datei auf dem Rechner vorhanden. Es läuft keine Instanz dieser Anwendung.
Testziel	Zu Testen ist das Verhalten des Anwendung, wenn sie gestartet wird. Außerdem soll die Hilfe-Funktion der Anwendung getestet werden.
Beschreibung	Die Anwendung öffnet sich bei dem Öffnen der fat-Jar-Datei. Dabei öffnet sich das Hauptfenster, in dem keine Messkonfiguration zu sehen ist. Drückt man den Knopf für die Hilfe, öffnet sich das Hilfefenster mit Informationen über die Benutzung der Anwendung.
Erwartetes Ergebnis	Das Hauptfenster und das Hilfefenster öffnen sich wie gewollt.
Verhalten im Fehlerfall	Eine Fehlermeldung wird angezeigt, falls beim Pfad zur Textdatei für das Hilfefenster keine Datei gefunden wurde.
Nachbedingung	Das Hauptfenster der Anwendung ist geöffnet. Es wird von dem geöffneten Hilfe-Fenster teilweise überdeckt.
Getestete Anforderungen	<b>F010</b> erreiche GUI nach Start, <b>F140</b> leere Darstellung nach Anwendungsstart, <b>F480</b> Hilfe zu Anwendung, <b>F490</b> Texte der Anwendung auf Deutsch

Tabelle 2: Testfall T10 aus dem Pflichtenheft: Öffnen der Anwendung und Hilfe.

**6.2 T020 Starten der Demo**

**6.3 T030 Lehrer erstellt und speichert eine Messkonfiguration**

**6.4 T040 Schüler bearbeitet Aufgabe**

**6.5 T050 Schüler startet Messung und speichert Ergebnisse**

**6.6 T200 Laden einer ungültigen Datei als Messkonfiguration**

**6.7 T210 Starten einer ungültigen Messkonfiguration**

**6.8 T220 Entfernen eines Sensors bei laufender Messung**

## **7 Hardware Tests und sonstige Tests**

### **7.1 Leistung und Speicherverbrauch**

### **7.2 Hardware Test der Sensoren**

### **7.3 Testen auf verschiedenen Systemen**

## 8 Glossar

**EclEmma** EclEmma ist ein Plug-In für Eclipse für Code-Überdeckungsanalysen. Es basiert auf JaCoCo. Die hier verwendete Version ist 3.1.2.

**JaCoCo** JaCoCo ist eine freie Code-Überdeckungs Bibliothek für Java. Hier verwendete Version: 0.8.4.