



## Diplomarbeit

# GeoQuest

**Fit durch Technik**

Imst, 14. März 2017

Eingereicht von

Samuel Neururer      Verantwortlich für IT: HTML, CSS, BWL: Kaufvertrag  
David Urbanz      Verantwortlich für IT: HTML, CSS, BWL: Kaufvertrag

Eingereicht bei

Alexander Scharmer, Claudio Landerer und Stefan Stolz

# **Eidesstattliche Erklärung**

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbst verfasst und keine anderen als die angeführten Behelfe verwendet habe. Alle Stellen, die wörtlich oder inhaltlich den angegebenen Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Ich bin damit einverstanden, dass meine Arbeit öffentlich zugänglich gemacht wird.

---

Ort, Datum

---

Susanne Sorglos

---

Max Mustermann

---

Anton Mark

---

Harald Sommer

# **Abnahmeerklärung**

Hiermit bestätigt der Auftraggeber, dass das übergebene Produkt dieser Diplomarbeit den dokumentierten Vorgaben entspricht. Des Weiteren verzichtet der Auftraggeber auf unentgeltliche Wartung und Weiterentwicklung des Produktes durch die Projektmitglieder bzw. die Schule.

---

Ort, Datum

---

Auftraggeber

# **Vorwort**

z. B. Hinweise, wie das bearbeitete Thema gefunden wurde oder Dank für die Betreuung (Kooperationspartner/in, Betreuer/innen, Sponsoren) etc.

# **Abstract (Deutsch)**

(ca. ½ bis max. 2 Seiten) Kurzbeschreibung von Aufgabenstellung und Problemlösung.

# **Abstract (Englisch)**

(ca. ½ bis max. 2 Seiten)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Projektmanagement</b>	<b>12</b>
1.1. Metainformationen . . . . .	12
1.1.1. Team . . . . .	12
1.1.2. Betreuer . . . . .	12
1.1.3. Partner . . . . .	12
1.1.4. Ansprechpartner . . . . .	12
1.2. Vorerhebungen . . . . .	13
1.2.1. Projektzieleplan . . . . .	13
1.2.2. Projektumfeld . . . . .	13
1.2.3. Risikoanalyse . . . . .	13
1.3. Pflichtenheft . . . . .	14
1.3.1. Zielbestimmung . . . . .	14
1.3.2. Produkteinsatz und Umgebung . . . . .	14
1.3.3. Funktionalitäten . . . . .	14
1.3.4. Testszenarien und Testfälle . . . . .	15
1.3.5. Liefervereinbarung . . . . .	15
1.4. Planung . . . . .	16
1.4.1. Projektstrukturplan . . . . .	16
1.4.2. Meilensteine . . . . .	16
1.4.3. Gant-Chart . . . . .	16
1.4.4. Abnahmekriterien . . . . .	16
1.4.5. Pläne zur Evaluierung . . . . .	16
1.4.6. Ergänzungen und zu klärende Punkte . . . . .	16

<b>2. Vorstellung des Produktes</b>	<b>17</b>
<b>3. Eingesetzte Technologien</b>	<b>18</b>
<b>4. Problemanalyse</b>	<b>19</b>
4.1. USE-Case-Analyse . . . . .	19
4.2. Domain-Class-Modelling . . . . .	20
4.3. User-Interface-Design . . . . .	20
<b>5. Systementwurf</b>	<b>21</b>
5.1. Architektur . . . . .	21
5.1.1. Design der Komponenten . . . . .	21
5.1.2. Benutzerschnittstellen . . . . .	22
5.1.3. Datenhaltungskonzept . . . . .	22
5.1.4. Konzept für Ausnahmebehandlung . . . . .	22
5.1.5. Sicherheitskonzept . . . . .	22
5.1.6. Design der Testumgebung . . . . .	23
5.1.7. Design der Ausführungsumgebung . . . . .	23
5.2. Detailentwurf . . . . .	23
<b>6. Implementierung</b>	<b>25</b>
<b>7. Deployment</b>	<b>26</b>
<b>8. Tests</b>	<b>27</b>
8.1. Systemtests . . . . .	27
8.2. Akzeptanztests . . . . .	27
<b>9. Projektevaluation</b>	<b>28</b>
<b>10. Benutzerhandbuch</b>	<b>29</b>
<b>11. Betriebswirtschaftlicher Kontext</b>	<b>30</b>
<b>12. Zusammenfassung</b>	<b>31</b>

<b>13. Beispielkapitel</b>	<b>32</b>
13.1. Beispiele zitieren . . . . .	32
13.1.1. Beispiele Abbildungen . . . . .	33
13.2. Beispiele Listen . . . . .	34
13.3. Beispiel Codesequenz . . . . .	36
13.3.1. Quicksort in JAVA . . . . .	36
13.4. Beispieltext . . . . .	38
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>41</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>42</b>
<b>Quelltexte</b>	<b>43</b>
<b>A. Anhang-Kapitel</b>	<b>44</b>
A.1. Anhang-Section . . . . .	44

# **Einleitende Bemerkungen**

# **Notationen**

Beschreibung wie Code, Hinweise, Zitate etc. formatiert werden

# **1. Projektmanagement**

## **1.1. Metainformationen**

### **1.1.1. Team**

Samuel Neururer (Leiter, Programmierer, Design)

David Urbanz (Programmierer, Design, Fragen)

### **1.1.2. Betreuer**

Dominik Neuner, MSc

### **1.1.3. Partner**

#### **1.1.4. Ansprechpartner**

Dominik Neuner, MSc

Alexander Scharmer, MA, BEd

Mag. Claudio Landerer, Bakk.

## 1.2. Vorerhebungen

### 1.2.1. Projektzieleplan

Projektziele-Hierarchie - SMART

### 1.2.2. Projektumfeld

- Identifikation der Stakeholder
- Charakterisierung der Stakeholder
- Maßnahmen
- Grafische Darstellung des Umfeldes

### 1.2.3. Risikoanalyse

- Risikomatrix

## 1.3. Pflichtenheft

### 1.3.1. Zielbestimmung

- Projektbeschreibung
- IST-Zustand
- SOLL-Zustand

- NICHT-Ziele (Abgrenzungskriterien)

### **1.3.2. Produkteinsatz und Umgebung**

- Anwendungsgebiet
- Zielgruppen
- Betriebsbedingungen
- Hard-/Softwareumgebung

### **1.3.3. Funktionalitäten**

- MUSS-Anforderungen
  - Funktional
  - Nicht-funktional
- KANN-Anforderungen
  - Funktional
  - Nicht-funktional

### **1.3.4. Testszenarien und Testfälle**

- Beschreibung der Testmethodik
- Testfall 1
- Testfall 2
- ...

### **1.3.5. Liefervereinbarung**

- Lieferumfang
- Modus
- Verteilung(Deployment)

## **1.4. Planung**

### **1.4.1. Projektstrukturplan**

### **1.4.2. Meilensteine**

### **1.4.3. Gant-Chart**

### **1.4.4. Abnahmekriterien**

### **1.4.5. Pläne zur Evaluierung**

### **1.4.6. Ergänzungen und zu klärende Punkte**

## **2. Vorstellung des Produktes**

Vorstellung des fertigen Produktes anhand von Screenshots, Bildern, Erklärungen.

### **3. Eingesetzte Technologien**

- Kurzbeschreibung aller Technologien, die verwendet wurden.
- Technologien die aus dem Unterricht bekannt sind, nur nennen und deren Einsatzzweck im Projekt beschreiben, nicht die Technologien selbst.
- Technologien die aus dem Unterricht nicht bekannt sind, im Detail beschreiben incl. deren Einsatz im Projekt
- Fokus aus eingesetzten Frameworks

# **4. Problemanalyse**

## **4.1. USE-Case-Analyse**

- UseCases auf Basis von Benutzerzielen identifizieren:
  - Benutzer eines Systems identifizieren
  - Benutzerziele identifizieren (Interviews)
  - Use-Case-Liste pro Benutzer definieren
- UseCases auf Basis von Ereignissen identifizieren:
  - Externes Event triggert einen Prozess
  - zeitliches Event triggert einen Prozess (Zeitpunkt wird erreicht)
  - State-Event (Zustandsänderung im System triggert einen Prozess)
- Werkzeuge:
  - USE-Case-Beschreibungen (textuell, tabellarisch)
  - USE-Case-Diagramm
  - Aktivitätsdiagramm für den Use-Case (Interaktion zwischen Akteur und System abbilden)
  - System-Sequenzdiagramm (Spezialfall eines Sequenzdiagramms: Nur 1 Akteur und 1 Objekt, das Objekt ist das komplette System, es geht um die Input/Output Requirements, die abzubilden sind)

## 4.2. Domain-Class-Modelling

- "Dinge"(Rollen, Einheiten, Geräte, Events etc.) identifizieren, um die es im Projekt geht
- ER-Modellierung oder Klassendiagramme
- Zustandsdiagramme (zur Darstellung des Lebenszyklus von Domain-Klassen darstellen)

## 4.3. User-Interface-Design

- Mockups
- Wireframes

# **5. Systementwurf**

## **5.1. Architektur**

### **5.1.1. Design der Komponenten**

Darstellung und Beschreibung der Systemarchitektur;

- statische Zerlegung des Systems in seine physischen Bestandteile (Komponenten, Komponentendiagramm)
- (textuelle) Beschreibung des dynamischen Zusammenwirkens aller Komponenten
- (textuelle) Beschreibung der Strategie für die Architektur, d. h. wie die Architektur in Statik und Dynamik funktionieren soll.
- Verwendung von Referenzarchitekturen bzw. Architekturmustern (als Schablonen, z.B. MVC, Plugin, Pipes and Filters)
  - MVC
  - Schichten
  - Pipes
  - Request Broker
  - Service-Oriented

### **5.1.2. Benutzerschnittstellen**

- Design des UIs
- Dialoge, Dialogsteuerung, Ergonomie, Gestaltung, Eingabeüberprüfungen

### **5.1.3. Datenhaltungskonzept**

- Design der Datenbank (ER-Modell)
- Design des Zugriffs auf diese Daten (Datenhaltungskonzept)
- Caching, Transaktionen

### **5.1.4. Konzept für Ausnahmebehandlung**

- Systemweite Festlegung, wie mit Exceptions umgegangen wird
- Exceptions sind primär aus den Bereichen UI, Persistenz, Workflow-Management

### **5.1.5. Sicherheitskonzept**

Beschreibung aller sicherheitsrelevanten Designentscheidungen

- Design der Security-Elemente
- Design von Safety-Elementen (Fehlertoleranz, Verfügbarkeit etc.)

### 5.1.6. Design der Testumgebung

- wie wird getestet (Unit-Testing, Integrationstesting, Systemtests, Akzeptanztests)
- Testumgebung, Testprozess, Teststrategie, Testmethoden, Testfälle

### 5.1.7. Desing der Ausführungsumgebung

- Deployment (DevOps)
- Betrieb (besonders Hoch- und Hertunerfahren der Anwendung)

## 5.2. Detailentwurf

Design jedes einzelnen USE-Cases

- Design-Klassendiagramme vom Domain-Klassendiagramm ableiten (incl. detaillierter Darstellung und Verwendung von Vererbungshierarchien, abstrakten Klassen, Interfaces)
- Sequenzdiagramme vom System-Sequenz-Diagramm ableiten
- Aktivitätsdiagramme
- Detaillierte Zustandsdiagramme für wichtige Klassen

Verwendung von CRC-Cards (Class, Responsibilities, Collaboration) für die Klassen

- um Verantwortlichkeiten und Zusammenarbeit zwischen Klassen zu definieren und
- um auf den Entwurf der Geschäftslogik zu fokussieren

Design-Klassen für jeden einzelnen USE-Case können z.B. sein:

- UI-Klassen
- Data-Access-Klassen
- Entity-Klassen (Domain-Klassen)
- Controller-Klassen
- Business-Logik-Klassen
- View-Klassen

Optimierung des Entwurfs (Modularisierung, Erweiterbarkeit, Lesbarkeit):

- Kopplung optimieren
- Kohäsion optimieren
- SOLID
- Entwurfsmuster einsetzen

# **6. Implementierung**

Detaillierte Beschreibung der Implementierung aller Teilkomponenten der Software entlang der zentralsten Use-Cases:

- GUI-Implementierung
- Controllerlogik
- Geschäftslogik
- Datenbankzugriffe

Detaillierte Beschreibung der Teststrategie (Testdriven Development):

- UNIT-Tests (Funktional)
- Integrationstests

Zu Codesequenzen:

- kurze Codesequenzen direkt im Text (mit Zeilnummern auf die man in der Beschreibung verweisen kann)
- lange Codesequenzen in den Anhang (mit Zeilennummer) und darauf verweisen (wie z.B. hier ??)

## **7. Deployment**

- Umsetzung der Ausführungsumgebung
- Deployment
- DevOps-Thema

# **8. Tests**

## **8.1. Systemtests**

Systemtests aller implementierten Funktionalitäten lt. Pflichtenheft

- Beschreibung der Teststrategie
- Testfall 1
- Testfall 2
- Tesfall 3
- ...

## **8.2. Akzeptanztests**

## **9. Projektevaluation**

siehe Projektmanagement-Unterricht

# **10. Benutzerhandbuch**

falls im Projekt gefordert

# **11. Betriebswirtschaftlicher Kontext**

BW-Teil

## **12. Zusammenfassung**

- Etwas längere Form des Abstracts
- Detaillierte Beschreibung des Outputs der Arbeit

# **13. Beispielkapitel**

## **13.1. Beispiele zitieren**

Das ist ein Zitat mit Klammern, (?), das ein Zitat ohne Klammern: ?. Hier das selbe Zitat mit einer Seitenangabe und Klammern (?, S. 23).

Wird ein Absatz aus einer Quelle sinngemäß übernommen (nicht wörtlich), dann kann nach dem Absatz das entsprechende Zitat in Klammern angeführt werden. (?, S. 33)

Wenn ein Zitat im Text angegeben wird, wie z.B. so ?, können die Klammern weggelassen werden.

Der folgende Absatz zeigt ein Blockzitat (wörtlich übernommene Textpassage aus einer Quelle):

Dr. Heinrich Faust ist ein angesehener Wissenschaftler und Akademiker, der trotz seiner wissenschaftlichen Studien und einer guten Bildung seinen Wissensdurst nicht stillen kann. Eines Nachts sitzt er in seinem Studierzimmer und grübelt über den Sinn des Lebens nach, findet jedoch keine Antworten. Daraufhin wendet er sich der Geisterwelt zu. Er beschwört einen Erdgeist, versucht sich den Geistern gleich zu stellen, was ihm jedoch nicht gelingt. Von Ohnmacht getrieben will er sich das Leben nehmen. Sein Selbstmordversuch

wird jedoch von Glockenläuten zum Ostertag und seinen Kindheits-erinnerungen gestört. (? , S. 21)

Hier wird ein wörtliches Zitat inline angegeben: „Das ist ein kleines direktes Zitat.“ ?, und danach geht es gleich wieder direkt weiter. Ob ein wörtliches Zitat inline oder als eigener Block angezeigt wird, entscheidet Latex auf Basis der Länge.

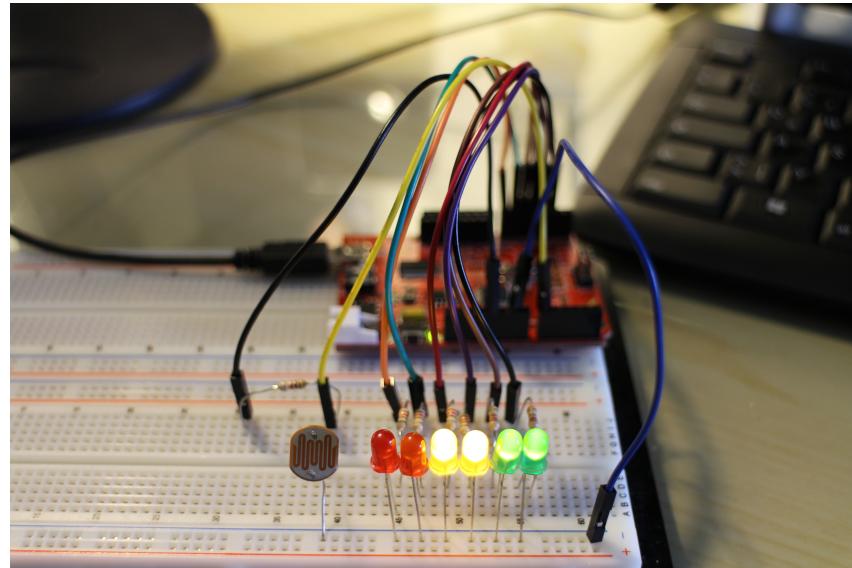
### **13.1.1. Beispiele Abbildungen**

Auf diese Weise kann man zum Beispiel in Latex auf die Abbildung 13.1 verweisen. Die Kennung für den Verweis vergibt man selbst mit dem „label“ Kommando bei der Abbildung.

Jede Abbildung muss nicht nur mindestens einen Verweis im Text haben. Es wird außerdem eine Bildunterschrift verlangt. Für diese ist festgesetzt, dass die Abbildungsunterschrift alleine ausreichend sein muss, um zu verstehen, was am Bild zu erkennen ist.

Der nächste wichtige Punkt sind die Quellenangaben bei Abbildungen. Der Author muss zu jeder Abbildung die notwendigen Rechte haben und idealer Weise gibt man diese bei der Abbildung mit an. In Abbildung 13.1 auf Seite 34 sieht man das.

Es ist wichtig zu verstehen, dass Latex die Positionierung von Abbildungen übernimmt. Man definiert die Abbildung über begin-figure dort, wo man die Abbildung in etwa haben möchte, den Rest übernimmt Latex



© Stefan Stolz (CC BY-SA 3.0)

Abbildung 13.1.: Hintergrund: Arduino Board; Vordergrund: eine Lichterreihe und ein Lichtsensor (Fotowiderstand); In diesem Beispiel wird die Lichterreihe je nach Helligkeit des Umgebungslichtes gesteuert. Durch leichte Modifikationen kann man damit eine Lichtschranke oder auch eine Helligkeitssteuerung für das Smartphone simulieren.

### **Beispiele Tabellen**

Tabelle 13.1 ist ein Beispiel für eine aufwändiger Tabelle mit einer Abbildung und Überschrift.

Tabellen sind in Latex sehr kompliziert zu erzeugen. Alternativ kann man die Tabellen auch in einem anderen Programm gestalten und als Bild wieder einfügen. Dieses Bild kann dann innerhalb von begin-Table verwendet werden.

## **13.2. Beispiele Listen**

Im Folgenden wird eine Liste gezeigt:

DW OR N PACKAGE (TOP VIEW)	
NC	20
V <sub>CC</sub>	19 GND
SER IN	18 SER OUT
DRAIN0	17 DRAIN7
DRAIN1	16 DRAIN6
DRAIN2	15 DRAIN5
DRAIN3	14 DRAIN4
SRCLR	13 SRCK
$\overline{G}$	12 RCK
GND	11 GND
NC – No internal connection	
$V_{cc}$	Positive supply voltage
GND	Ground
SER IN	Daten Pin
SRCK	Clock Pin
RCK	Latch Pin
$\overline{SRCLR}$	Wenn <b>shift-register clear</b> LOW ist, werden die input Register gelöscht
$\overline{G}$	Wenn <b>output enable</b> HIGH ist, werden die Daten im Output Buffer LOW gehalten

Tabelle 13.1.: Aufwändige Tabelle mit Abbildung und Caption

- Ich weiß, dass viele Geräte des täglichen Lebens durch Computer gesteuert werden und kann für mich relevante nennen und nutzen.
  1. Und jetzt eine Numerierung
  2. Und jetzt eine Numerierung
- Ich kann wichtige Bestandteile eines Computersystems (Eingabe-, Ausgabegeräte und Zentraleinheit) benennen, kann ihre Funktionen beschreiben und diese bedienen.

Und jetzt eine Numerierung:

1. Aufzählungspunkt
  - a) Unteraufzählung
  - b) Unteraufzählung
    - Und jetzt noch eine Ebene ohne Aufzählung
    - Und jetzt noch eine Ebene ohne Aufzählung
2. Aufzählungspunkt

3. Aufzählungspunkt
4. Aufzählungspunkt
5. Aufzählungspunkt

## 13.3. Beispiel Codesequenz

In Listing 13.1 sieht man ein Quick-Sort-Listing in der Programmiersprache JAVA. Das Listings-Paket übernimmt die Formatierung von Codebausteinen und kann in der Präambel nach Belieben auf eine andere Sprache konfiguriert werden.

### 13.3.1. Quicksort in JAVA

Quelltext 13.1: QuickSort in Java

```
1 public class QuickSort
2 {
3     public static void main(String[] args)
4     {
5         int [] x =
6         {
7             9, 2, 4, 7, 3, 7, 10
8         }
9         ;
10        System.out.println(Arrays.toString(x));
11
12        int low = 0;
13        int high = x.length - 1;
14
15        quickSort(x, low, high);
```

```
16     System.out.println(Arrays.toString(x));
17 }
18
19 public static void quickSort(int[] arr, int low,
20 int high)
21 {
22     if (arr == null || arr.length == 0)
23         return;
24
25     if (low >= high)
26         return;
27
28     // pick the pivot
29     int middle = low + (high - low) / 2;
30     int pivot = arr[middle];
31
32     // make left < pivot and right > pivot
33     int i = low, j = high;
34     while (i <= j)
35     {
36         while (arr[i] < pivot)
37         {
38             i++;
39         }
40
41         while (arr[j] > pivot)
42         {
43             j--;
44         }
45
46         if (i <= j)
47         {
48             int temp = arr[i];
49             arr[i] = arr[j];
50             arr[j] = temp;
51             i++;
52             j--;
53         }
54     }
55
56     quickSort(arr, low, middle - 1);
57     quickSort(arr, middle + 1, high);
58 }
```

```

48         arr[i] = arr[j];
49         arr[j] = temp;
50         i++;
51         j--;
52     }
53 }
54
55 // recursively sort two sub parts
56 if (low < j)
57     quickSort(arr, low, j);
58
59 if (high > i)
60     quickSort(arr, i, high);
61 }
62 }
```

### 13.4. Beispieltext

Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln.

Das hier ist der zweite Absatz. Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Text-

ausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln.

Und nun folgt – ob man es glaubt oder nicht – der dritte Absatz. Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln.

Nach diesem vierten Absatz beginnen wir eine neue Zählung. Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen

Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln.

Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln.

# **Abbildungsverzeichnis**

13.1. Arduino mit Lichtsensor und Lichterkette . . . . . 34

# **Tabellenverzeichnis**

13.1. Aufwändige Tabelle mit Abbildung und Caption . . . . . 35



# **A. Anhang-Kapitel**

## **A.1. Anhang-Section**

Testtext