

**HÖHERE TECHNISCHE BUNDES - LEHR- UND   
VERSUCHSANSTALT MÖDLING**

**Höhere Lehranstalt für  
Elektronik und Technische Informatik**

HTL_Logo

**DIPLOMARBEIT**

Gesamtprojekt

**Erweiterbares Smart-Home-System**

**Webserver**

Emanuel Renk 5AHEL Betreuer/in: Dipl.-Ing. Bernd Stanzl

**Hardware, User-manual**

Felix Kaim 5AHEL Betreuer/in: Dipl.-Ing. Bernd Stanzl

**Mikrokontroller**

Levent Ugurhan 5AHEL Betreuer/in: Dipl.-Ing. Bernd Stanzl

ausgeführt im Schuljahr 2020/21

Abgabevermerk:

Datum: TT.MM.JJJJ übernommen von:

# Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Diplomarbeit ohne fremde Hilfe und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch bei keiner anderen Prüferin/ keinem anderen Prüfer als Prüfungsleistung eingereicht. Mir ist bekannt, dass Zuwiderhandeln mit der Note „nicht genügend“ (ohne Möglichkeit einer Nachbesserung oder Wiederholung) geahndet wird und weitere rechtliche Schritte nach sich ziehen kann.

Diese Arbeit wurde neben der gedruckten Version auch auf CD-ROM zur Prüfung der o.g. Erklärung bei der zuständigen Prüferin/dem zuständigen Prüfer hinterlegt.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Ort und Datum)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Unterschrift Emanuel Renk)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Unterschrift Felix Kaim)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Unterschrift Levent Ugurhan)

**DIPLOMARBEIT**

**DOKUMENTATION**

|  |  |
| --- | --- |
| Namen der Verfasser/innen | Emanuel Renk, Felix Kaim, Levent Ugurhan |
| Jahrgang  Schuljahr | 2020/21 |
| Thema der Diplomarbeit | Erweiterbares Smart-Home-System |
| Kooperationspartner | - |

|  |  |
| --- | --- |
| Aufgabenstellung |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Realisierung |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Ergebnisse |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Typische Grafik, Foto etc.  (mit Erläuterung) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Teilnahme an Wettbewerben, Auszeichnungen | - |

|  |  |
| --- | --- |
| Möglichkeiten der Einsichtnahme in die Arbeit |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Approbation  (Datum / Unterschrift) | Prüfer/Prüferin | Direktor/Direktorin  Abteilungsvorstand/Abteilungsvorständin |

**DIPLOMA THESIS**

**Documentation**

|  |  |
| --- | --- |
| Author(s) | Emanuel Renk, Felix Kaim, Levent Ugurhan |
| Form  Academic year | 2020/21 |
| Topic | Extendable Smart-Home-System |
| Co-operation partners | - |

|  |  |
| --- | --- |
| Assignment of tasks |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Realisation |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Results |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Illustrative graph, photo  (incl. explanation) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Participation in competitions Awards |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Accessibility of  Diploma Thesis |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Approval  (Date / Signature) | Examiner | Head of College / Department |

# Inhaltsverzeichnis

[1 Eidesstattliche Erklärung 2](#_Toc481055751)

[2 Inhaltsverzeichnis 7](#_Toc481055752)

[3 Pflichtenheft 9](#_Toc481055753)

[3.1 Zielbestimmung 9](#_Toc481055754)

[3.1.1 Musskriterien 9](#_Toc481055755)

[3.1.2 Wunschkriterien 9](#_Toc481055756)

[3.1.3 Abgrenzungskriterien 9](#_Toc481055757)

[3.2 Projektumfeldanalyse 9](#_Toc481055758)

[4 Projektplan 10](#_Toc481055759)

[4.1 Gesamtprojektplan 10](#_Toc481055760)

[4.2 Planungsphase 10](#_Toc481055761)

[5 Arbeitsplan 11](#_Toc481055762)

[5.1 Planung 11](#_Toc481055763)

[5.1.1 Pflichtenheft 11](#_Toc481055764)

[5.1.2 Systemspezifikation 11](#_Toc481055765)

[5.1.3 Projekt – und Arbeitsplan 11](#_Toc481055766)

[6 Umfeldanalyse 12](#_Toc481055767)

[6.1 <Was wird Analysiert> 12](#_Toc481055768)

[6.1.1 Auswahlkriterien 12](#_Toc481055769)

[6.1.2 <Alternative A> 12](#_Toc481055770)

[6.1.2.1 <Kriterium 1> 12](#_Toc481055771)

[6.1.2.2 <Kriterium 2> 12](#_Toc481055772)

[6.1.2.3 Kosten 12](#_Toc481055773)

[6.1.3 <Alternative B> 12](#_Toc481055774)

[6.1.3.1 <Kriterium 1> 12](#_Toc481055775)

[6.1.3.2 <Kriterium 2> 12](#_Toc481055776)

[6.1.3.3 Kosten 12](#_Toc481055777)

[6.1.4 Entscheidung 12](#_Toc481055778)

[7 Systemspezifikation 13](#_Toc481055779)

[7.1 Blockschaltbild 13](#_Toc481055780)

[7.2 Systemüberblick 13](#_Toc481055781)

[7.2.1 Funktionalität der Baugruppen 13](#_Toc481055782)

[7.2.1.1 Baugruppe I 13](#_Toc481055783)

[7.2.1.2 Baugruppe II 13](#_Toc481055784)

[7.3 Externe Schnittstellen 13](#_Toc481055785)

[7.3.1 <Schnittstelle A> 13](#_Toc481055786)

[7.3.2 <Schnittstelle B> 13](#_Toc481055787)

[8 Detailspezifikation 14](#_Toc481055788)

[8.1 Detailspezifikation <Abc> 14](#_Toc481055789)

[8.1.1 <Detail 1> 14](#_Toc481055790)

[8.1.2 <Detail 2> 14](#_Toc481055791)

[8.2 Detailspezifikation <Xyz> 14](#_Toc481055792)

[8.2.1 <Detail 998> 14](#_Toc481055793)

[8.2.2 <Detail 999> 14](#_Toc481055794)

[8.3 Interne Schnittstellen 14](#_Toc481055795)

[8.3.1 <Schnittstelle S> 14](#_Toc481055796)

[8.3.2 <Schnittstelle T> 14](#_Toc481055797)

[9 Benutzerhandbuch 15](#_Toc481055798)

[9.1 Benutzerhandbuch <Teil Abc> 15](#_Toc481055799)

[9.2 Benutzerhandbuch <Teil Xyz> 15](#_Toc481055800)

[10 Testfallspezifikation 16](#_Toc481055801)

[10.1 Testgruppe (Betriebsbereitschaft) 16](#_Toc481055802)

[10.1.1 Testfall <A> 16](#_Toc481055803)

[10.1.2 Testfall <B> 16](#_Toc481055804)

[11 Literaturliste 17](#_Toc481055805)

[12 Anhang 19](#_Toc481055806)

[12.1 Istbestand 19](#_Toc481055807)

[12.2 Angebote 19](#_Toc481055808)

[12.3 Lieferscheine 19](#_Toc481055809)

[12.4 Dimensionierung 19](#_Toc481055810)

[12.5 Messprotokolle 19](#_Toc481055811)

[12.6 Testprotokolle 19](#_Toc481055812)

[12.7 Zeitübersicht der Schüler 19](#_Toc481055813)

[13 Abbildungsverzeichnis 20](#_Toc481055814)

# Pflichtenheft

## Zielbestimmung

### Musskriterien

(TO DO:

Detaillierte Beschreibung „Es ist …“.)

### Wunschkriterien

(TO DO:

Detaillierte Beschreibung der optionalen DA-Teile.)

### Abgrenzungskriterien

(TO DO:

Was ist nicht Teil der TA.)

## Projektumfeldanalyse

(TO DO:

Auf welche alten Projekte setzt dieses Projekt auf?

Status vor Projektbeginn.)

# Projektplan

## Gesamtprojektplan

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Projekt** | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Planung | |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Realisierung | |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | Test | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | Abgabe | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Projektstart | | Planung ENDE | | Realisierung ENDE | | Testen ENDE | | Projekt FERTIG | |
|  | |  | |  | |  | |  | |

## Planungsphase

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Planung** | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Projektanalyse | |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Pflichtenheft | |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | Systemspez. | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | Detailspez. | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Projektstart | | Analyse ENDE | | Pflichtenheft FERTIG | | Systemspez. FERTIG | | Planung FERTIG | |
|  | |  | |  | |  | |  | |
|  | |  | |  | |  | |  | |

# Arbeitsplan

## Planung

### Pflichtenheft

|  |  |
| --- | --- |
| **Name** | **Tätigkeit / Verantwortung** |
| <Schüler 1> | Autor, Hauptverantwortlich |
| <Schüler 2> | Autor |
| <Schüler 3> | Autor |

### Systemspezifikation

|  |  |
| --- | --- |
| **Name** | **Tätigkeit / Verantwortung** |
| <Schüler 1> | Autor |
| <Schüler 2> | Autor |
| <Schüler 3> | Autor, Hauptverantwortlich |

### Projekt – und Arbeitsplan

|  |  |
| --- | --- |
| **Name** | **Tätigkeit / Verantwortung** |
| <Schüler 1> | Autor, Hauptverantwortlich |
| <Schüler 2> | Autor |
| <Schüler 3> | Autor |

# Umfeldanalyse

## <Was wird Analysiert>

<Beschreibung>

### Auswahlkriterien

* <Kriterium 1>
* <Kriterium 2>
* Kosten

### <Alternative A>

#### <Kriterium 1>

<Analyse Ergebnis>

#### <Kriterium 2>

<Analyse Ergebnis>

#### Kosten

<Analyse Ergebnis>

### <Alternative B>

#### <Kriterium 1>

<Analyse Ergebnis>

#### <Kriterium 2>

<Analyse Ergebnis>

#### Kosten

<Analyse Ergebnis>

### Entscheidung

<Begründung>

# Systemspezifikation

## Blockschaltbild

<BLOCKSCHALTBILD>

## Systemüberblick

### Funktionalität der Baugruppen

#### Baugruppe I

<Beschreibung der Baugruppe I>

#### Baugruppe II

<Beschreibung der Baugruppe II>

## Externe Schnittstellen

### <Schnittstelle A>

<Beschreibung der Schnittstelle A>

### <Schnittstelle B>

<Beschreibung der Schnittstelle B>

# Detailspezifikation

## Detailspezifikation <Abc>

### <Detail 1>

<Beschreibung von Detail 1>

**<UseCases ODER Struktogramme ODER Flussdiagramme ODER …>**

### <Detail 2>

<Beschreibung von Detail 2>

**<UseCases ODER Struktogramme ODER Flussdiagramme ODER …>**

## Detailspezifikation <Xyz>

### <Detail 998>

<Beschreibung von Detail 998>

**<UseCases ODER Struktogramme ODER Flussdiagramme ODER …>**

### <Detail 999>

<Beschreibung von Detail 999>

**<UseCases ODER Struktogramme ODER Flussdiagramme ODER …>**

## Interne Schnittstellen

### <Schnittstelle S>

<Beschreibung der Schnittstelle S>

### <Schnittstelle T>

<Beschreibung der Schnittstelle T>

# Benutzerhandbuch

## Benutzerhandbuch <Teil Abc>

## Benutzerhandbuch <Teil Xyz>

# Testfallspezifikation

## Testgruppe (Betriebsbereitschaft)

### Testfall <A>

**Randbedingung:**

<Randbedinugen>

**Testablauf:**

<Eingabe(n) / Aktionen>

**Erwartetes Ergebnis:**

<Welche Ausgabe / Aktion / Zustand soll erreicht werden>

### Testfall <B>

**Randbedingung:**

<Randbedinugen>

**Testablauf:**

<Eingabe(n) / Aktionen>

**Erwartetes Ergebnis:**

<Welche Ausgabe / Aktion / Zustand soll erreicht werden>

# Literaturliste

***Verwendung von Literaturlisten***

Quelle 28.1.2013:

<http://www.bildungswissenschaft.uni-wuerzburg.de/fileadmin/06030200/_temp_/Hinweise_fuer_die_Verwendung_von_Literatur_20.03.09_01.pdf>

Alle Quellen, die im Text zitiert werden, müssen auch in der Literaturliste zu finden sein. Das Literaturverzeichnis befindet sich am Ende einer wissenschaftlichen Arbeit und ermöglicht dem Leser die genutzten Quellen zu recherchieren. Besonders zu beachten ist die Einheitlichkeit des Literaturverzeichnisses! Für die unterschiedlichen Quellenarten (Monographien/ Aufsätze aus Sammelwerken; Beiträge aus Zeitschriften) muss – trotz der spezifischen Unterschiede – eine einheitliche Grundstruktur gewählt werden.

***Wissenschaftliches Schreiben – Quellenangaben und Zitate***

Quelle 3.12.2012:

<http://www.lai.fu-berlin.de/studium/studienberatung/magister/wiss_arb/Checkliste_zur_Formatierung_wissenschaftlicher_Texte.pdf>

Zu allem was Ihr schreibt, wenn es nicht etwas ist, das wirklich auf eurem eigenen Mist gewachsen ist, muss klar sein, wo es herkommt. Normalerweise wird das *Author-Date-*Schema verwendet, d.h. im Text in runden Klammern erscheinen Nachname des Autors und Erscheinungsdatum plus, wenn es sich um ein Zitat handelt, oder sich auf eine bestimmte Seite bezogen wird, Seitenzahl(en). Auf dieses Schema basieren folgende Hinweise. Alternativen zu diesem Schema finden sich im Anschluss. Beispiele:

* (Appadurai 1996) – auf das ganze Buch wird Bezug genommen,
* (Bhabha 1990: 54-55) – eine Idee oder ein Zitat von Seiten 54-55,
* (vgl. Chiappini 2001) – vergleiche mit dem Buch von Chiappini,
* (Anderson 1983 nach Appadurai 1996: 16) – Appadurai hat Anderson auf Seite 16 zitiert und es wird das Zitat von Anderson hier zitiert.

Des Weiteren gilt Folgendes: Einzelnen Wörtern/ Konzepten, die Ihr von anderen Autoren verwendet wird die Referenz direkt angefügt auch wenn der Satz danach weitergeht, so etwa Checkliste zur Formatierung wissenschaftlicher Texte Seite 5 von 9 wenn ihr von „vorgestellten Gemeinschaften“ (Anderson 1983) etwas schreibt, bezieht sich das auf Benedict Andersons Konzept – im Buch *Imagined Communities* aus dem Jahre 1983 zu finden.

Ideen oder Gedankengänge, die von anderen stammen werden am Ende des betreffenden Satzes *vor* dem Punkt referiert (Chiappini 2001: 89). Wenn sich der ganze Absatz an einem (oder mehreren) Autoren orientiert dann steht die Referenz am Ende des Absatzes *nach* dem letzten Punkt. (Bhabha 1990; vgl. Bhabha 1993)

❑ Referenzen überprüfen.

Originalzitate werden „als solche durch Anführungszeichen kenntlich gemacht. Dort wo sie enden muss die Referenz stehen“ (Müller 2004), auch wenn der Satz noch nicht zu ende ist.

Originalzitate, die länger als drei Zeilen sind, müssen in einer kleineren Schriftgröße und *ohne* Anführungszeichen kenntlich gemacht werden. Das heißt, in diesem Fall bleiben auch alle originalen Anführungszeichen erhalten. Wenn Ihr in Zitaten etwas verändert, dann muss das deutlich werden: Zusätzliche Wörter, etwa grammatikalische Veränderungen, werden durch eckige Klammern kenntlich [gemacht], wenn ihr Wörter auslasst, dann stehen einfache Auslassungspunkte … und wenn ganze Sätze ausgelassen werden, dann Auslassungspunkte in runden Klammern. (…)

Noch mal im Einzelnen: ... drei Punkte für ein oder mehrere ausgelassene Wörter, (...) drei Punkte in runden Klammern, wenn mehr als ein Satz ausgelassen wurde,

(...)

Wenn ganze Absätze ausgelassen werden stehen die Auslassungszeichen in einem eigenen Abschnitt,

[„eingefügtes Wort“ oder „veränderter Buchstabe“] wenn vom Verfasser Veränderungen vorgenommen werden, so stehen diese in einer eckigen Klammer,

[sic] so gibt man an, dass eine Textstelle originalgetreu übernommen wurde, der Verfasser der Arbeit aber von einem Druckfehler der Textstelle ausgeht oder sich von einem verwendeten Wort distanzieren will.

Am Ende des mehrzeiligen Zitates steht die Referenz nach dem Punkt. (Schmidt 1979: 77-78)

Zitate aus fremdsprachiger Literatur sollten, wenn sie im Fließtext stehen, der Verständlichkeit halber übersetzt sein (vor allem keine halben Sätze in einer anderen Sprache). Bisweilen kann es aber notwendig sein ein Zitat im Original stehen zu lassen. Mehrzeilige Zitate müssen nicht übersetzt werden. Allerdings muss in letzteren beiden Fällen eine Übersetzung des Verfassers / der Verfasserin der Arbeit als Fußnote beigefügt und als solche sein. Ist das Zitat bereits im Text übersetzt ist es sinnvoll das Original in einer Fußnote beizufügen.

❑ Zitate überprüfen.

Zu Fußnoten allgemein: Bitte keine Extraformatierungen. Die Fußnotenreferenzen sollten direkt hinter dem Wort[[1]](#footnote-1) (ohne Leerzeichen) oder hinter dem Satz stehen.[[2]](#footnote-2) Bei Anführungszeichen „nach den Anführungszeichen.“[[3]](#footnote-3)

❑ Fußnoten überprüfen.

❑ Informationen, die aus einer eigenen Feldforschung hervorgehen, müssen entsprechend kenntlich sein. Ihr könnt allerdings auch am Anfang des betreffenden Abschnittes eine Checkliste zur Formatierung wissenschaftlicher Texte Seite 6 von 9 Fußnote anfügen wo ihr kurz erwähnt, dass alle Infos, die nicht extra gekennzeichnet sind, von Eurer Forschung im August 2006 etc. stammen.

❑ Interviews müssen mit Namen, Datum und Ort entweder separat in der Bibliographie aufgeführt werden (+ entsprechende Referenzen im Text) oder als Fußnote. Wurde der Name geändert muss dies kenntlich gemacht werden. (Achtung – generell gilt immer: Informantenschutz!)

Wem das *Author-Date-*Schema nicht gefällt, der kann alternativ auch die kompletten Referenzen in die Fußnoten packen. Dann steht in der Regel in der Fußnote, in der ein Buch zum ersten Mal verwendet wird, die komplette Referenz, in allen weiteren wird mit *op. cit*. darauf hingewiesen, dass die Referenz weiter vorne zu suchen ist. Auch sind die Abkürzungen ebd. (*ibidem*) und ders./dies. (*idem*) hilfreich wenn ein Werk/ Autor mehrmals hintereinander zitiert wird.

Authored book:

[1] A. Cichocki and R. Unbehaven, Neural Networks for Optimization and Signal Processing, Chichester, England: Wiley, 1993, ch. 2, pp. 45-47.

Article in an edited book:

[2] R.A. Scholtz, "The Spread Spectrum Concept," in Multiple Access, N. Abramson, Piscataway, N.J.: IEEE Press, 1993, ch. 3, pp. 121-23.

Paper in a journal.:

[3] R.K. Crane, "Estimating Risk for Earth-Satellite Attenuation Prediction," Proc. IEEE, vol. 81, pp. 905-913, June 1993.

Paper in a conference record:

[4] D.L. Crook, "Evolution of VLSI reliability engineering," in Proc. Int. Rel. Physics Symp., pp. 2-11, 1990.

Unpublished conference paper:

[5] T. Yamashita, K. Kotani, and T. Ohmi, "Real-time configurable logic circuits using neuron MOS transistors," presented at the 1993 Int. Solid State Circuits Conf., Feb. 1993.

Technical report:

[6] H. Freitag, "Design methodologies for LSI circuitry," IBM Tech. Rep. TR41736, pp. 80-82, 1983.

# Anhang

## Istbestand

## Angebote

## Lieferscheine

## Dimensionierung

## Messprotokolle

## Testprotokolle

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dokument: | **Testprotokoll** | | | | |
| Projekt: | **<DA-Name>** | | | | |
| Version: |  | | | Datum: |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Gültig für: | | | | | |
| Testfallbeschreibung: | **Diplomarbeit Kapitel 10** Testfallspezifikation | | | | |
| Test-Objekt: | **<DA-Name> Prototyp** | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Name: | | | Abteilung: | |
| Test-Leiter: |  | | | Elektronik und Technische Informatik | |
| Tester: |  | | | Elektronik und Technische Informatik | |
|  |  |  |  |  |  |
| Testfall | Datum / Zeit | Status OK / not OK | Bemerkung: | | |
| Testfall <A> |  | OK |  | | |
| Testfall <B> |  | OK |  | | |

## Zeitübersicht der Schüler

# Abbildungsverzeichnis

1. Ein Wort ist eine Folge von mehreren Buchstaben ohne " " (Leerzeichen) [↑](#footnote-ref-1)
2. Ein Satz ist eine Folge von Wörtern, abgeschlossen mit dem Satzzeichen "." (Punkt) [↑](#footnote-ref-2)
3. Eine Fußnote einfügen durch Cursor positionieren [STRG] + [ALT] + [F] drücken. Durch Löschen der Fußnote im Text (oben) wird auch die Fußnote entfernt (nachfolgende rücken automatisch auf) [↑](#footnote-ref-3)