

# DIPLOMARBEIT

Gesamtprojekt

## Entwurf eines Versuchsstandes für Kreiselpumpen

### **Konstruktion und hydraulische Auslegung des Versuchskreislaufes**

Maximilian Maier

5AHIF

Betreuer: Dr. Walter Turbo

### **Konzeption der Wirkungsgradmessung**

Elisabeth Muster

5AHIF

Betreuer: Dipl.-Ing. Hans Kreisel

### **Entwicklung eines Antriebssystems**

Peter Muster

5AHIF

Betreuer/in: Dipl.-Ing. Sandra Antrieb  
Ing. Josef Funke, BEd

ausgeführt im Schuljahr 2019/20

---

Abgabevermerk:

Datum: 20. Mai 2019

übernommen von:

## EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche erkenntlich gemacht habe.

---

Pinkafeld, 20. Mai 2019

---

Maximilian Maier

---

Ort, Datum

---

Vor-/Zuname, Unterschrift

---

Ort, Datum

---

Vor-/Zuname, Unterschrift

# Kurzfassung

Platzhalter für die Kurzfassung. Sie gibt einen kurzen Überblick über die gesamte Arbeit und wird meist am Ende geschrieben.

# Abstract

This is a placeholder for the abstract. It summarizes the whole document to give a very short overview. Usually, this the abstract is written when the whole text is finished.

# Vorwort

persönlicher Zugang zur Arbeit, d.h. jedes Mitglied beschreibt seinen Zugang zur Themenstellung, am Beginn zumindest ein Einleitungsabsatz, Zeit: Gegenwart

---

Es folgen nun Beispiele für mögliche Kapitel der Diplomarbeit. Wichtig ist, dass es einen einleitenden gemeinsamen Teil gibt und danach die zusammenhängenden individuellen Teile, der jeweiligen Kandidaten. Der untenstehende Vorschlag ist lediglich ein Anhaltspunkt, welche Kapitel enthalten sein können. Letztlich wird der Inhalt auch sehr stark von der Art der Aufgabenstellung abhängen. Beispiel: Ob und in welcher Form eine Vorstudie zu machen ist, wird davon abhängen, was am Anfang eines Projektes analysiert werden soll. Gerade bei diesen Aspekten ist es wichtig sie mit dem Projektbetreuer abzusprechen. Grundsätzlich gilt, dass man für die nächsten Arbeitsschritte einen Vorschlag erstellt und diesem mit dem Projektbetreuer bespricht.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Kurzfassung</b>	<b>iii</b>
<b>Abstract</b>	<b>iii</b>
<b>Vorwort</b>	<b>v</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Kooperationsvereinbarung</b>	<b>2</b>
<b>3 Projektantrag</b>	<b>6</b>
<b>4 Projektvorstudie</b>	<b>7</b>
<b>5 Individueller Teil Schüler 1</b>	<b>8</b>
5.1 Beispiel-Inhalte . . . . .	9
5.1.1 Grafiken . . . . .	9
5.1.2 Referenzen . . . . .	10
5.1.3 Abkürzungen . . . . .	10
5.1.4 Aufzählungen und Aufzählungspunkte . . . . .	10
5.1.5 Tabellen . . . . .	11
5.1.6 ToDo-Notizen . . . . .	11
5.1.7 Quellcode-Listings . . . . .	11
<b>6 Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>13</b>
<b>A Literatur</b>	<b>15</b>
<b>B Abbildungsverzeichnis</b>	<b>16</b>

## Inhaltsverzeichnis

<b>C</b>	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>17</b>
<b>D</b>	<b>Listings</b>	<b>18</b>
<b>E</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>19</b>
<b>F</b>	<b>Verfasserverzeichnis</b>	<b>20</b>
<b>G</b>	<b>Begleitprotokolle</b>	<b>21</b>
G.1	Schüler 1 . . . . .	21
G.2	Schüler 2 . . . . .	21
G.3	Schüler 3 . . . . .	21
<b>H</b>	<b>Stundennachweise</b>	<b>22</b>

# 1 Einleitung

Kurzbeschreibung des Gesamtthemas: Wie lautet das Thema? Welche Hintergründe gibt es (wie sieht das fachliche bzw. wirtschaftliche Umfeld aus)? Was ist darüber bekannt?

Beschreibung der Leistung: Was ist das Ziel des Gesamtprojektes? Für wen hat die Arbeit Relevanz? Wer sind die Kooperationspartner? Welche Methoden werden angewendet? Welches Produkt soll erstellt werden? Welche Daten werden dafür gesammelt?

Welche Abgrenzung gibt es zu den eigenen SYP-Projekten der vierten und fünften Klasse.

Darstellung der Vorgehensweise: Welches Vorgehensmodell wurde gewählt (inkl. Begründung der Entscheidung für dieses Vorgehensmodell => Quellen!!)? In welche Kapitel ist die Arbeit gegliedert? Was steht in diesen Kapiteln?

Zeit: Gegenwart



## 2 Kooperationsvereinbarung

zwischen

1. *Name des Kooperationspartners/Unternehmens* vertreten durch Name der Vertreterin/des Vertreters – in der Folge „die Projektpartnerin/der Projektpartner“

und

2. *Name der Schüler/innen* – in der Folge „das Projektteam“

### Präambel

Das Projektteam und die Projektpartnerin/der Projektpartner beabsichtigen gemäß der Verordnung über die abschließenden Prüfungen in den berufsbildenden mittleren und höheren Schulen, BGB. II Nr. 70/2000 vom 24.2.2000, die Planung und Durchführung eines Diplomprojekts, welches die Erstellung eines Konzeptes einer kostenoptimierten Instandhaltung als Ziel hat. Durch die Zusammenarbeit soll insbesondere den Mitgliedern des Projektteams die Möglichkeit eingeräumt werden, im Rahmen ihrer schulischen Ausbildung bei der Erstellung der Diplomarbeit an die Verhältnisse im technischen Berufsleben herangeführt zu werden, um dabei die in der Schule erworbe-

## 2 Kooperationsvereinbarung

nen theoretischen Kenntnisse und Fähigkeiten in der Praxis anzuwenden bzw. zu erweitern. Hingewiesen wird in diesem Zusammenhang auf den unentgeltlichen Charakter dieser Vereinbarung.

### § 1 Gegenstand

Gegenstand ist die Erstellung von Arbeitsergebnissen zum Thema der Diplomarbeit. Dieses Thema ist der Projektbeschreibung und dem Pflichtenheft zu entnehmen, welches der Kooperationsvereinbarung beiliegt. Die Projektpartnerin/Der Projektpartner wird jedoch darauf hingewiesen, dass es sich um ein Projekt im Zusammenhang mit der schulischen Ausbildung handelt und daher jede Haftung des Projektteams, insbesondere in Hinsicht auf die Unentgeltlichkeit des Vertrages, ausgeschlossen ist. Nutzungs- und Verwertungsrechte von im Rahmen dieser Vereinbarung erstellten Arbeitsergebnissen stehen der Projektpartnerin/dem Projektpartner sowie dem Projektteam gemeinsam zu.

### § 2 Laufzeit

Die vorliegende Kooperation tritt am *Datum einsetzen* in Kraft und wird bis zum Ende der Reife- und Diplomprüfung der HTL Pinkafeld abgeschlossen.

### § 3 Rechte und Pflichten des Projektteams

Die Mitglieder des Projektteams haben das Recht, die Räumlichkeiten der Projektpartnerin/des Projektpartners samt Infrastruktur und EDV-Infrastruktur im für die Projektabwicklung erforderlichen Ausmaß nach vorheriger schriftlicher Genehmigung durch die Projektpartnerin/den Projektpartner mitzubedenutzen. Das Projektteam verpflichtet sich, die im Gegenstand genannten Arbeiten sorgfältig und unter möglicher Schonung der Interessen der Projektpartnerin/des Projektpartners durchzuführen. Das Projektteam un-

terliegt der Betriebsordnung der Projektpartnerin/des Projektpartners. Das Projektteam verpflichtet sich zur Geheimhaltung aller ihm zur Kenntnis gelangenden Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse.

### **§ 4 Rechte und Pflichten der Projektpartnerin/des Projektpartners**

Die Projektpartnerin/Der Projektpartner verpflichtet sich, dem Projektteam beratend zur Verfügung zu stehen und alles zu unterlassen, was der Vollen-  
dung des Projekts entgegensteht. Die Projektpartnerin/Der Projektpartner verpflichtet sich, dem Projektteam folgende Hilfsmittel zur Verfügung zu stellen:

- ...
- ...

Sollte das Projektteam im Rahmen dieser Kooperationsvereinbarung eine Erfindung machen, die nach dem Gebrauchsmustergesetz bzw. dem Patentgesetz (PatG) schützbar ist, gilt diese Erfindung als Diensterfindung im Sinne des PatG und die §§ 6-19 PatG (in der geltenden Fassung) entsprechend. Das Projektteam verpflichtet sich, die Projektpartnerin/den Projektpartner von einer im Rahmen der Kooperationsvereinbarung gemachten Erfindung unverzüglich in Kenntnis zu setzen. Die Projektpartnerin/Der Projektpartner hat daraufhin das Recht, binnen vier Wochen ab dieser Bekanntgabe zu erklären, dass sie/er das Patentrecht für sich beansprucht. In diesem Fall steht dem Projektteam eine entsprechende Vergütung nach den einschlägigen Bestimmungen des PatG (in der geltenden Fassung) zu. Sollte das Projektteam im Rahmen dieser Kooperationsvereinbarung ein Werk schaffen, dem Schutz im Sinne des Urheberrechtsgesetzes zukommt, verpflichtet es sich, die Projektpartnerin/den Projektpartner davon unverzüglich zu informieren. Die Projektpartnerin/Der Projektpartner hat daraufhin die Möglichkeit, binnen vier Wochen ab dieser Bekanntgabe, mit dem Projektteam einen Werknutzungsvertrag abzuschließen.

## § 5 Einsicht und Präsentation

Da die Tätigkeit des Projektteams auch Inhalt bzw. Grundlage der an der HTL Pinkafeld zu erstellenden Diplomarbeit ist, berechtigt die Projektpartnerin/der Projektpartner die zuständigen Organe des Bundes zur Einsicht und Kontrolle, um die in der Verordnung über die abschließenden Prüfungen an den berufsbildenden höheren Schulen genannten Aufgaben zu erfüllen. Das Projektteam ist auch berechtigt, Ergebnisse der Diplomarbeit bei der mündlichen Reife- und Diplomprüfung zu präsentieren. Die zuständigen Organe des Bundes sind ihrerseits wiederum gegenüber jedermann zur Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse der Projektpartnerin/des Projektpartners verpflichtet.

---

Ort, Datum

---

Projektpartner/in

---

Ort, Datum

---

Projektteam

## 3 Projektantrag

gemäß DA-Datenbank

## 4 Projektvorstudie

- Istsituation (Description of actual condition, Use cases, activity diagrams)
- Stärken-, Schwächen Analyse (Strength-, Weaknesses analysis), evtl. SWOT
- Generelle Ziele und (davon abgeleitete) konkrete (messbare) Zielsetzung und Ergebnisse (Goals, objectives and deliverables)
- Grobe Anforderungen (Requirements on a higher level)
- Alternative Lösungen (Alternative solutions)
- Entscheidungsfindung (Decision for a solution, Value-benefit analysis)
- Evtl Machbarkeitsstudie (feasibility study)
- Grobschätzung (Rough estimation, Work breakdown structure (WBS))
- Kosten-Nutzen Analyse (Cost-benefit analysis)
- Achtung: Wenn Teile der Vorstudie einen speziellen Bezug zu einer der individuellen Themenstellung eines der Diplomanden haben, dann sind diese in dessen individuellen Teil anzuführen. (Beispiel: Schüler A hat die Themenstellung "...unter Berücksichtigung der Barrierefreiheit", dann sind diese Analysen in dessen Teil anzuführen!)

## 5 Individueller Teil Schüler 1

Vordergründig sollte der individuelle Teil enthalten:

- Evaluierung von Technologien und/oder Frameworks
- Beschreibung von Lösungsansätzen mit Vor- und Nachteilen
- Beschreibung von technischen aber auch organisatorischen Problemen und Lösungsansätze

Bestandteile können unter anderem sein:

- Designentwurf (Mockups: nicht alle Mockups, sondern nur der prinzipielle Aufbau der Bildschirmmasken, eventuell: je ein Beispiel für eine Listanzeige und eine Einzelbearbeitung)
- Projektplanung
  - Aufwandschätzung
  - Gantt-Chart
  - Meilensteinplan
  - Risikoanalyse
  - Projektumwelt(en)
  - Stakeholderanalyse
  - Produktbacklog, Sprint-Backlog
  - Beispiel Sprintplanung
  - Projekt-Retrospektive
- technische Realisierung
  - Das techn. System im Hintergrund (Systemarchitektur, ..)
  - Klassendiagramm
  - Paketdiagramm
  - Datenbankdesign



Abbildung 5.1: Example caption.

- ER Modellierung
- Relationenmodell (Tabellenbeschreibung)
- Funktionsbeschreibung
- verwendete Tools bzw. Hilfs-Software, z.B.: zur Projektplanung, Projektdokumentation, Entwicklungsumgebung, Versionierungstool
- Qualitätsmanagement
  - Programmierrichtlinien
  - Testdurchführung
    - \* Teststrategie und Testplan
    - \* Testarten
    - \* Testfälle
    - \* Testergebnis
    - \* Testdurchführung
    - \* Testprotokoll

## 5.1 Beispiel-Inhalte

Dieser Abschnitt zeigt beispielhaft, wie man Inhalte wie Grafiken, Tabellen, Quelltext, Referenzen etc. einfügt.

### 5.1.1 Grafiken

Eine Grafik liegt üblicherweise in einer fließenden figure-Umgebung und wird mittels `\includegraphics` eingebunden, siehe [Abbildung 5.1](#).

Mit Hilfe des Pakets *TikZ* können auch Grafiken direkt in  $\text{\LaTeX}$  erstellt werden, siehe z. B. [Abbildung 5.2](#) auf Seite 10.



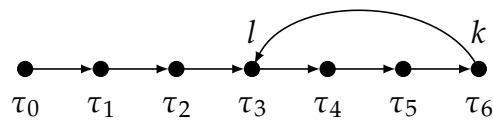


Abbildung 5.2: Some funny picture

### 5.1.2 Referenzen

Referenzen werden in einer Datenbank abgelegt (hier unter `99 - references . bib`) und dann im Text wie folgt referenziert [Bri93]. Bringhurst [Bri93] schrieb die „Bibel der Typografie“.

### 5.1.3 Abkürzungen

Abkürzungen müssen in wissenschaftlichen Texten bei der ersten Verwendung definiert (erklärt). Dies wird hier durch den Befehl `\ac` erledigt.

Beispiel: Der Begriff **Linear Temporal Logic (LTL)** wurde soeben definiert und bei der weiteren Verwendung von LTL wird nun noch die Abkürzung ausgegeben. Die Definitionen liegen zentral in der Datei `acronyms . tex`.

### 5.1.4 Aufzählungen und Aufzählungspunkte

Nummerierte Aufzählungen:

1. Foo
  - (a) kann auch
  - (b) verschachtelt werden
2. Bar

Nicht nummerierte Aufzählungen:

- One
- Two
- Three

**Tabelle 5.1:** Beispiel für eine Tabelle

A	B	C
1	2	unknown
x	y	z

### 5.1.5 Tabellen

Eine Tabelle wie jene in [Tabelle 5.1](#) kann etwas einfacher mittels <http://www.tablesgenerator.com> erstellt werden.

Hinweise:

- Tabellen werden normalerweise oben beschriftet.
- Aus typografischer Sicht sind vertikale Linien in Tabellen „schlechter Stil“, die Spalten sollten aufgrund der Abstände erkennbar sein.

### 5.1.6 ToDo-Notizen

ToDo: Diplomarbeit mit sinnvollen Inhalten füllen.

### 5.1.7 Quellcode-Listings

Listings möglichst nicht als Screenshot einbinden (verpixeln, nicht änderbar, kein Seitenumbruch möglich, ...), siehe [Listing 5.1](#).

Weitere Hinweise siehe z. B. [https://www.overleaf.com/learn/latex/Algorithms#Listings\\_package](https://www.overleaf.com/learn/latex/Algorithms#Listings_package).

```

1 @FacesConverter(forClass = Fraction.class)
2 public class FractionConverter implements Converter {
3     @Override
4     public Object getAsObject(FacesContext context,
5                             UIComponent component, String value) {
6         try {

```

## 5 Individueller Teil Schüler 1

```
7      // split at the first slash
8      String[] parts = value.split("/");
9      return new Fraction(Integer.valueOf(parts[0]),
10                          Integer.valueOf(parts[1]));
11    } catch (NumberFormatException | IndexOutOfBoundsException e) {
12      throw new ConverterException(
13          new FacesMessage(FacesMessage.SEVERITY_ERROR,
14                          "Not a valid fraction!", null));
15    }
16  }
17  @Override
18  public String getAsString(FacesContext context,
19                          UIComponent component, Object value) {
20    return ((Fraction) value).toString();
21  }
22
23 }
```

**Listing 5.1:** Java Code Example

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassung der Ergebnisse (Schlussfolgerungen, eventuell Ergebnisvergleich mit anderen Arbeiten)

Persönliches Fazit, Reflexionsergebnisse zur Teamarbeit

Eventuell Empfehlung konkreter Maßnahmen

# Anhänge

# Anhang A

## Literatur

[Bri93] R. Bringhurst. *The Elements of Typographic Style*. 1. Aufl. 1993 (siehe S. [10](#)).

# Anhang B

## Abbildungsverzeichnis

5.1	Example caption. . . . .	9
5.2	Some funny picture . . . . .	10

# Anhang C

## Tabellenverzeichnis

5.1	Beispiel für eine Tabelle . . . . .	11
-----	-------------------------------------	----



# Anhang D

## Listings

5.1 Java Code Example . . . . . 11

## Anhang E

### Abkürzungsverzeichnis

<b>LTL</b>	Linear Temporal Logic .....	<b>10</b>
------------	-----------------------------	-----------

## Anhang F

### Verfasserverzeichnis

Gibt es neben den individuellen Teilen, noch zusätzlich eine umfangreiche gemeinsame Vorstudie, dann ist ein Verfasserverzeichnis sinnvoll.

## **Anhang G**

### **Begleitprotokolle**

**G.1 Schüler 1**

**G.2 Schüler 2**

**G.3 Schüler 3**

# Anhang H

## Stundennachweise

Weitere Anhänge nach Bedarf:

- Benutzerhandbuch
- Administrationshandbuch
- Sprintberichte
- Besprechungsprotokolle

Die nächste Seite zeigt das Einfügen von gesamten PDFs.



HTL PINKAFELD



## Presseinformation

Pinkafeld, 13.06.2014

### Bäckerei Pock setzt auf App-Bestellung

**Informatik-Diplomarbeit der HTL Pinkafeld unterstützt Bäcker und Kunden**

Anfang Mai übergab das Projektteam Sarah Graner, Benjamin Potzmann, Markus Wagner und Patrick Schieber die im Rahmen ihrer Diplomarbeit erstellte Software-Lösung an den Bäcker Andreas Pock aus Großpetersdorf.

Die Informatikschüler aus der 5ADV der HTL Pinkafeld programmierten für die Bäckerei Pock einen Webaufttritt, über den Kunden aus der Umgebung Waren bestellen können, die dann am gewünschten Tag direkt zu ihnen nach Hause geliefert werden. Durch die erstellte Android-App kann der Bäcker besser planen und auch unterwegs alle Bestellungen einsehen und verwalten. Die Kunden der Bäckerei erhalten damit eine zeitgemäße Möglichkeit, alle Produkte, Angebote ... bequem über das Internet zu betrachten und eine Bestellung an den Bäcker aufzugeben.

Der Auftraggeber Andreas Pock bedankte sich beim Projektteam, das von Dipl.-Ing Gerhard Posch betreut wurde, für die professionelle Umsetzung nach seinen Vorstellungen: „Nun kann ich meinen Kunden eine ansprechende Webpräsenz mit aktuellen Informationen bieten.“



Foto (v.l.): Sarah Graner, Benjamin Potzmann, Bäcker Andreas Pock,  
Patrick Schieber, Markus Wagner