



# **Einsatz eines Flux-Kompensators für Zeitreisen mit einer maximalen Höchstgeschwindigkeit von WARP 7**

vorgelegt von

**Max Mustermann**

## **Bachelor-Thesis**

zur Erlangung des akademischen Grades Bachelor of Science (B.Sc.)

Studiengang Informatik

Fachbereichs Informatik und Ingenieurwissenschaften

Frankfurt University of Applied Sciences

vorgelegt am 24.10.2019

Durchgeführt bei der Firma Pauenschlag GmbH, Frankfurt am Main

Betreuer: Prof. Peter Mustermann, University of Applied Sciences

Zweitkorrektor: Erika Mustermann, Pauenschlag GmbH

# Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Ich bin damit einverstanden, dass meine Arbeit veröffentlicht wird, d. h. dass die Arbeit elektronisch gespeichert, in andere Formate konvertiert, auf den Servern der Frankfurt University of Applied Sciences öffentlich zugänglich gemacht und über das Internet verbreitet werden darf.

Frankfurt am Main, 24.10.2019

Max Mustermann



# Abstract

## ***Einsatz eines Flux-Kompensators für Zeitreisen mit einer maximalen Höchstgeschwindigkeit von WARP 7***

Jemand musste Josef K. verleumdet haben, denn ohne dass er etwas Böses getan hätte, wurde er eines Morgens verhaftet. Wie ein Hund! sagte er, es war, als sollte die Scham ihn überleben. Als Gregor Samsa eines Morgens aus unruhigen Träumen erwachte, fand er sich in seinem Bett zu einem ungeheueren Ungeziefer verwandelt. Und es war ihnen wie eine Bestätigung ihrer neuen Träume und guten Absichten, als am Ziele ihrer Fahrt die Tochter als erste sich erhob und ihren jungen Körper dehnte. Es ist ein eigentümlicher Apparat, sagte der Offizier zu dem Forschungsreisenden und überblickte mit einem gewissermaßen bewundernden Blick den ihm doch wohl bekannten Apparat. Sie hätten noch ins Boot springen können, aber der Reisende hob ein schweres, geknotetes Tau vom Boden, drohte ihnen damit und hielt sie dadurch von dem Sprunge ab. In den letzten Jahrzehnten ist das Interesse an Künstlern sehr zurückgegangen. Aber sie überwandten sich, umdrängten den Käfig und wollten sich gar nicht fortrühren.

## ***Application of a Flux Compensator for Timetravel with a Maximum Velocity of Warp 7***

The European languages are members of the same family. Their separate existence is a myth. For science, music, sport, etc, Europe uses the same vocabulary. The languages only differ in their grammar, their pronunciation and their most common words. Everyone realizes why a new common language would be desirable: one could refuse to pay expensive translators. To achieve this, it would be necessary to have uniform grammar, pronunciation and more common words. If several languages coalesce, the grammar of the resulting language is more simple and regular than that of the individual languages. The new common language will be more simple and regular than the existing European languages. It will be as simple as Occidental; in fact, it will be Occidental. To an English person, it will seem like simplified English, as a skeptical Cambridge friend of mine told me what Occidental is.



# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Schreibstil</b>	<b>7</b>
1.1. Fremdsprachige Begriffe . . . . .	7
1.2. Zitate . . . . .	7
1.2.1. Zitate im Text . . . . .	7
1.2.2. Zitierstile . . . . .	7
1.2.3. Zitieren von Internetquellen . . . . .	8
1.3. Gliederung: Zweite Ebene . . . . .	9
1.3.1. Gliederung: Dritte Ebene . . . . .	10
<b>2. Typographie</b>	<b>11</b>
2.1. Hervorhebungen . . . . .	11
2.2. Anführungszeichen . . . . .	11
2.3. Abkürzungen . . . . .	12
2.4. Querverweise . . . . .	12
2.5. Fußnoten . . . . .	12
2.6. Tabellen . . . . .	12
2.7. Harveyballs . . . . .	13
2.8. Aufzählungen . . . . .	13
<b>3. Einbinden von Grafiken, Sourcecode und Anforderungen</b>	<b>15</b>
3.1. Bilder . . . . .	15
3.2. Formelsatz . . . . .	17
3.3. Sourcecode . . . . .	17
3.3.1. Aus einer Datei . . . . .	17
3.3.2. Inline . . . . .	17
3.4. Anforderungen . . . . .	18
<b>4. Checkliste</b>	<b>21</b>
4.1. Form und Sprache . . . . .	21
4.2. Inhalt . . . . .	23
4.3. Vor der Abgabe . . . . .	25
<b>Bibliography</b>	<b>27</b>
<b>List of Abbreviations</b>	<b>29</b>

<b>List of Tables</b>	<b>31</b>
<b>List of Figures</b>	<b>33</b>
<b>Listings</b>	<b>35</b>
<b>Index</b>	<b>37</b>
<b>A. Erster Anhang</b>	<b>39</b>

# Kapitel 1

## Schreibstil

### 1.1. Fremdsprachige Begriffe

Wenn Sie Ihre Arbeit auf Deutsch verfassen, gehen Sie sparsam mit englischen Ausdrücken um. Natürlich brauchen Sie etablierte englische Fachbegriffe, wie z. B. *Interrupt*, nicht zu übersetzen. Sie sollten aber immer dann, wenn es einen gleichwertigen deutschen Begriff gibt, diesem den Vorrang geben. Den englischen Begriff (*term*) können Sie dann in Klammern oder in einer Fußnote<sup>1</sup> erwähnen. Absolut unakzeptabel sind deutsch gebeugte englische Wörter oder Kompositionen aus deutschen und englischen Wörtern wie z. B. *downgeloadet*, *upgedated*, *Keydruck* oder *Beautyzentrum*.

### 1.2. Zitate

#### 1.2.1. Zitate im Text

Wichtig ist das korrekte Zitieren von Quellen, wie es auch von [6] dargelegt wird. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch der Artikel von [7]. Häufig werden die Zitate auch in Klammern gesetzt, wie bei [6] und mit Seitenzahlen versehen [6, S. 22–24].

Bei Webseiten wird auch die URL und das Abrufdatum mit angegeben [3]. Wenn die URL nicht korrekt umgebrochen wird, lohnt es sich, an den Parametern *biburl\*penalty* in der *preamble.tex* zu drehen. Kleinere Werte erhöhen die Wahrscheinlichkeit, dass getrennt wird.

#### 1.2.2. Zitierstile

Verwenden Sie eine einheitliche und im gesamten Dokument konsequent durchgehaltene Zitierweise. Es gibt eine ganze Reihe von unterschiedlichen Standards für das Zitieren und den Aufbau eines Literaturverzeichnisses. Sie können entweder mit Fußnoten oder Kurzbe-

---

<sup>1</sup>Englisch: *footnote*.



legen im Text arbeiten. Welches Verfahren Sie einsetzen ist Ihnen überlassen, nur müssen Sie es konsequent durchhalten. Stimmen Sie sich im Vorfeld mit Ihrem Betreuer ab – diese Vorlage unterstützt alle gängigen Zitierweisen.

In der Informatik ist das Zitieren mit Kurzbelegen im Text (Harvard-Zitierweise) weit verbreitet, wobei für das Literaturverzeichnis häufig die Regeln der ACM oder IEEE angewandt werden.<sup>2</sup>

Am einfachsten ist es, wenn Sie das `\autocite{}`-Kommando verwenden. Bei diesem Kommando können Sie in der Datei `perambel.tex` festlegen, wie die Zitate generell aussehen sollen, z. B. ob sie in Fußnoten erfolgen sollen oder nicht. Wollen Sie von dem globalen Zitierstil abweichen, können Sie weiterhin spezielle Kommandos benutzen:

- `\autocite{Willberg1999}`: [10]
- `\cite{Willberg1999}`: [10]
- `\parencite{Willberg1999}`: [10]
- `\footcite{Willberg1999}`:<sup>3</sup>
- `\citeauthor{Willberg1999}`: Willberg und Forssmann
- `\citeauthor*{Willberg1999}`: Willberg u. a.
- `\citetitle{Willberg1999}`: *Erste Hilfe in Typographie*
- `\fullcite{Willberg1999}`: H. P. Willberg und F. Forssmann. *Erste Hilfe in Typographie*. Verlag Hermann Schmidt, 1999

Denken Sie daran, dass das Übernehmen einer fremden Textstelle ohne entsprechenden Hinweis auf die Herkunft in wissenschaftlichen Arbeiten nicht akzeptabel ist und dazu führen kann, dass die Arbeit nicht anerkannt wird. Plagiate werden mit mangelhaft (5,0) bewertet und können weitere rechtliche Schritte nach sich ziehen.

### 1.2.3. Zitieren von Internetquellen

Internetquellen sind normalerweise *nicht* zitierfähig. Zum einen, weil sie nicht dauerhaft zur Verfügung stehen und damit für den Leser möglicherweise nicht beschaffbar sind und zum anderen, weil häufig der wissenschaftliche Anspruch fehlt.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup>Einen Überblick über viele verschiedene Zitierweisen finden Sie in der <http://amath.colorado.edu/documentation/LaTeX/reference/faq/bibstyles.pdf>

<sup>3</sup>10.

<sup>4</sup>Eine lesenswerte Abhandlung zu diesem Thema findet sich (im Internet) bei [9]

Wenn ausnahmsweise doch eine Internetquelle zitiert werden muss, z. B. weil für eine Arbeit dort Informationen zu einem beschriebenen Unternehmen abgerufen wurden, sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Webseite ist in ein PDF Dokument zu drucken und im Anhang der Arbeit beizufügen,
- das Datum des Abrufs und die URL sind anzugeben,
- verwenden Sie Internet-Seiten ausschließlich zu illustrativen Zwecken (z. B. um einen Sachverhalt noch etwas genauer zu erläutern), aber nicht zur Faktenvermittlung (z. B. um eine Ihrer Thesen zu belegen).

Wenn Sie aufgrund der Natur Ihrer Arbeit sehr viele Internetquellen benötigen, dann können Sie diese statt sie auszudrucken auch in elektronischer Form abgeben (CD/DVD). Als Abgabeformat der elektronischen Quellen ist PDF/A<sup>5</sup> vorteilhaft, weil es von allen Formaten die größte Stabilität besitzt. Auf der CD/DVD geben Sie bitte auch eine HTML-Version des Literaturverzeichnisses ab, in der die Online-Quellen sowie die gespeicherten PDF-Dateien verlinkt sind.

Wikipedia stellt einen immensen Wissensfundus dar und enthält zu vielen Themen hervorragende Artikel. Sie müssen sich aber darüber im Klaren sein, dass die Artikel in Wikipedia einem ständigen Wandel unterworfen sind und nicht als Quelle für wissenschaftliche Fakten genutzt werden sollten. Es gelten die allgemeinen Regeln für das Zitieren von Internetquellen. Sollten Sie doch Wikipedia nutzen müssen, verwenden Sie bitte ausschließlich den Perma-Link<sup>6</sup> zu der Version der Seite, die Sie aufgerufen haben.

### 1.3. Gliederung: Zweite Ebene

Die Gliederung im Inhaltsverzeichnis erfolgt mit Kapiteln `\chapter{Titel}`, Abschnitten `\section{Titel}`, Unterabschnitten `\subsection{Titel}`. Zusätzlich können noch Unterunterabschnitte `\subsubsection{Titel}` und Absätze `\paragraph{Titel}` verwendet werden. Damit kommt man auf maximal fünf Ebenen, was für eine Abschlussarbeit mehr als ausreichend ist.

Auf jeder Ebene sollten Sie erläutern, was in den darunter liegenden Ebene beschrieben wird, sodass im Normalfall keine Gliederungsebene leer ist und nur aus Untereinheiten besteht. Im folgenden zeigt dieses Template, wie man weitere Ebenen mit  $\text{\LaTeX}$  erzeugt.

---

<sup>5</sup>Bei PDF/A handelt es sich um ein besonders stabile Variante des Portable Document Format (PDF), die von der International Organization for Standardization (ISO) standardisiert wurde.

<sup>6</sup>Sie erhalten den Permalink über die Historie der Seite und einen Klick auf das Datum.

### **1.3.1. Gliederung: Dritte Ebene**

#### ***Gliederung: Vierte Ebene***

**Gliederung: Fünfte Ebene** Anders als in diesem Beispiel, darf in Ihrer Arbeit kein Gliederungspunkt auf seiner Ebene alleine stehen. D.h. wenn es ein 1.1 gibt, muss es auch ein 1.2 geben.

## Kapitel 2

# Typographie

### 2.1. Hervorhebungen

Achten Sie bitte auf die grundlegenden Regeln der Typographie<sup>1</sup>, wenn Sie Ihren Text schreiben. Hierzu gehören z. B. die Verwendung der richtigen „Anführungszeichen“ und der Unterschied zwischen Binde- (–), Gedankenstrich (—) und langem Strich (—). Sie erhalten den Bindestrich in  $\LaTeX$  mit `-`, den Gedankenstrich mit `--` und den langen Strich mit `---`.

Wenn Sie Text hervorheben wollen, dann setzen Sie ihn mit `\textit{kursiv}` (Italic) und nicht **fett** (Bold). Fettdruck ist Überschriften vorbehalten; im Fließtext stört er den Lesefluss. Das Unterstreichen von Fließtext ist im gesamten Dokument tabu und kann maximal bei Pseudo-Code vorkommen.

### 2.2. Anführungszeichen

Deutsche Anführungszeichen werden mit `" "` und `' '` erzeugt: „dieser Text steht in ‚Anführungszeichen‘; alles klar?“. Englische Anführungszeichen hingegen mit `“ ”` und `‘ ’`: “this is an ‘English’ quotation”. Beachten Sie, dass Sie in Zitaten immer die zur Sprache passenden Anführungszeichen verwenden. Die Verwendung von `"` ist für Anführungszeichen immer falsch und führt bei  $\LaTeX$  zu seltsamen Effekten<sup>1</sup>.

Um sich diesen Ärger zu sparen, biete sich die Verwendung des Paketes `csquotes` und des Kommandos `\enquote` an. Hierdurch werden die Anführungszeichen korrekt für die eingestellte Sprache gesetzt und Sie müssen sich „keine Sorgen mehr über die ‚Anführungszeichen‘ machen“.

---

<sup>1</sup>Ein Ratgeber in allen Detailfragen ist [2].

### 2.3. Abkürzungen

Eine Abkürzung (ABK) (`\ac{ABK}`) wird bei der ersten Verwendung ausgeschrieben. Danach nicht mehr: ABK. Man kann allerdings mit `\ac1` die Langform explizit anfordern (Abkürzung) oder mit `\acs` die Kurzform (ABK) oder mit `\acf` auch noch einmal die Definition (Abkürzung (ABK)).

Beachten Sie, dass bei Abkürzungen, die für zwei Wörter stehen, ein kleines Leerzeichen nach dem Punkt kommt: z. B. bzw. z. B. und d. h. bzw. d. h.. Das Template bietet hierfür die beiden Makros `\zb{}` und `\dahe{}`.

### 2.4. Querverweise

Querverweise auf eine Kapitelnummer macht man im Text mit `\ref` (Kapitel 2.1) und auf eine bestimmte Seite mit `\pageref` (Seite 11). Man kann auch den Befehl `\autoref` benutzen, der automatisch die Art des referenzierten Elements bestimmt (z. B. Abschnitt 2.1 oder Tabelle 2.1).

### 2.5. Fußnoten

Fußnoten werden einfach mit in den Text geschrieben und zwar genau an die Stelle<sup>2</sup>. Hierzu dient der Befehl `\footnote{Text}`.

### 2.6. Tabellen

Tabellen werden normalerweise ohne vertikale Striche gesetzt, sondern die Spalten werden durch einen entsprechenden Abstand voneinander getrennt.<sup>3</sup> Zum Einsatz kommen ausschließlich horizontale Linien (siehe Tabelle 2.1).

**Tabelle 2.1.:** Ebenen der Kopplung und Beispiele für enge und lose Kopplung

Form der Kopplung	enge Kopplung	lose Kopplung
Physikalische Verbindung	Punkt-zu-Punkt	über Vermittler
Kommunikationsstil	synchron	asynchron
Datenmodell	komplexe gemeinsame Typen	nur einfache gemeinsame Typen
Bindung	statisch	dynamisch

Eine Tabelle fließt genauso, wie auch Bilder durch den Text. Siehe Tabelle 2.1.

Manchmal möchte man Tabellen, in denen der Text in der Tabellenspalte umbricht. Hierzu dient die Umgebung `tabularx`, wobei `L` eine Spalte mit Flattersatz und `X` eine mit Blocksatz definiert. Die Breite der Tabelle kann über den Faktor vor `\textwidth` angegeben werden.

---

<sup>2</sup>An der die Fußnote auftauchen soll

<sup>3</sup>Siehe [10, S. 89].










**Tabelle 2.2.:** Teildisziplinen der Informatik

Gebiet	Definition	Beispiel
<i>Praktische Informatik</i>	Informatik-Disziplinen, welche sich vorwiegend mit der Entwicklung und Anwendung der Software-Komponenten befassen	Programmentwicklung, Compilerbau; im Aufbau von z.B. Informationssystemen und Netzwerken ergeben sich Überlappungen mit der technischen Informatik
<i>Technische Informatik</i>	Informatik-Disziplinen, welche sich vorwiegend mit der Entwicklung und Anwendung der Hardware-Komponenten befassen	Digitaltechnik, Mikroprozessortechnik
<i>Theoretische Informatik</i>	Informatik-Disziplinen, welche sich mit der Entwicklung von Theorien und Modellen der Informatik befassen und dabei viel Substanz aus der Mathematik konsumieren	Relationenmodell, Objekt-Paradigmen, Komplexitätstheorie, Kalküle
<i>Angewandte Informatik</i>	Informatik als instrumentale Wissenschaft	Rechtsinformatik, Wirtschaftsinformatik, Geoinformatik

## 2.7. Harveyballs

Harvey Balls sind kreisförmige Ideogramme, die dazu dienen, qualitative Daten anschaulich zu machen. Sie werden in Vergleichstabellen verwendet, um anzuzeigen, inwieweit ein Untersuchungsobjekt sich mit definierten Vergleichskriterien deckt. [4]

**Tabelle 2.3.:** Beispiel für Harvey Balls

	Ansatz 1	Ansatz 2	Ansatz 3
Eigenschaft 1			
Eigenschaft 2			
Eigenschaft 3			

## 2.8. Aufzählungen

Aufzählungen sind toll.

- Ein wichtiger Punkt
- Noch ein wichtiger Punkt
- Ein Punkt mit Unterpunkten
  - Unterpunkt 1
  - Unterpunkt 2

## 2. Typographie

---

- Ein abschließender Punkt ohne Unterpunkte

Aufzählungen mit laufenden Nummern sind auch toll.

1. Ein wichtiger Punkt
2. Noch ein wichtiger Punkt
3. Ein Punkt mit Unterpunkten
  - a) Unterpunkt 1
  - b) Unterpunkt 2
4. Ein abschließender Punkt ohne Unterpunkte

## Kapitel 3

# Einbinden von Grafiken, Sourcecode und Anforderungen

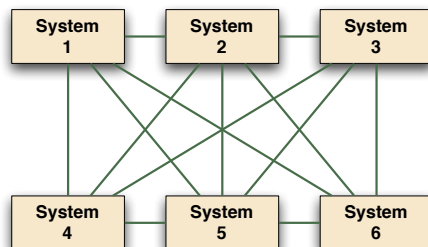
### 3.1. Bilder

Natürlich können auch Grafiken und Bilder eingebunden werden, siehe z. B. Abbildung 3.1.



**Abbildung 3.1.:** Ein Nasa Rover

Man kann sich auch selbst ein Makro für das Einfügen von Bildern schreiben:



**Abbildung 3.2.:** Point to Point



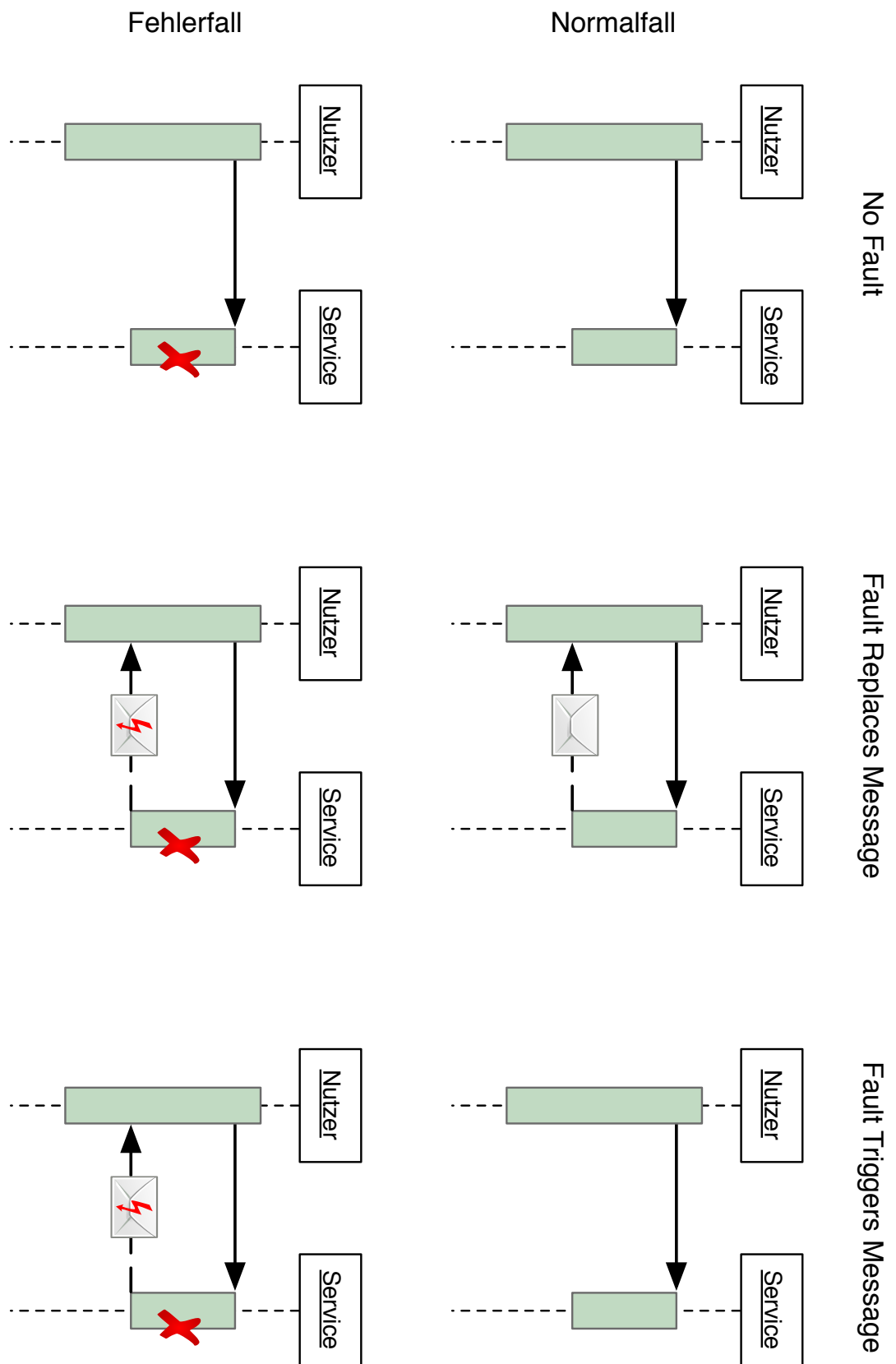


Abbildung 3.3.: Sehr große Grafiken kann man drehen, damit sie auf die Seite passen

### 3.2. Formelsatz

Eine Formel gefällig? Mitten im Text  $a_2 = \sqrt{x^3}$  oder als eigener Absatz (siehe Formel 3.1):

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 4 & 0 & -3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ -2 & 3 & 5 \\ 0 & 1 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -7 & 15 & 28 \\ 4 & 1 & -12 \end{bmatrix} \quad (3.1)$$

### 3.3. Sourcecode

Man kann mit Latex auch ganz toll Sourcecode in den Text aufnehmen.

#### 3.3.1. Aus einer Datei

```
/**
 * Grundlegendes Interface, um Verschlüsselung durchzuführen. Mit
 * Hilfe dieses Interfaces kann man Nachrichten verschlüsseln
 * (über die {@link #verschluesseln(Key, String)} Methode) und
 * wieder entschlüsseln (über die {@link #entschluesseln(Key,
 * String)} Methode).
 * @author Thomas Smits
 */
public interface Crypter {

    /**
     * Verschlüsselt den gegebenen Text mit dem angegebenen Schlüssel.
     *
     * @param key Schlüssel, der verwendet werden soll.
     * @param message Nachricht, die Verschlüsselt werden soll.
     *
     * @return verschlüsselter Text.
     * @throws CrypterException Probleme mit der
     *         Verschlüsselung aufgetreten.
     */
    public String verschluesseln(Key key, String message) throws CrypterException;
}
```

**Listing 3.1:** Crypter-Interface

#### 3.3.2. Inline

```
/**
 * Testet den Schlüssel auf Korrektheit: Er muss mindestens die Länge 1
 * haben und darf nur Zeichen von A-Z enthalten.
 *
 * @param key zu testender Schlüssel
 * @throws CrypterException wenn der Schlüssel nicht OK ist.
 */
protected void checkKey(Key key) throws CrypterException {

    // Passt die Länge?
```

### 3. Einbinden von Grafiken, Sourcecode und Anforderungen

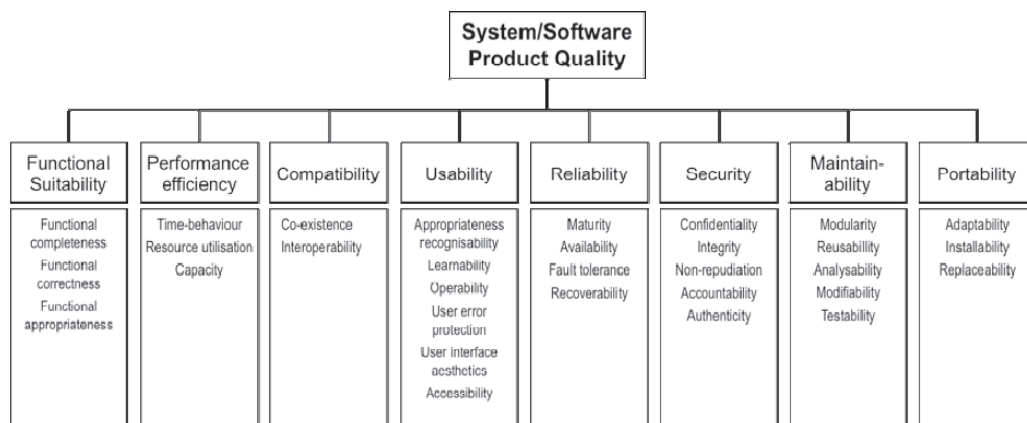
```
if (key.getKey().length == 0) {  
    throw new CrypterException("Der Schlüssel muss mindestens " +  
        "ein Zeichen lang sein");  
}  
  
checkCharacters(key.getKey(), ALPHABET);  
}
```

**Listing 3.2:** Methode checkKey()

### 3.4. Anforderungen

Anforderungen im Format des Volere-Templates (Snowcards) [8] können per Makro eingefügt werden. Das Label wird automatisch mit der Nummer erstellt, d. h. Sie können auf die Tabelle mit dieser referenzieren (siehe ??).

Die Abgrenzung von funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen ist nicht immer einfach und bereitet manchen Studierenden Probleme. Als Hilfestellung kann die von der ISO25010 [5] zur Verfügung gestellte Liste dienen, siehe ??.



**Abbildung 3.4.:** Qualitätsmodell für Software-Produkte nach ISO25010

Bass, Clements und Kazman listen in [1] eine ähnliche Liste von Kategorien für nicht-funktionalen Anforderungen auf, die ebenfalls als Richtschnur dienen kann. Diese sind:

- *Verfügbarkeit (availability)* – umfasst Zuverlässigkeit (reliability), Robustheit (robustness), Fehlertoleranz (fault tolerance) und Skalierbarkeit (scalability)
- *Anpassbarkeit (modifiability)*, umfasst Wartbarkeit (maintainability), Verständlichkeit (understandability) und Portabilität (portability).
- *Performanz (performance)*
- *Sicherheit (security)*

- *Testbarkeit (testability)*
- *Bedienbarkeit (usability)*



## Kapitel 4

# Checkliste

Die folgende Checkliste kann dazu dienen, die Arbeit auf die wichtigsten Bewertungskriterien zu prüfen. Jeder Dozent hat andere Kriterien, die unten aufgeführten dürften aber für die meisten Dozenten gültig sein.

### 4.1. Form und Sprache

- ☐ **Aufbau:** Die Arbeit ist nach wissenschaftlichen Prinzipien aufgebaut (wesentliche Teile vorhanden, Nummerierung/Verweise korrekt, Verzeichnisse vorhanden).
  - ☐ *Wesentliche Teile:* Die folgenden Elemente der Arbeit sind vorhanden: Titelblatt, Abstract/Zusammenfassung, Einleitung, Hauptteil, Fazit/Ausblick.
  - ☐ *Nummerierung/Verweise:* Das Nummerierungsschema wird konsistent über die gesamte Arbeit durchgehalten, die Verweise auf die verschiedenen Elemente (Abbildungen, Tabellen etc.) sind korrekt.
  - ☐ *Verzeichnisse:* Die Arbeit enthält alle relevanten Verzeichnisse: Inhaltsverzeichnis, Literaturverzeichnis, Abbildungsverzeichnis, Tabellenverzeichnis, eventuell Glossar.
- ☐ **Sprache:** Die verwendete Sprache entspricht wissenschaftlichen Ansprüchen.
  - ☐ *Begriffe und Definitionen:* Begriffe werden einheitlich und konsistent verwendet. Neue Begriffe werden definiert und mit Literatur hinterlegt.
  - ☐ *Abkürzungen:* Alle Abkürzungen werden eingeführt und erläutert. Abkürzungen werden bei der ersten Verwendung ausgeschrieben und in einem Abkürzungsverzeichnis geführt. Es werden keine unüblichen oder selbst erfundenen Abkürzungen verwendet. Ein Glossar kann verwendet werden, um Begriffe noch einmal kompakt darzustellen.

#### 4. Checkliste

---

- ☐ *Rechtschreibung*: Die Arbeit ist frei von Rechtschreibungs-, Zeichensetzungs- und Grammatikfehlern.
- ☐ **Formatierung, Typographie**: Die Formatierung der Arbeit ist korrekt und aus typographischer Sicht einwandfrei. *Wenn Sie dieses Template korrekt verwenden, sollte dieser Punkt automatisch durch die Verwendung von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X erledigt sein.*
  - ☐ *Korrekte Typographie*: Schriftarten werden korrekt verwendet (nicht mehr als 2 Fonts), der Zeilenabstand ist passend, die Ränder sind ausreichend, der Satz ist korrekt.
  - ☐ *Satz von Abbildungen, Tabellen etc.*: Abbildungen sind in der richtigen Auflösung dargestellt, die Tabellen sind korrekt gesetzt, mathematische Formeln und Symbole sind sauber dargestellt.
- ☐ **Abbildungen**: Abbildungen werden in ausreichendem Umfang zur Förderung des Verständnisses eingesetzt. Sie werden korrekt im Text referenziert und sind, wo immer möglich, in einer Standardnotation erstellt.
  - ☐ *Ausreichende Verwendung*: Komplizierte Sachverhalte werden durch Abbildungen verdeutlicht. Es werden genug Abbildungen eingesetzt, um die wichtigsten Sachverhalte zu erklären.
  - ☐ *Verständnisförderung*: Abbildungen dienen nicht als Schmuck, sondern um komplizierte Sachverhalte zu verdeutlichen.
  - ☐ *Einbindung in den Text*: Der Text muss auch ohne Abbildungen verständlich sein, die Abbildungen helfen Sachverhalte aus dem Text besser darzustellen. Der Text referenziert die Abbildung korrekt.
  - ☐ *Standardnotation, Legende*: Die Abbildungen verwenden Standard-Notationen wie UML, FMC etc. Wo keine Standardnotation eingesetzt wird, ist eine Legende vorhanden, um die Bildelemente zu erläutern.
- ☐ **Zitate**: Quellen werden konsistent nach einer gängigen Zitierweise zitiert und sind vollständig im Literaturverzeichnis angegeben.
  - ☐ *Zitierweise*: Die Zitierweise in der gesamten Arbeit folgt einem einheitlichen Schema, z.B. IEEE, DIN, Chicago.
  - ☐ *Vollständigkeit*: Alle Zitate sind als solche kenntlich gemacht und die Quelle wird vollständig angegeben, und Plagiate werden vermieden.
- ☐ **Schreibstil**: Lebendiger, wissenschaftlicher und verständlicher Schreibstil.

- ☐ *Wissenschaftlichkeit*: Der Text ist im Präsens geschrieben, es wird die dritte Person verwendet, Fachausdrücke werden korrekt verwendet, Fremdwörter und Amerikanismen werden richtig eingesetzt.
- ☐ *Verständlichkeit*: Abschweifungen und Wiederholungen werden vermieden, stattdessen werden präzise und übersichtliche Sätze verwendet.
- ☐ *Lebendigkeit*: Der Text der Arbeit zeichnet sich durch eine gute Wortwahl, Sprachbilder, einen angemessenen Satzbau und eine hohe Variabilität aus.

## 4.2. Inhalt

- ☐ **Gliederung**: Die Gliederung ist vollständig, konsistent und sachlogisch mit angemessener Struktur und Tiefe.
  - ☐ *Konsistenz und Vollständigkeit*: Auf einer Ebene stehen keine Punkte alleine, die Gliederungspunkte orientieren sich an der Argumentationskette.
  - ☐ *Angemessene Tiefe*: Die Größe der einzelnen Unterpunkte ist vom Umfang her ähnlich. Es gibt keine Gliederungspunkte, die nur aus ein bis zwei Sätzen bestehen.
- ☐ **Grundlagen**: Es werden alle relevanten Grundlagen gelegt. Der State-of-the-art und der State-of-practice werden dargelegt.
  - ☐ *Umfang*: 1/3 des Hauptteils ist ein gutes Maß für eine ausreichende Darstellung der Grundlagen.
  - ☐ *Begriffe und Methoden*: Begriffe und Methoden sind definiert, und Literatur zu den Definitionen ist angegeben.
  - ☐ *State-of-the-art*: Der Stand des verfügbaren Wissens wird dargestellt, analysiert und kritisch beurteilt (state-of-the-art). Bei theoretischen Arbeiten kann ein eigenes Kapitel „verwandte Arbeiten“ nötig sein, um den state-of-the-art darzustellen.
  - ☐ *State-of-practice*: Bei praktischen Arbeiten, die in der Industrie geschrieben werden, kann es nötig sein, auch das Vorgehen im Unternehmen zu erläutern.
- ☐ **Methodik/Lösung**: Die gewählte Methodik bzw. Lösung ist für das Problem adäquat.
  - ☐ *Anforderungen an die Lösung*: Die von der Lösung zu erfüllenden Anforderungen werden dargestellt. Wo nötig wird dies auf Grundlage eines sauberen Requirements-Engineerings durchgeführt.
  - ☐ *Erläuterung des Lösungsansatzes*: Der gewählte Lösungsansatz wird ausführlich erläutert und verständlich dargestellt.



#### 4. Checkliste

---

- ☐ *Eignung zur Lösung der Aufgabe:* Die gewählte Lösung ist geeignet, um das beschriebene Problem zu lösen.
- ☐ *Hypothesen:* Es sind ggf. Hypothesen gebildet worden; diese sind erläutert, und es sind Kriterien identifiziert worden, mit deren Hilfe man die Hypothesen falsifizieren kann.
- ☐ *Alternativen:* Es werden Alternativen zur vorgeschlagenen Lösung diskutiert. Die eigene Lösung wird nicht als einzige mögliche dargestellt, sondern es werden auch andere mögliche Lösungen vorgestellt und bewertet.
- ☐ *Begründung:* Alternativen und Kriterien für die Auswahl dieser Lösung werden dargestellt.
- ☐ *Vorteile der Lösung:* Es wird dargestellt, wieso die entwickelte Lösung vorteilhafter ist als die bisherigen Ansätze. Diese Darstellung erfolgt auf Basis des Lösungsansatzes. Eine konkrete Validierung der Implementierung erfolgt ggf. in späteren Kapiteln.
- ☐ **Logik der Argumentationskette:** Die Argumentation ist logisch und nachvollziehbar. Sie ist frei von logischen Fehlschlüssen.
- ☐ **Implementierung:** Wenn eine Implementierung der Lösung erfolgt, so wird die Implementierung beschrieben. Die Darstellung der Implementierung kann knapp ausfallen. Wichtig ist der Lösungsansatz, nicht die konkrete Umsetzung.
- ☐ **Validierung:** Die vorgeschlagene Lösung wird ggf. empirisch verprobt.
  - ☐ *Vorgehensweise:* Die Vorgehensweise zur Validierung der Lösung / Hypothesen ist beschrieben und geeignet, relevante Aspekte der Lösung zu überprüfen.
  - ☐ *Empirische Analyse:* Die Erfassungsmethode wird dargestellt und die Daten werden nach den Grundsätzen ordnungsgemäßer Laborpraxis gesammelt und statistisch korrekt ausgewertet.
  - ☐ *Verprobung:* Die Lösung wird an einem praktischen Beispiel verprobt, und es werden wissenschaftlich korrekte Schlüsse aus der Anwendung gezogen.
  - ☐ *Zielerreichung:* Funktioniert die gewählte Lösung nach der Implementierung? Wie weit wurde das Ziel erreicht? Falls nicht, gibt es nachvollziehbare Gründe dafür und wurden diese dargestellt?
- ☐ **Diskussion:** Die Lösung und ihre Validierung wird kritisch und im Kontext möglicher Alternativen diskutiert und bewertet.
  - ☐ *Kritische Reflektion:* Grenzen und Schwächen der eigenen Ergebnisse werden beleuchtet.

- ☐ **Ableitung von Konsequenzen:** Die Konsequenzen aus den Ergebnissen für die Wissenschaft und Praxis sind beschrieben.
- ☐ **Quellenarbeit:** Es werden hochwertige Quellen in ausreichendem Umfang genutzt und kritisch hinterfragt. Eventuell vorhandene Quellen aus dem Unternehmen werden ebenfalls berücksichtigt.
  - ☐ **Umfang:** Der Umfang an Quellen richtet sich stark nach Thema und Art der Arbeit. Bei einer Bachelorarbeit sind mindestens 20 Primärquellen und entsprechend viele Sekundärquellen üblich, bei einer Masterarbeit deutlich mehr.
  - ☐ **Wissenschaftliche Qualität:** Nicht zitierfähig sind Internet-Quellen, Wikipedia-Einträge sowie andere Bachelor- oder Masterarbeiten (sofern nicht veröffentlicht). Das ausschließliche Zitieren von Lehrbüchern ist problematisch. Aktuelle wissenschaftliche Artikel und Werke sollten in den Quellen auftauchen.
  - ☐ **Quellen „aus der Praxis“:** Wenn es im Unternehmen spezielle Quellen und Informationen gibt, so werden diese berücksichtigt, z. B. firmen- oder branchenspezifischer Informationen.
  - ☐ **Kritische Würdigung:** Quellen und Zitate werden kritisch hinterfragt und nicht einfach unreflektiert übernommen. Es gibt eine kritische Distanz bei der Quellenauswahl und Quellenauswertung.
- ☐ **Fazit:** Es wird eine Zusammenfassung der Arbeit sowie Ausblick auf weitere mögliche Arbeiten im Themenfeld gegeben, etwa die Lösung ausstehender Probleme oder die Erfüllung zusätzlicher Anforderungen.
- ☐ **Umfang der Arbeit:** Richtgrößen: Bachelorarbeiten: 50–80 Seiten, Masterarbeiten: 60–100 Seiten, jeweils ohne Verzeichnisse und Anhang.

#### 4.3. Vor der Abgabe

- ☐ **Korrektur:** Haben Sie einen Dritten die Arbeit lesen lassen und alle gefundenen Rechtschreib- und Zeichensetzungsfehler behoben?
- ☐ **Literaturverzeichnis:** Sind im Literaturverzeichnis irrelevante Informationen entfernt? Beispielsweise bei Büchern unnötige Informationen über die Herkunft bei Google-Books oder bei Papern doppelte Angaben der DOI?
- ☐ **Doppel- oder einseitiger Druck:** Entspricht die Einstellung des Templates dem Druck, d. h. ist das Template für doppelseitigen Druck eingestellt, wenn doppelseitig gedruckt werden soll und umgekehrt?

#### 4. Checkliste

---

- ☐ *Umschläge*: Sind die Umschläge vorhanden, um die Arbeit später zu binden? Die Umschläge können in der Hausdruckerei der Hochschule erworben werden.
- ☐ *Copyshop*: Wissen Sie, wo Sie die Arbeit drucken werden? Die Hausdruckerei kann Ihre Arbeit nicht drucken.
- ☐ *Exemplare*: Haben Sie geklärt, ob der Zweitkorrektor auch ein gedrucktes Exemplar möchte?

# Literatur

- [1] L. Bass, P. Clements und R. Kazman. *Software Architecture in Practice*. 2nd editio. SEI Series in Software Engineering. Addison-Wesley, 2003 (siehe S. 18).
- [2] F. Forssman und R. de Jong. *Detailtypografie*. Verlag Hermann Schmidt, 2002 (siehe S. 11).
- [3] L. Gao, X. Yi, L. Hao, Z. Jiang und Z. Tang. *ICDAR 2017 POD Competition: Evaluation*. 2017. URL: [http://www.icst.pku.edu.cn/cpdp/ICDAR2017\\_PODCompetition/evaluation.html](http://www.icst.pku.edu.cn/cpdp/ICDAR2017_PODCompetition/evaluation.html) (besucht am 30.05.2017) (siehe S. 7).
- [4] Harvey Balls. *Harvey Balls – Wikipedia*. Apr. 2013. URL: [https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Harvey\\_Balls&oldid=116517396](https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Harvey_Balls&oldid=116517396) (besucht am 07.02.2018) (siehe S. 13).
- [5] International Organization for Standardization. *Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements – and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models*. Standard. Case postale 56, CH-1211 Geneva 20: International Organization for Standardization, März 2011 (siehe S. 18).
- [6] M. Kornmeier. *Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht*. 4. Auflage. UTB, 2011 (siehe S. 7).
- [7] W. Krämer. *Wie schreibe ich eine Seminar- oder Examensarbeit?* 3. Auflage. Campus Verlag, Sep. 2009 (siehe S. 7).
- [8] Volere Template. *Snowcards – Volere*. Jan. 2018. URL: <http://www.volere.co.uk> (besucht am 31.01.2019) (siehe S. 18).
- [9] S. Weber. *Wissenschaft als Web-Sampling*. Dez. 2006. URL: <http://www.heise.de/tp/druck/mb/artikel/24/24221/1.html> (besucht am 27.10.2011) (siehe S. 8).

- [10] H. P. Willberg und F. Forssmann. *Erste Hilfe in Typographie*. Verlag Hermann Schmidt, 1999 (siehe S. 8, 12).

# Abkürzungsverzeichnis

**ABK** Abkürzung

**ACM** Association of Computing Machinery

**PDF** Portable Document Format

**IEEE** Institute of Electrical and Electronics Engineers

**ISO** International Organization for Standardization



# Tabellenverzeichnis

2.1. Ebenen der Kopplung und Beispiele für enge und lose Kopplung . . . . .	12
2.2. Teildisziplinen der Informatik . . . . .	13
2.3. Beispiel für Harvey Balls . . . . .	13





# Abbildungsverzeichnis

3.1. Ein Nasa Rover . . . . .	15
3.2. Point to Point . . . . .	15
3.3. Sehr große Grafiken kann man drehen, damit sie auf die Seite passen . . . .	16
3.4. Qualitätsmodell für Software-Produkte nach ISO25010 . . . . .	18



# Listings

3.1. Crypter-Interface . . . . .	17
3.2. Methode checkKey() . . . . .	17



# Index

Abbreviation, *siehe* Abkürzungen

Abkürzungen, 12

Gliederung

Ebenen, 10

Hervorhebungen, 11

Permalink, 9

Plagiat

Bewertung, 8

Typographie, 11

Zitat

Internetquellen, 8

Kurzbeleg, 8

Wikipedia, 9

Zitierweise, 7



## **Anhang A**

# **Erster Anhang**

Hier ein Beispiel für einen Anhang. Der Anhang kann genauso in Kapitel und Unterkapitel unterteilt werden, wie die anderen Teile der Arbeit auch.