

# DISSERTATION

---

## THESIS TITLE ABOUT THIIIIIIIIIIIS LONG Thesis subtitle about thiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiis long max

---

zum Zwecke der Erlangung  
des akademischen Grades einer Doktorin der technischen Wissenschaften (Dr.<sup>in</sup> techn.)

ausgeführt am  
E311 - Institut für Fertigungstechnik und Photonische Technologien  
der Technischen Universität Wien eingereicht an der Technischen Universität Wien  
Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften

durch  
**Dipl.-Ing. Martha Magdalena MUSTERFRAU**

Matr. Nr.: 01234567

unter der Anleitung von  
Univ.-Prof. Dipl. Ing. Dr. Martha Musterfrau

Begutachtet von

a.o.Univ.-Prof. Dr. Martin Mustermann  
Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigung  
– ETH Zürich  
Musterstraße 123  
1010 Wien  
Österreich

a.o.Univ.-Prof. Dr. Max Mustermann  
Institut für Fertigungstechnik und Photonische  
Technologien  
Mustergasse 321  
1020 Wien  
Österreich

Ich nehme zur Kenntnis, dass ich zur Drucklegung meiner Arbeit unter der Bezeichnung

## **Dissertation**

nur mit Bewilligung der Prüfungskommission berechtigt bin.

### **Eidesstattliche Erklärung**

Ich erkläre an Eides statt, dass die vorliegende Arbeit nach den anerkannten Grundsätzen für wissenschaftliche Abhandlungen von mir selbstständig erstellt wurde. Alle verwendeten Hilfsmittel, insbesondere die zugrunde gelegte Literatur, sind in dieser Arbeit genannt und aufgelistet. Die aus den Quellen wörtlich entnommenen Stellen, sind als solche kenntlich gemacht.

Das Thema dieser Arbeit wurde von mir bisher weder im In- noch Ausland einer Beurteilerin/einem Beurteiler zur Begutachtung in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt. Diese Arbeit stimmt mit der von den Begutachterinnen/Begutachtern beurteilten Arbeit überein.

Ich nehme zur Kenntnis, dass die vorgelegte Arbeit mit geeigneten und dem derzeitigen Stand der Technik entsprechenden Mitteln (Plagiat-Erkennungssoftware) elektronisch-technisch überprüft wird. Dies stellt einerseits sicher, dass bei der Erstellung der vorgelegten Arbeit die hohen Qualitätsvorgaben im Rahmen der geltenden Regeln zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis „Code of Conduct“ an der TU Wien eingehalten wurden. Zum anderen werden durch einen Abgleich mit anderen studentischen Abschlussarbeiten Verletzungen meines persönlichen Urheberrechts vermieden.

Wien, im Mai 2022

---

Martha Magdalena Musterfrau

## Todo list

Remove before submitting! . . . . .	II
Text (max. 1 Seite) . . . . .	III
Text (max. 1 Seite) . . . . .	IV
Text (max. 1 Seite) . . . . .	V
Vor Abgabe entfernen . . . . .	VI
<u>umändern aufanderen quellcode . . . . .</u>	<u>6</u>

Remove  
before  
submit-  
ting!

# Danksagung

optional

Text  
(max.  
1 Seite)

# Kurzfassung

Vorschlag zum Aufbau einer Kurzfassung:

- Kontext/Motivation: In welchem Rahmen bewegt sich die Arbeit?
- Problem/Ziel: Was ist noch ungelöst? Welches Problem soll gelöst werden?
- Methoden: Mit welchen Methoden wollen wir versuchen das Problem zu lösen?
- Ergebnisse: Was sind die Ergebnisse? Was konnte gezeigt werden?

Text  
(max.  
1 Seite)

# Abstract

Englischsprachige Kurzfassung

Text  
(max.  
1 Seite)

# Abkürzungsverzeichnis

RAMI 4.0 Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0

Gebräuchliche Abkürzungen nach Duden-Rechtschreibung bzw. Formblatt DIN 1502 sind nicht erklärungsbedürftig. Achten Sie auf geschützte Leerzeichen ~ (zwischen den Buchstaben bei der Verwendung von z. B., u. a., u. v. m. etc. Beachten Sie auch die geltenden Ausnahmen: etc.; usf.; usw. Abkürzungen, die nicht zum Sprachgebrauch gehören sind beim erstmaligen verwenden auszuschreiben, anschließend in Klammern anzugeben und alphabetisch im Abkürzungsverzeichnis einzutragen. Hierfür ist das `glossaries`-Paket empfehlenswert. Jedenfalls sind Abkürzungen auch in Abbildungen gesondert zu erläutern.

- Das Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI 4.0) beschreibt [...]
- RAMI 4.0 ermöglicht deshalb [...]

Wenn Sie die Abkürzung im weiteren Textverlauf nicht mehr verwenden, ist es auch nicht sinnvoll diese einzuführen.

Vor Abgabe entfernen

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>VI</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Hilfestellung</b>	<b>2</b>
2.1 Allgemeines . . . . .	2
2.2 Zitiervorschriften . . . . .	2
2.3 Belegarten . . . . .	3
2.4 Latex . . . . .	3
2.5 Beschriftung von Abbildungen . . . . .	3
2.6 Beschriftung von Tabellen . . . . .	4
2.7 Beschriftung von Formeln . . . . .	5
2.8 Beschriftung von Programmcode . . . . .	5
2.9 Abgabe . . . . .	6
<b>3 Grundlagen und Stand der Technik</b>	<b>7</b>
<b>4 Zielsetzung</b>	<b>8</b>
<b>5 Praxisteil / Praktische Umsetzung</b>	<b>9</b>
<b>6 Ergebnisse / Auswertung</b>	<b>10</b>
<b>7 Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>11</b>



# 1. Einleitung

Für umfangreiche Arbeiten können Kapitel über `\input{file}` eingebunden und die Arbeit so strukturiert werden.

In der Einleitung sollte

- der Hintergrund der und die Notwendigkeit (ggf. wirtschaftliche Erfordernisse, Problemstellung, etc.) für die vorliegende Arbeit
- die Aufgabenstellung/Hypothese/Zielsetzung
- die Rahmenbedingungen/Abgrenzung der Arbeit sowie
- der Aufbau der Arbeit/Methodisches Vorgehen

in kurzer Form dargestellt werden, um den Leser in die Themenstellung einzuführen und dessen Interesse für den Inhalt der Arbeit zu wecken, sowie bereits einen Überblick zu maßgeblicher Literatur beinhalten.

## 2. Hilfestellung

### 2.1 Allgemeines

Bevor Sie beginnen Ihre wissenschaftliche Arbeit zu verfassen, empfehlen wir dringend sich damit zu beschäftigen, wie Sie dieses Projekt effizient und sauber abwickeln können. Beachten Sie hierfür die aktuellen Vorgaben des Dekanats und weiterführende Literatur beispielsweise das Buch „Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht“ von Martin Kornmeier [0] in der jeweils letzten Auflage. Darin finden sich Hinweise zu Struktur, richtigem Zitieren und einer sauberen, wissenschaftlichen Form.

Alle Kapitel der ersten Ebene (Kapitel 1, 2, 3, etc.) haben in Form eigener Abschnitte vorzuliegen, d. h. sie beginnen jeweils mit einer neuen Seite. Grundsätzlich sollte auf die übermäßige Verwendung von kursiver, unterstrichener und fetter Formatierung verzichtet werden. In Einzelfällen kann dies jedoch zur Erhöhung der Übersichtlichkeit beitragen und ist daher individuell festzulegen.

### 2.2 Zitiervorschriften

Zitieren dient dem Verarbeiten der Literatur, die für das Erstellen der wissenschaftlichen Arbeit verwendet wird. Als Zitat bezeichnet man die wörtliche oder sinngemäße Übernahme oder Wiedergabe von Texten oder Äußerungen anderer. Bei einer Quelle handelt es sich um die „Fundstelle“ eines Zitates (z. B. Buch, Zeitschrift, Internetseite, etc.). Ein Zitat wird im laufenden Text unmittelbar nach Verwendung gekennzeichnet, und außerhalb des Textes im Literaturverzeichnis identifiziert. Grundsätzlich wird zwischen direktem (wörtlichem) und indirektem (sinngemäßigem) Zitat unterschieden.

Übernommenes fremdes Gedankengut ist dabei in jedem Fall, ungeachtet ob es sich um ein wörtliches oder sinnliches Zitat handelt, als solches kenntlich zu machen. Jedes Zitat muss überprüfbar und einwandfrei nachvollziehbar sein.

Weiteres ist festzuhalten, dass das Abschreiben ganzer Abschnitte oder sogar Kapitel, selbst wenn die Quelle angegeben wird, als nicht wissenschaftlich anzusehen ist.

Es gibt eine Vielzahl unterschiedlicher Zitierregeln. Am IFT wird üblicherweise das IEEE-System[0] verwendet, in dem die Angabe einer laufenden Nummer im Text und des vollständigen Zitats mit den Quellenangaben im Literaturverzeichnis erfolgt. Innerhalb der Arbeit muss die Art der Zitierung aber in jedem Fall konsistent sein, d. h. es darf nicht zwischen unterschiedlichen Zitierformen gewechselt werden.

**Unter- und überzitieren** Es darf weder unterzitiert (fehlendes Ausschöpfen der Literatur) noch überzitiert (Überfrachten mit - vielleicht sogar unnötigen - Zitaten) werden.

**Was wird nicht zitiert?** Tatsachen die generell bekannt sind werden nicht zitiert.

**Kontrolle der Zitate** Jedes Zitat muss darauf überprüft werden, ob es – ggf. aus dem Zusammenhang gerissen – noch den ihm von seinem Autor gegebenen Sinn beibehält.

**Wörtliche (direkte) Zitate** Sind original- und buchstabengetreu wiederzugeben und unter Anführungszeichen zu setzen. Änderungen, Hervorhebungen, usw. sind kenntlich zu machen. Beispiel: „Dieser Text wurde mittlerweile vielfach zitiert“ [0].

**Sinngemäße (indirekte) Zitate** Werden Gedanken, Ausführungen von anderen Autoren übernommen bzw. paraphrasiert oder die eigene Argumentation angelehnt spricht man von einem indirekten Zitat. Wenn möglich sollte dieses mit einer Phrase eingeleitet werden:

- Der Autor vertritt dabei die Position, dass ... [0].
- Mustermann et al. [0] sind der Auffassung, ...

## 2.3 Belegarten

Alle Zitate sind entsprechend zu belegen. Hierfür wird auf die aktuelle Ausgabe des IEEE Reference Guides verwiesen.

- How to Cite References: IEEE Documentation Style
- IEEE Reference Guide

Wie bereits erwähnt sind die Belege in eckigen Klammern anzuführen. Mehrfach-Quellen sind innerhalb eines Klammern-Paares anzugeben z. B. [0] oder mit einem Bindestrich zu verbinden [0]. Es wird empfohlen die relevante Literatur in einer Literaturverwaltungssoftware (Zotero, Mendeley, Citavi, etc.) zu verwalten. Das BibTex-File kann dann einfach ausgegeben und in  $\LaTeX$  eingebunden werden.

## 2.4 Latex

Nützliche Latexfunktionen:

**Symbole** Eine Liste der *Comprehensive  $\LaTeX$  Symbols* ist unter comprehensive Symbols verfügbar. Die entsprechenden Bibliotheken sind im *header-File* zu integrieren.

**Befehle** Eigene Befehle können über `\newcommand` ebenfalls im *header* definiert werden: `\zb` für z. B. oder *Textformatierung* oder Symbole  $\circ$ .

**tabularx** Beispiel für eine Tabelle mit der dem *tabularx*-Package ist in Tab. 2.1 angeführt. Über X werden die Spalten auf Textbreite gedehnt. Hierbei sei auf die entsprechende Dokumentation des Packages verwiesen.

## 2.5 Beschriftung von Abbildungen

Wird die verwendete Graphik direkt übernommen oder eingescannt bzw. auch nachgezeichnet und teilweise abgeändert (vergleiche indirektes Zitat) so muss ebenfalls auf die entsprechende Literatur verwiesen werden. Bitte achten Sie auf Lesbarkeit, Achsenbeschriftung, Farbenwahl etc. Hilfreiche Literatur zur Visualisierung von Daten:

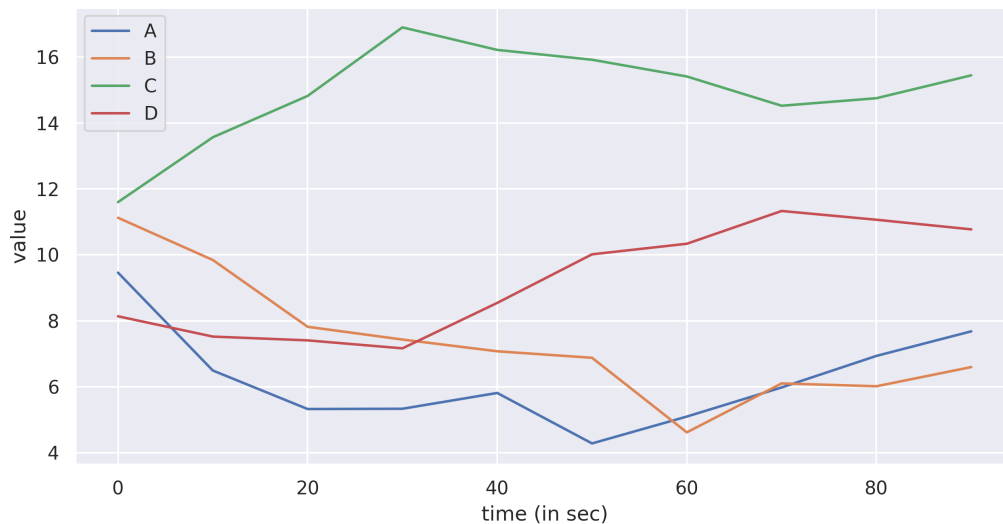


Abb. 2.1: Zeitverlauf von Zufallsdaten [0]; leicht modifiziert

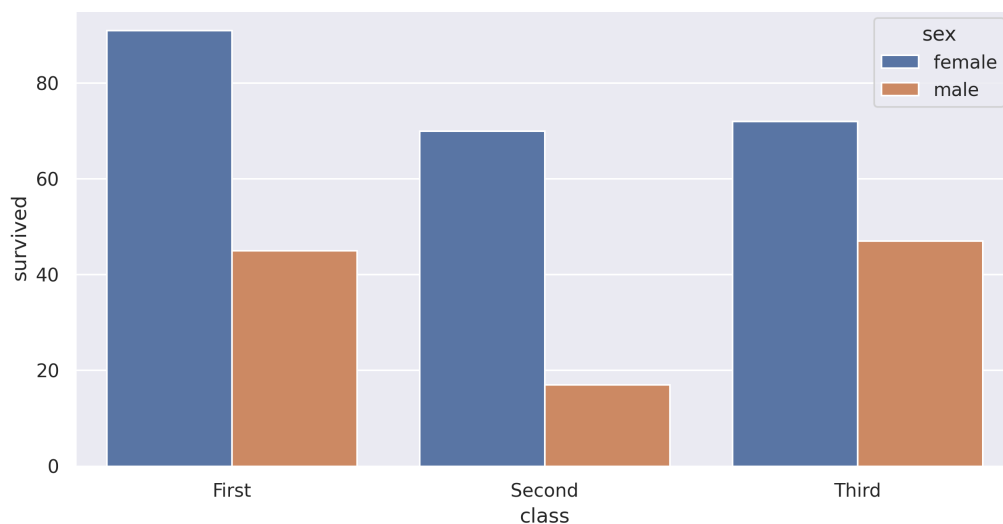


Abb. 2.2: Anzahl der weiblichen und männlichen überlebenden Passagiere der Titanic (Datenquelle: Encyclopedia Titanic)

„Datenvisualisierung – Grundlagen und Praxis: wie Sie aussagekräftige Diagramme und Grafiken gestalten“ von Claus Wilke [0]. Online Zugriff (TU Bibliothek) Grundsätzlich ist auf ist im Text auf jede Grafik Bezug zu nehmen: (...), wie in Abb. ?? ersichtlich, (...).

Die zeitliche Entwicklung von Zufallsdaten ist in Abb. ?? dargestellt. Ein weiteres Beispiel zur Datenvisualisierung finden Sie in Abb. ??.

## 2.6 Beschriftung von Tabellen

Die Beschriftung von Tabellen ist beispielhaft in Tab. 2.1 ersichtlich.

Tab. 2.1: Beispieltabelle

Beispiel für eine Tabellenüberschrift	Spalte A (t)	Spalte B (m)
Erste Reihe	1	2
Zweite Reihe	3	4
Dritte Reihe	5	6
Legende: zusätzliche Erklärung von Abkürzungen oder Datenquellen		

## 2.7 Beschriftung von Formeln

Beschreiben Sie die Gleichung und die in der Gleichung verwendeten Formelzeichen immer auch textuell. Der mittlere Kontaktdruck  $p_m$  errechnet sich nach Gleichung 2.1 zu:

$$p_m = \frac{2}{3} \cdot \left( \frac{6}{\pi^3} \cdot \frac{F_N \cdot E^2}{R^2} \right)^{1/3} = \frac{2}{3} \cdot p_0 \quad (2.1)$$

$$p(r) = p_0 \cdot \sqrt{1 - \left( \frac{r}{a} \right)^2} \quad (2.2)$$

dabei bedeutet:

$p_m$  ... Kontaktdruck

$F_N$  ... Normalkraft

$R$  ... (...)

(...), wie aus Gleichung 2.2 hervor geht.

## 2.8 Beschriftung von Programmcode

Als nächstes fügen wir Source-Code aus einer Datei ein:

```

1 function [x, y] = polar2cartesian(r, phi)
2 %POLAR2CARTESIAN converts polar into cartesian coordinates
3
4 if r < 0
5     disp('Error in ''polar2cartesian''! Negative values for ''r'' are not allowed!');
6 end
7
8 x = r*cos(phi);
9 y = r*sin(phi);
10 end

```

Listing 2.1: Die Funktion *polar2cartesian*.

Listing 2.1 zeigt den Source-Code der Funktion `polar2cartesian`.

Hierbei wurde ganz am Beginn des .tex-Files mittels `\lstset` angegeben, dass es sich bei dem in Folge einzufügenden Code um Matlab-Code handelt. Aus diesem Grund sind die Schlüsselwörter so schön eingefärbt.

Source Code ohne Datei:

```

1 class InOutputVector: public std::vector<InOutput> {
2     public:
3         int untreated_entry_changes;
4
5         InOutputVector() {
6             untreated_entry_changes = 0;
7         }

```

```
8 void setAt(int c, double val, double t) {
9     if (true == (*this)[c].already_treated) {
10         untreated_entry_changes++;
11     }
12     (*this)[c].set(val, t);
13 }
14 double* treatAt(int c, double val) {
15     if (false == (*this)[c].already_treated) {
16         untreated_entry_changes--;
17     }
18     return ((*this)[c].treat());
19 }
20 void treatAll() {
21     for (int i=0; i<this->size(); i++){
22         (*this)[i].already_treated = true;
23     }
24     untreated_entry_changes=0;
25 }
26 };
```

Listing 2.2: Definition der Klasse `InOutputVector`.

In Zeile 5 in Listing 2.2 ist der Kontruktor der Klasse `InOutputVector` implementiert.

## 2.9 Abgabe

Am Ende sind folgende Dateien gesammelt abzugeben:

- PDF der ganzen Arbeit
- PDF Kurzfassung von Anfang Dokument bis Ende Inhaltsverzeichnis
- .bib Datei der Literatur
- .tex Datei der Arbeit
- .zip Datei des Latex-Ordners inkl. Graphiken etc.

umände  
aufan-  
deren  
quellco-  
de

### **3. Grundlagen und Stand der Technik**

## 4. Zielsetzung

- In diesem Kapitel wird ausgehend vom gegenwärtigen Stand der Technik die Zielsetzung der Arbeit abgeleitet
- Die Zielsetzung sollte kurz und präzise definiert sein, erläuternd kann die Herangehensweise zur Erfüllung der Zielsetzung ebenfalls dargestellt werden



## **5. Praxisteil / Praktische Umsetzung**

## **6. Ergebnisse / Auswertung**

## **7. Zusammenfassung und Ausblick**

- Zusammenfassung der wesentlichen Inhalte und Ergebnisse der Arbeit
- Kritisches Hinterfragen und Einschätzung der Umsetzung der als Zielsetzung definierten Inhalte
- Im Zuge eines Ausblicks soll dargestellt werden, wo im Zuge nachfolgender wissenschaftlicher Arbeiten angesetzt werden könnte, um eine weitere zusätzliche Optimierung, etc. zu erreichen

## Literatur

- [0] M. Kornmeier, *Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: für Bachelor, Master und Dissertation* (UTB Schlüsselkompetenzen 3154), 8., überarbeitete Auflage. Bern: Haupt Verlag, 2018, 354 S., OCLC: 1054396787, ISBN: 978-3-8252-5084-3.
- [0] H. Lane, „IEEE REFERENCE GUIDE,“ S. 40, [Online]. Adresse: <https://ieeauthorcenter.ieee.org/wp-content/uploads/IEEE-Reference-Guide.pdf> (besucht am 26. März 2020).
- [0] M. Musterfrau, „Zitieren für Dummies,“ *IFT*, Jg. 1, Nr. 1, S. 1, 2022.
- [0] M. Mustermann, M. Musterfrau, F. Bleicher und B. Kittl, „An Example of multiple Authors,“ *Dummy Journal*, Jg. 1, Nr. 1, S. 6, 2022.
- [0] C. Wilke und B. Gür, *Datenvisualisierung - Grundlagen und Praxis : wie Sie aussagekräftige Diagramme und Grafiken gestalten*, ger, 1. Auflage. Heidelberg: O'REILLY, 2020, ISBN: 3960091214.

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1	Zeitverlauf von Zufallsdaten [0]; leicht modifiziert . . . . .	4
Abb. 2.2	Titanic Short Caption . . . . .	4

## Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1	Beispieltabelle . . . . .	5
----------	---------------------------	---

## Listings

Listing 2.1	Die Funktion <i>polar2cartesian</i> . . . . .	5
Listing 2.2	Definition der Klasse <code>InOutputVector</code> . . . . .	5