

**FH Aachen**

**Fachbereich  
Maschinenbau und Mechatronik  
Studiengang Mechatronik**

**Bachelorarbeit**

**Thema der Arbeit**

**Vorname Nachname  
Matr.-Nr.: 00000000**

**Referent: Prof. Dr. Vorname Nachname  
Korreferent: Vorname Nachname, M.Sc.**

**28. September 2024**

## Erklärung

---

### Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die im Literaturverzeichnis angegebenen Quellen benutzt habe.

Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder noch nicht veröffentlichten Quellen entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht.

Die Zeichnungen oder Abbildungen in dieser Arbeit sind von mir selbst erstellt worden oder mit einem entsprechenden Quellennachweis versehen.

Diese Arbeit ist in gleicher oder ähnlicher Form noch bei keiner anderen Prüfungsbehörde eingereicht worden.

Aachen, 28. September 2024

## Inhalt

<b>1 Beispiele</b>	<b>1</b>
1.1 Formale Struktur der Arbeit .....	1
1.2 Was ganz Allgemeines .....	4
1.2.1 Welche Dateien braucht man wirklich? .....	4
1.2.2 Was ist eigentlich Blindtext? .....	4
1.2.3 Wie macht man Aufzählungen? .....	5
1.3 Tabelle .....	5
1.3.1 Ein Buch mit sieben Siegeln .....	5
1.3.2 Verdammt nochmal, ich will selbst entscheiden .....	5
1.3.3 Formeln .....	7
1.3.4 Einfügen von Bildern .....	8
1.3.5 Ganze Bilder .....	8
1.3.6 Graphen und Bilder mit TikZ .....	11
1.4 Verwendung von Literatur .....	12
<b>2 Kapitel 1</b>	<b>13</b>
<b>3 Kapitel 2</b>	<b>14</b>
<b>4 Kapitel 3</b>	<b>15</b>
<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>16</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>18</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>19</b>

## 1 Beispiele

### 1.1 Formale Struktur der Arbeit

Formal gliedert sich jede Arbeit in

- Vorspann
- Hauptteil
- Nachspann
- Anhang

Als Vorspann werden alle Seiten bezeichnet, die vor der Einleitung liegen. Der Vorspann besteht aus den Seiten

- Titelseite (Einband),
- Leerseite,
- Erklärung über die eigenständige Anfertigung und ggf. Geheimhaltungserklärung,
- evtl. Danksagung,
- Kurzfassung der Arbeit,
- Inhaltsverzeichnis.

Informationen zur Darstellung und Lösung der gestellten Aufgabe gehören in den Hauptteil. Zusätzliches Material, das den Textfluss unterbricht, gehört in den Anhang. Der Nachspann besteht aus

- Quellenverzeichnis,
- Abkürzungsverzeichnis,
- Bild- und Tabellenverzeichnis. Der Anhang enthält zusätzliches Informationsmaterial, das für das Verständnis der Arbeit

das für das Verständnis der Arbeit nicht wesentlich ist, jedoch eine Vertiefung ermöglicht. Zusätzliches Tabellenmaterial, Ergebnisse von Parametervariationen, Programm-Code, Messreihen etc., also alles, was den Textfluss unterbricht, wird hier platziert. Der Anhang kann dazu gegliedert werden in A1, A2 etc.

# 1 Beispiele

---

## Erklärung

In der Erklärung über die selbständige Anfertigung sind Monat Jahr durch die aktuellen Werte zu ersetzen. (Vollständige, handschriftliche Unterschrift) ist zu löschen. Jedes Exemplar ist zu unterschreiben.

## Danksagung

Bei der Anfertigung ihrer Arbeit werden Studierende i. d. R. von Betreuern in Betrieben und von einem betreuenden Professor begleitet. Vielfach sind sie auf die Unterstützung von Werkstätten angewiesen. In der Danksagung kann der Studierende sich für diese Unterstützung bedanken.

## Kurzfassung

Die Kurzfassung gibt auf ein bis zwei Seiten die wesentlichen Inhalte und Ergebnisse der Abschlussarbeit wieder. Sie gliedert sich inhaltlich in

- das behandelte Gebiet,
- das Ziel der Arbeit,
- die Untersuchungsmethode,
- die Ergebnisse und
- die Schlussfolgerungen.

Die Kurzfassung enthält keine Schlussfolgerungen oder Bewertungen, die über die Inhalte der Kapitel der Arbeit hinausgehen. Alle Aussagen der Kurzfassung finden sich in ausführlicher Form in der Arbeit wieder. Die Kurzfassung erhält keine Kapitelnummer.

## Titelseite

Die Titelseite steht als download-Datei auf der Internetseite des Prüfungssekretariats zur Verfügung. Die grau hinterlegten Felder sind zu ergänzen oder zu modifizieren. Wird kein Firmenlogo gedruckt, erscheinen Datum und ggf. übrige Zeilen zentriert.

## Inhaltsverzeichnis

Das Inhaltsverzeichnis führt alle Kapitelnummern, Überschriften und zugehörige Seitenzahlen des Hauptteils, Nachspans und Anhangs auf. Es erleichtert das Auffinden von Abschnitten und gibt eine Übersicht über die Gliederung der Arbeit. Das Inhaltsverzeichnis trägt die Überschrift ‚Inhalt‘. Alle Kapitelnummern stehen links bündig. Einrückungen sind nicht vorgesehen. Die Überschriften und ggf. Folgezeilen beginnen an einer einheitlichen Fluchtlinie. Seitenzahlen enden rechtsbündig an einer einheitlichen Fluchtlinie. [DIN 1421] Nur die Kapitel von Einleitung bis Bewertung erhalten Kapitelnummern. Die Überschriften aller übrigen

## 1 Beispiele

---

Abschnitte werden an der linken Fluchtlinie der Kapitelnummern ausgerichtet.

### **Quellenverzeichnis**

Das Quellenverzeichnis listet alle verwendeten Quellen der Arbeit auf. Anhand des Quellenverzeichnisses muss eine Beschaffung der Literatur möglich sein. Internetquellen sind vollständig zu bezeichnen und mit Datum zu versehen.

### **Abkürzungsverzeichnis**

Das Abkürzungsverzeichnis enthält alle verwendeten Abkürzungen, die nicht dem allgemeinen Sprachgebrauch angehören. PC, Lkw, z. B. etc. werden nicht aufgeführt. Ebenso werden die verwendeten Formelzeichen mit ihrer Bedeutung aufgeführt. Werden Abkürzungen nur in dem Kapitel verwendet, wo sie eingeführt und erklärt werden, kann das Abkürzungsverzeichnis entfallen, zum Beispiel (z.B.).

### **Bild- und Tabellenverzeichnis**

Ein Bild- und Tabellenverzeichnis sind nur erforderlich, wenn die Bilder und Tabellen unabhängig vom Text gefunden werden sollen. Ein Bildverzeichnis enthält Bildnummer, Bildunterschrift und Seitenzahl.

## 1 Beispiele

---

### 1.2 Was ganz Allgemeines

#### 1.2.1 Welche Dateien braucht man wirklich?

Ein Compilerlauf erzeugt eine Unmenge Dateien. Die meisten integrierten Tex-Umgebungen bieten einen Befehl zum Aufräumen, der alles löscht, was nicht zu Ihrem Projekt gehört.

Folgende Dateien dürfen nie gelöscht werden

Endung	Inhalt
tex	Ihre Tex-Quelldateien
bib	Ihre Literaturdatenbank(en)

und natürlich alles an Material (Bilder etc.), was Sie einbinden. Fast alle anderen Dateien dürfen (und sollten gelegentlich) entsorgt werden, insbesondere

Endung	Inhalt
aux	Hilfsdateien
toc	Erzeugte Verzeichnisse
lot	
lof	
out	
blg	Log-Datei des Bibtex-Laufs
log	Log-Datei des pdflatex-Laufs

#### 1.2.2 Was ist eigentlich Blindtext?

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.

## 1 Beispiele

---

### 1.2.3 Wie macht man Aufzählungen?

Zum Beispiel als

- einfache
- unnummerierte
- Liste

oder auch als numerierte Liste mit

1. Erstens
2. Zweitens
3. Drittens

Möchten Sie nun mehrere Aufzählungen verschachteln, müssen Sie einfach innerhalb der ersten itemize-Umgebung eine weitere Umgebung initiieren. Das Ganze stellt sich für vier Ebenen dann wie folgt dar:

- 1. Ebene
  - 2. Ebene
    - \* 3. Ebene
      - 4. Ebene

## 1.3 Tabelle

### 1.3.1 Ein Buch mit sieben Siegeln

Es gibt eine unüberschaubare Menge an Styles für Tabellen. Den einfachsten Einstieg erhalten Sie, wenn Sie nicht die tabular-Umgebung, sondern die tabu-Umgebung verwenden. Hier ein Beispiel, Tabelle 1.1.

### 1.3.2 Verdammt nochmal, ich will selbst entscheiden

... wohin meine Tabelle oder mein Bild kommt.



## 1 Beispiele

Tabelle 1.1: Tabellen beschriftet man oberhalb

Nr	Aktion	Formel
1	Bachelorarbeit schreiben	$G(s) = \frac{1}{(s-s_p)^n}$
2	Heiraten	$G(s) = \frac{s\omega_0^2}{s^2+2D\omega_0s+\omega_0^2}$

table und figure sind so genannte Float-Umgebungen, d. h. Latex entscheidet, wo sie hinkommen und geht davon aus, dass es Ihnen egal ist, weil Sie die Objekte mit `\caption` beschriften und über `\label` und `\ref` dorthin verweisen.

Wenn Sie das mögen (und damit sind Sie nicht alleine), verwenden Sie stattdessen andere Umgebungen, wie z.B. `par` oder `center`. Um dennoch eine Bild- bzw. Tabellenummer zu erhalten, benutzen Sie statt `\caption` den Befehl `\captionof`. Sie Beispiel Tabelle 1.2 direkt nach diesem Absatz.

Tabelle 1.2: Tabellen beschriftet man oberhalb

Nr	Aktion	Formel
1	Bachelorarbeit schreiben	$G(s) = \frac{1}{(s-s_p)^n}$
2	Heiraten	$G(s) = \frac{s\omega_0^2}{s^2+2D\omega_0s+\omega_0^2}$
3	Baum pflanzen	$F(s) = \mathcal{L}\{f(t)\} = \int_0^\infty f(t) e^{-st} dt$

### Tabellen

In Tabellen werden gleichartige Größen  $f_k(x_i)$  in einer Spalte stellenwertrichtig untereinander angeordnet. Im Spaltenkopf steht die Bezeichnung der jeweiligen Größe  $f_k$ . Wird nur ein Formelzeichen im Spaltenkopf aufgeführt, ist neben oder unter der Tabelle eine Legende erforderlich. Die Vorspalte enthält die Bezugsgröße  $x_i$ . Spaltenköpfe und Vorspalte werden durch Linien von den Tabellenfeldern getrennt. Die Spalten und Zeilen können durch weitere Linien getrennt werden. Jede Tabelle erhält eine Tabellenüberschrift, die das Wort „Tabelle“ gefolgt von einer Nummer und der Bezeichnung der Tabelle enthält. Aus der Bezeichnung muss der Inhalt der Tabelle deutlich werden.

Tabelle 1.3: Tabellenüberschrift mit Referenzierung [1]

text	text	text	text	text
Bachelorarbeit schreiben <sup>1</sup>	1	2	3	4
Heiraten	✗	✗	✓	✓

<sup>1</sup>fast geschafft

## 1 Beispiele

Tabelle 1.4: Zusammenfassung der Messdaten

	Beschleunigung			Winkelgeschwindigkeit		
	x in m/s <sup>2</sup>	y in m/s <sup>2</sup>	z in m/s <sup>2</sup>	x in 1/s	y in 1/s	z in 1/s
<b>count</b>	75000	75000	75000	75000	75000	75000
<b>mean</b>	0,095	0,165	9,789	-0,000	0,000	0,000
<b>std</b>	0,009	0,009	0,009	0,001	0,001	0,001
<b>min</b>	0,055	0,126	9,753	-0,006	-0,006	-0,006
<b>max</b>	0,137	0,219	9,824	0,006	0,006	0,006

### 1.3.3 Formeln

Kurze Formeln können im laufenden Text angegeben werden, wenn der Zeilenabstand nicht beeinflusst wird, z. B. aus der Drehzahl  $n$  folgt die Winkelgeschwindigkeit  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot n$ .

Alle übrigen Formeln werden in eine eigene Zeile gedruckt. Sie werden nicht zentriert, sondern eingerückt und rechts mit einer Formelnummer versehen.

$$((\Delta T_i + \Delta t) \cdot v)^2 = (X_i - X_E)^2 + (Y_i - Y_E)^2 + (Z_i - Z_E)^2 ; i = 1, 2, 3, 4 \quad (1.1)$$

$\Delta T_i$	gemessene Laufzeiten
$\Delta t$	unbekannte Messabweichung
$v$	Ausbreitungsgeschwindigkeit
$X_i, Y_i, Z_i$	bekannten Koordinaten
$X_E, Y_E, Z_E$	unbekannte Koordinaten

Griechische Buchstaben können in Latex folgendermaßen erzeugt werden.

$\alpha \beta \gamma \delta \epsilon \zeta \eta \theta \iota \kappa \lambda \mu \nu \xi \pi \rho \sigma \tau \upsilon \phi \chi \psi \omega$





Abbildung 1.2: Bildunterschrift

## Textumflossene Bilder

[illegible]

Hier ein Zitat [2].

Zwei Zitate [2], [3].



Abbildung 1.3: Bildunterschrift mit Referenzierung nach [4]

[illegible][illegible]

### 1.3.6 Graphen und Bilder mit TikZ

TikZ ist ein Package, mit dem sich Grafiken erstellen lassen. Dabei wird je Kommando eine Linie oder ein Shape generiert. Auf der Internetseite von Overleaf [5] wird das Package recht gut erklärt.

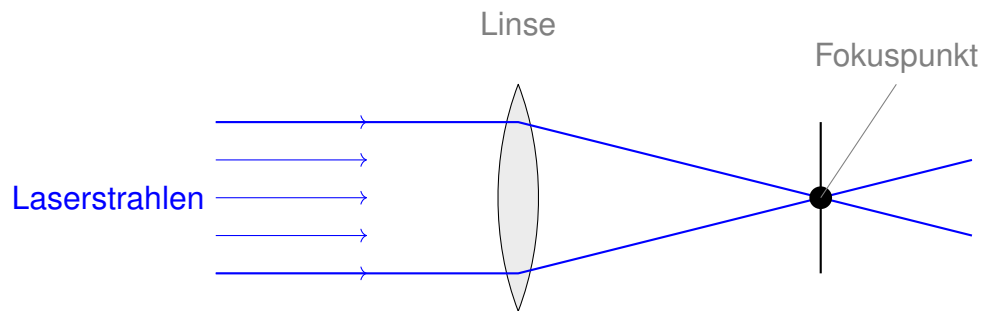


Abbildung 1.4: Fokuspunkt eines Lasers, erstellt mit TikZ

### 1.4 Verwendung von Literatur

Um das korrekte Zitieren kümmert sich bibtex. Legen Sie eine Datei (Datenbank) mit Ihrer Literatur als Datei `[name].bib` an. Darin nehmen Sie für jede Referenz eine Quellenangabe auf.

Tipp: Die meisten Literaturdatenbanken bieten die Möglichkeit, bibtex-Datensätze zu exportieren.

Wenn Sie auf Quellen, wie z.B. diese Webreferenz [1] oder auch dieses Buch [2] verweisen, erscheinen die entsprechenden Titel perfekt formatiert im Literaturverzeichnis.

Damit alle Referenzen stimmen, muss man ggf. pdflatex und bibtex mehrfach aufrufen. Sicher ist die folgende Reihenfolge

1. pdflatex. Erzeugt die \*.aux-Datei, die bibtex benötigt
2. bibtex. Erzeugt Dateien, die pdflatex einbindet
3. pdflatex
4. pdflatex (Ggf. auf Fehlermeldungen schauen. Nach dem zweiten Lauf sollte alles okay sein)

## 2 Kapitel 1





## 4 Kapitel 3

### Quellenverzeichnis

- [1] *Der Titel der Webseite*. <https://example.com>. – abgerufen am: 27.08.2023
- [2] MUSTERMANN, Max: *Der Titel des Buchs*. Ort : Verlag, 2023
- [3] ORGANISATION (Hrsg.): *Der Titel des Handbuchs*. Ort: Organisation, 2023
- [4] MUSTERMANN, Max: Der Titel des Artikels. In: *Zeitschrift* (2020), S. 0–2
- [5] *TikZ Package auf Overleaf*. [https://www.overleaf.com/learn/latex/TikZ\\_package](https://www.overleaf.com/learn/latex/TikZ_package). – abgerufen am: 09.10.2023

## **Abkürzungsverzeichnis**

**z.B.**            zum Beispiel

### Abbildungsverzeichnis

1.1	figure .....	8
1.2	Bildunterschrift .....	9
1.3	Bildunterschrift mit Referenzierung nach [4] .....	10
1.4	Fokuspunkt eines Lasers, erstellt mit TikZ .....	11

### Tabellenverzeichnis

1.1	Tabellen beschriftet man <u>oberhalb</u> .....	6
1.2	Tabellen beschriftet man <u>oberhalb</u> .....	6
1.3	Tabellenüberschrift mit Referenzierung [1] .....	6
1.4	Zusammenfassung der Messdaten .....	7