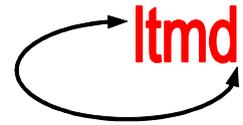


Universität
Rostock



Traditio et Innovatio



Masterarbeit / Bachelorarbeit

zum Thema

Hier steht der Titel Ihrer Arbeit

eingereicht an der
Universität Rostock
Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik

vorgelegt von:	Vorname Nachname
Matrikelnummer:	1234567
Studiengang:	Name Ihres Studiengangs
Bearbeitungszeitraum:	x Monate
Erstgutachter:	Name erster Betreuer
Zweitgutachter:	Name zweiter Betreuer
Lehrstuhl:	Technische Mechanik / Dynamik
Abgabedatum:	2. März 2015

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	ii
Tabellenverzeichnis	iii
Symbolverzeichnis	iv
1 Einleitung	1
2 Literatur und weitere Hinweise	3
2.1 Literatur	3
2.2 Kurze Installationshinweise	3
2.2.1 Installation unter Windows	3
2.2.2 Installation unter Linux	4
2.2.3 Installation unter Mac	4
2.3 Aufbau der \LaTeX -Vorlage	4
3 Ein paar \LaTeX-Beispiele	6
3.1 Mathematische Formeln	6
3.2 Abbildungen	7
3.3 Tabellen	8
4 Abschließende Bemerkungen	9
Literatur	10
A Anhang	11

Abbildungsverzeichnis

2.1	Ordnerstruktur der \LaTeX -Vorlage	5
3.1	Beispiel einer Abbildung in \LaTeX	7
3.2	Beispiel von zwei Abbildungen nebeneinander in \LaTeX	7

Tabellenverzeichnis

3.1	Beispieltabelle Feiertage 2015 bis zum 1. Mai	8
3.2	Beispieltabelle zu Anfangswerten	8

Symbolverzeichnis

Lateinische Buchstaben

i	Zählvariable
q_i	Gelenkkoordinate des i -ten Gelenks

Griechische Buchstaben

τ	Drehmoment
ϵ	Dehnung

1 Einleitung

Innerhalb Ihrer studentischen Laufbahn werden Sie des Öfteren an einen Punkt gelangen, sei es bei einer Projekt-, Bachelor-, Studien- oder Masterarbeit, an dem Sie Ihr angesammeltes Wissen umsetzen und in Form einer wissenschaftlichen Arbeit zusammentragen. Neben der rein fachlichen Auseinandersetzung mit der Thematik Ihrer Arbeit kommt es dabei auch zu der Frage, wie das Erarbeitete am besten zu Papier gebracht werden kann. Eine allgemeine Vorgehensweise besteht hier in der Verwendung von Textverarbeitungsprogrammen wie Microsoft Word, Open Office oder Apple's Pages. Diese Programme arbeiten nach dem sogenannten WYSIWYG-Prinzip (*What You See Is What You Get*). Das heißt, dem Anwender ist bei der Dokumenterstellung sofort ersichtlich wie dieses in gedruckter Form aussieht. Die Aufgabe besteht somit nicht nur in der inhaltlichen Gestaltung, sondern auch in der eigentlichen Formatierung der Arbeit. Das kann mitunter sehr mühselig sein und birgt vor allem bei ungeübten Anwendern erhebliches Fehlerpotenzial in der optischen und strukturellen Gestaltung eines wissenschaftlichen Dokumentes.

Eine Alternative hierzu bildet das \LaTeX -Softwarepaket. Im Gegensatz zu den konventionellen Textverarbeitungsprogrammen arbeitet \LaTeX nach dem WYSIWYM-Prinzip (*What You See Is What You Mean*). Hier steht die rein inhaltliche und strukturelle Gestaltung der Arbeit im Vordergrund, wohingegen die Formatierung weitestgehend automatisch von \LaTeX übernommen wird. Dabei ist der Dokumentinhalt lediglich als unformatierte Text-Datei zu verfassen, die dann von \LaTeX interpretiert und fertig formatiert, zum Beispiel als PDF-Datei, ausgegeben wird. Die Kennzeichnung von strukturellen Dokumentelementen (Überschriften, Literaturangaben, Formeln, Tabellen etc.) erfolgt über eine einfache Befehlseingabe, so zum Beispiel durch `\section{Mein Kapitelname}` für das Setzen einer Überschrift. Mittels solcher Befehle ist die Formatierung, das heißt Schriftart, Schriftgröße, Positionierung, Nummerierung etc., in \LaTeX automatisch festgelegt. Zusammenfassend seien hier noch einmal einige Vorteile des \LaTeX -Textsatzsystems aufgeführt:

- Vorteile von \LaTeX
 - Ist ein plattformunabhängiges Freeware-Softwarepaket
 - Relativ einfache Formelsetzung und ein sehr umfangreicher Formelsatz
 - Weitestgehend losgelöst von der Formatierung liegt der Fokus während der Dokumenterstellung auf dem Inhalt und dessen logischer Struktur
 - Einfache Erstellung von strukturell konsistenten und optisch ansprechenden Dokumenten
 - Diverse, bereits vordefinierte Layouteinstellungen stehen zur Verfügung
 - Literatur-, Inhalts-, Tabellen-, Abbildungsverzeichnisse, etc. werden über eine einfache Befehlseingabe automatisch generiert

Neben den genannten Vorteilen birgt die Verwendung von \LaTeX natürlich auch Nachteile, die besonders für \LaTeX -Neulinge relativ schwer zu überwinden sind. Zum einen ist hier ein Umdenken bei der Dokumentverfassung selbst notwendig, um sich von dem zumeist angewöhnten WYSIWYG-Prinzip zu lösen. Zum anderen ist gerade zu Beginn der Arbeit mit \LaTeX die befehlsorientierte Dokumentstruktur gewöhnungsbedürftig und erfordert ein gewisses Maß an Einarbeitung. Haben Sie jedoch die ersten Hürden aufgrund der steilen Lernkurve schnell und erfolgreich überwunden, gewinnen die vielen Vorzüge des \LaTeX -Textsatzsystems zunehmend an Bedeutung, welche \LaTeX zu einem unentbehrlichen Begleiter Ihrer wissenschaftlichen Karriere machen.

Die \LaTeX -Vorlage dient in erste Linie dazu, Ihnen den Einstieg in \LaTeX zu erleichtern. Darüber hinaus soll sie Ihnen eine Orientierung über das Layout einer wissenschaftlichen Arbeit geben. Alle Einstellungen zur Funktionalität und zur optischen Gestaltung Ihrer Arbeit sind in der Vorlage bereits vordefiniert, können jedoch bei Bedarf natürlich gerne erweitert oder auch geändert werden. Ihre Aufgabe besteht somit im Wesentlichen darin, die Vorlage entsprechend dem Inhalt Ihrer Arbeit zu befüllen, ohne sich dabei mit den teilweise komplizierten Voreinstellungen beschäftigen zu müssen.

Wie Sie mit Sicherheit bereits erkennen konnten, ist auch dieses Dokument aus der Vorlage heraus entstanden. Dabei wurde ganz bewusst darauf geachtet, möglichst viele grundlegende \LaTeX -Funktionalitäten (Titelseite, Verzeichnisse, Aufzählungen, Kapitel und Unterkapitel, Verlinkungen, etc., siehe auch Abschnitt 3) zu implementieren, deren zugrunde liegender Quelltext in der Ordnerstruktur (Abschnitt 2.3) für Sie einsehbar ist.

Abschließend sei ausdrücklich angemerkt, dass Sie keinesfalls verpflichtet sind mit \LaTeX Ihre Arbeit zu verfassen. Persönlich möchte ich Ihnen jedoch die Verwendung von \LaTeX wärmstens empfehlen, da Sie sich nach entsprechender Einarbeitung sehr viel Zeit und Aufwand bei der Erstellung zukünftiger Arbeiten ersparen können.

2 Literatur und weitere Hinweise

Der folgende Abschnitt soll Ihnen eine kurze Übersicht zu Literatur- und Installationshinweisen geben. Darüber hinaus wird die Ordnerstruktur der \LaTeX -Vorlage kurz vorgestellt.

2.1 Literatur

Unentbehrlich bei der Arbeit mit \LaTeX sind begleitende Literaturquellen, da es nahezu unmöglich und auch nicht notwendig, ist alle Befehle und Funktionen von \LaTeX zu verinnerlichen. Die Suche nach einem eigenen \LaTeX -Begleiter aus dem sehr umfangreichen Literaturangebot hängt dabei von Ihren eigenen Vorlieben ab. Allgemeine Literaturempfehlungen sind zum Beispiel:

- Kopka „ \LaTeX Band 1: Einführung“[Kop00], „ \LaTeX Band 2: Erweiterungen“[Kop02a], „ \LaTeX Band 3: Ergänzungen“[Kop02b]
- Sturm „ \LaTeX : Einführung in das Textsatzsystem“[Stu06]
- Goossens, Mittelbach, Samarin „Der \LaTeX Begleiter“[Mit07]
- Schlosser, „Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit \LaTeX : Leitfaden für Einsteiger“[Sch14]
- Dalheimer „ \LaTeX kurz & gut“[Gü08]

Darüber hinaus sind im Internet zahlreiche Foren, Plattformen und Seiten rund um das Thema \LaTeX zu finden.

2.2 Kurze Installationshinweise

Für eine lauffähige \LaTeX -Distribution mitsamt Editor gilt es bei der Installation einige Hinweise zu beachten. Zunächst ist es erst einmal wichtig, welches Betriebssystem Sie verwenden. Darüber hinaus ist zu beachten, dass die jeweilige \LaTeX -Distribution (Mik \TeX für Windows, \TeX Live für Linux und Mac \TeX für Mac) noch *vor* dem Editor installiert wird. Eine Vielzahl von ausführlichen Installationsanleitungen für die einzelnen Betriebssysteme steht im Internet frei zur Verfügung, sodass im Folgenden nur die jeweiligen Teilschritte kurz erläutert werden.

2.2.1 Installation unter Windows

1. Die Mik \TeX -Distribution können Sie unter <http://miktex.org/download> herunterladen. Die Installation erfolgt dann gemäß der Installationsanweisungen.
2. Falls noch nicht vorhanden, installieren Sie einen PDF-Reader, so zum Beispiel den Adobe Reader unter <http://get.adobe.com/de/reader/>. Sehr gute Alternativen hierzu sind unter anderem FOXIT-Reader oder SumatraPDF.

3. Laden Sie Ghostscript unter <http://ghostscript.com/download/> herunter und folgen Sie den Installationsanweisungen.
4. Als Editor stehen Ihnen diverse Programme zur Verfügung. Persönlich kann ich Ihnen hier T_EXnicCenter unter dem Download <http://www.texniccenter.org/download/> empfehlen. Alternativen hierzu sind zum Beispiel T_EXworks, T_EXmaker oder LyX.

Haben Sie die Installationsreihenfolge befolgt, steht Ihnen nun eine lauffähige L^AT_EX-Distribution mitsamt Editor zur Verfügung.

2.2.2 Installation unter Linux

In der Regel beinhaltet eine Linux-Distribution bereits ein L^AT_EX-Paket mitsamt Editor. Sie müssen demnach lediglich über den Linux-Paketmanager nach einer geeigneten Distribution (zum Beispiel T_EXLive) und einem Editor (zum Beispiel Kile oder LyX) suchen und diese installieren.

2.2.3 Installation unter Mac

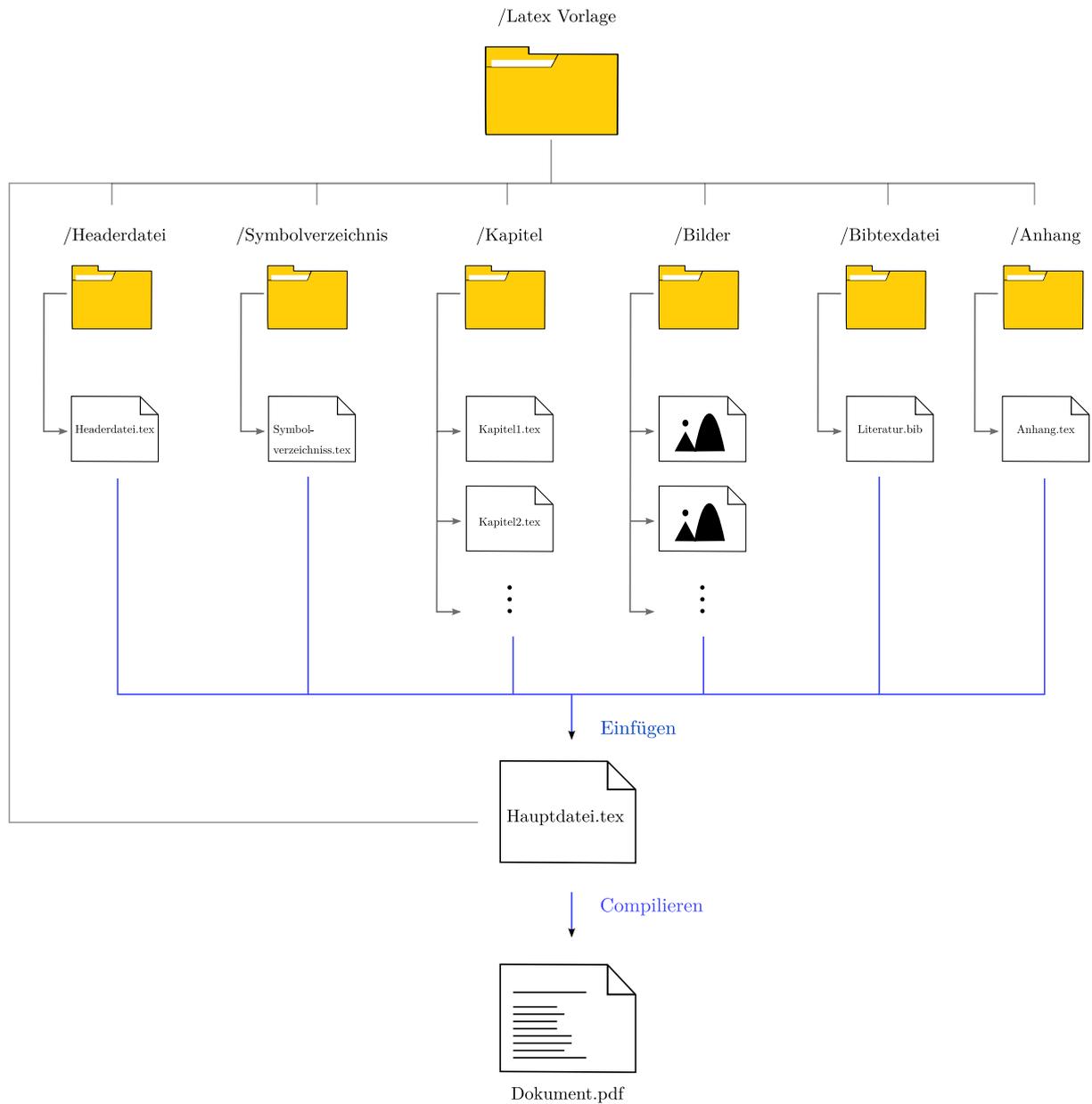
Wie schon unter Linux gestaltet sich auch hier die Installation von L^AT_EX etwas einfacher als unter Windows.

1. Unter <http://www.tug.org/mactex/> finden Sie die L^AT_EX-Distribution MacT_EX. Sie verfügt bereits über alle notwendigen Zusatzpakete, so zum Beispiel auch den Editor T_EXShop.
2. Falls Sie lieber einen anderen Editor verwenden möchten, können Sie auch hier wieder auf eine Sammlung von diversen Programmen, wie zum Beispiel T_EXmaker unter <http://www.xmlmath.net/texmaker/>, zugreifen.

2.3 Aufbau der L^AT_EX-Vorlage

Wie Sie in Abbildung 2.1 erkennen können, besteht die L^AT_EX-Vorlage nicht nur aus einer einzigen L^AT_EX-Textdatei. Vielmehr ist sie in einzelne, logisch strukturierte Quelldateien untergliedert, da gerade im Hinblick auf umfangreiche Dokumente eine einzelne Textdatei sehr schnell an Übersichtlichkeit verlieren kann. Die dargestellte Ordnerstruktur sollte dabei weitestgehend selbsterklärend sein.

Die zentralen Bestandteile der Vorlage bilden die *Header-* und die *Hauptdatei*. In der Headerdatei werden die Funktionalitäten des L^AT_EX-Dokumentes und dessen Layout global festgelegt. Innerhalb der Hauptdatei findet die strukturelle Organisation des Dokumentes statt. Hier werden alle Quelldateien entsprechend der inhaltlichen Reihenfolge zusammengefügt. Die Compilierung der Hauptdatei führt letztendlich auf das fertige Dokument, beispielsweise als PDF-Datei. Da die Befehlsabfolge sowohl in Header- als auch

Abbildung 2.1: Ordnerstruktur der \LaTeX -Vorlage

in der Hauptdatei für \LaTeX -Neulinge erfahrungsgemäß nur schwer nachvollziehbar ist, sind beide Dateien ausführlich kommentiert. Für Ihre ersten Arbeiten mit dieser Vorlage sollten die in den beiden Dateien getroffenen Einstellungen genügen. Sie können sich also voll und ganz auf den Inhalt Ihrer Arbeit konzentrieren und diesen in die jeweiligen Quelldateien einpflegen.

3 Ein paar \LaTeX -Beispiele

Der folgende Abschnitt soll Ihnen einen kleinen Überblick über die Verwendung einiger grundlegender \LaTeX -Anweisungen vermitteln, die bei der Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit notwendig sein können. Bitte beachten Sie hierbei, dass an dieser Stelle lediglich einfache Beispiele aufgezeigt werden, ohne auf die dafür notwendigen Befehle näher einzugehen. Hierfür sei wieder auf die bereits vorgestellten \LaTeX -Helfer aus dem obigen Abschnitt 2 verwiesen.

3.1 Mathematische Formeln

Im Folgenden werden einige einfache Beispiele zur Verwendung des mathematischen Formelsatzes in \LaTeX aufgezeigt. Alle dargestellten Beispielformeln wurden den Aufzeichnungen von Herrn Prof. Woernle in [Woe11] entnommen.

Beispiel 1:

$$\mathbf{f} = \underbrace{\int_V \mathbf{f}_V(\mathbf{b}, t) \, dV}_{\text{Volumenkräfte}} + \underbrace{\int_A \mathbf{f}_A(\mathbf{b}, t) \, dA}_{\text{Oberflächenkräfte}} + \underbrace{\sum_i \mathbf{f}_i}_{\text{Einzelkräfte}}. \quad (3.1)$$

Beispiel 2:

$${}^{02}\mathbf{T} = {}^{01'}\mathbf{T} {}^{1'2}\mathbf{T} = \begin{bmatrix} c\psi & -s\psi c\phi & s\psi c\phi \\ s\psi & c\psi c\phi & -c\psi c\phi \\ 0 & s\phi & c\phi \end{bmatrix}, \quad (3.2)$$

mit den Abkürzungen $c = \cos(\dots)$ und $s = \sin(\dots)$.

Beispiel 3: (Im Gegensatz zu Formel (3.1) und (3.2) wird bei dieser Formel die Nummerierung unterdrückt)

$$m \tilde{\mathbf{b}}_S \dot{\mathbf{v}}_Q + \frac{d\mathbf{l}_Q}{dt} = \boldsymbol{\tau}_Q \quad \text{mit} \quad \mathbf{l}_Q = \boldsymbol{\Theta}_Q \boldsymbol{\omega}.$$

Beispiel 4:

$$\begin{aligned} \omega_y(t) &= \frac{A}{(A - C)\omega_{z0}} (-k_1 \sin \Omega t + k_2 \cos \Omega t), \\ \rightarrow \omega_y(t) &= \text{sign}(C - A) (-k_1 \sin \Omega t + k_2 \cos \Omega t). \end{aligned} \quad (3.3)$$

Die obigen Beispiele sollten einen Großteil an Formelelementen und deren zugehörige \LaTeX -Befehle abdecken, die Ihnen eventuell in Ihrer Arbeit begegnen können. Bitte beachten Sie, dass es hier durchaus Raum zum Experimentieren für Sie gibt, da der \LaTeX -Formelsatz über eine Vielzahl an alternativen Befehlen verfügt, die zu dem selben Ergebnis wie oben führen.

3.2 Abbildungen

An dieser Stelle seien ein paar Beispiele für die Integration von Abbildungen in Ihr Dokument aufgeführt.

Beispiel 1:

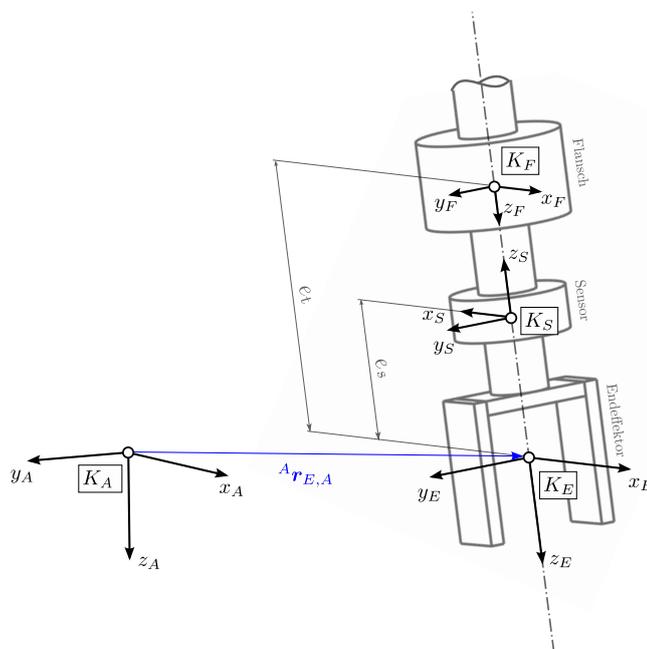


Abbildung 3.1: Beispiel einer Abbildung in \LaTeX

Beispiel 2:

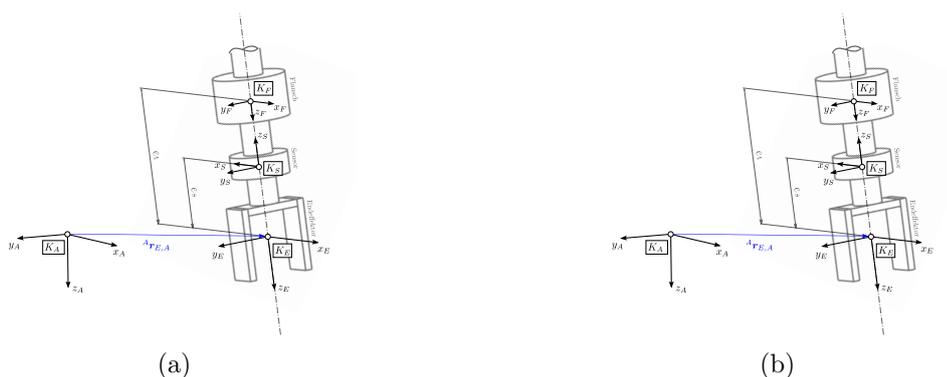


Abbildung 3.2: Beispiel von zwei Abbildungen nebeneinander in \LaTeX : (a) Beschreibung linke Abb.; (b) Beschreibung rechte Abb.

Der allgemeine, weil auch einfachste, Weg ist Ihre Abbildungen in einem externen Programm zu erzeugen und, wie in den obigen Abbildungen 3.1, 3.2 geschehen, über die entsprechenden Befehle in Ihr Dokument einzubinden. Persönlich kann ich Ihnen hier die Grafikprogramme INKSCAPE oder auch PowerPoint (besonders in Verbindung mit MathType) empfehlen. Nichtsdestotrotz bietet \LaTeX über das Paket

`\usepackage[pdf]{pstricks}`

auch die Möglichkeit Abbildungen direkt innerhalb des Editors zu erzeugen.

3.3 Tabellen

Der folgende Abschnitt soll Ihnen ein paar Anregungen für die Formatierung von Tabellen mit \LaTeX geben. Wie auch bei allen anderen Formatierungsfragen gilt hier: Haben Sie sich einmal für eine entsprechende Formatierung entschieden, ist diese für die gesamte Arbeit zu verwenden, um ein konsistentes Schriftbild zu bewahren.

Beispiel 1:

Tabelle 3.1: Beispieltabelle Feiertage 2015 bis zum 1. Mai

Feiertag	Wochentag	Datum
Neujahr	Donnerstag	01.01.2015
Karfreitag	Freitag	03.04.2015
Ostermontag	Montag	06.04.2015
Tag der Arbeit	Freitag	01.05.2015

Beispiel 2:

Tabelle 3.2: Beispieltabelle zu Anfangswerten

Anfangswerte der Lagrange-Gleichungen			Anfangswerte der Hamilton-Gleichungen		
φ_1	0,0	[rad]	φ_r	0,0	[rad]
s	0,00005179	[m]	s	0,00005179	[m]
$\dot{\varphi}_1$	-1,2296899	[rad/s]	p_{φ_r}	-0,3182844	[kgm ² /s]
\dot{s}	-3,1142909	[m/s]	p_s	-0,8071703	[kgm/s]

4 Abschließende Bemerkungen

Das in diesem Dokument beispielhaft dargestellte Symbolverzeichnis muss von Ihnen manuell in Form einer Tabelle ausgefüllt werden (siehe dazu im Dokumentenunterordner /Symbolverzeichnis). Neben dieser Variante bietet Ihnen \LaTeX auch hier die Möglichkeit einer automatischen, jedoch auch etwas komplizierteren Erstellung eines Symbolverzeichnisses. Für weitere Informationen hierzu wird auf das Zusatzpaket

```
\usepackage[german]{nomencl}
```

und den Befehl `\makenomenclature` verwiesen.

Ein Literaturverzeichnis wird am komfortabelsten in Form einer \BibTeX -Datei hinterlegt. Zur Erzeugung einer \BibTeX -Datei sind Literaturdatenbankprogramme wie zum Beispiel *JabRef*[®] am geeignetsten. Daneben besteht jedoch auch die Möglichkeit, den \BibTeX -Code manuell zu erzeugen oder auf diversen Internetseiten (zum Beispiel unter <http://www.literatur-generator.de/info/bibtex>) generieren zu lassen.

Ein kurzer Hinweis zu den dokumentinternen Links: Innerhalb (und auch nur innerhalb) der digitalen PDF-Version dieses Dokumentes sind die Links über einen Rahmen farblich hervorgehoben, in ausgedruckter Form sind diese Links ebenfalls wie der Rest des Textes ohne farbigen Rahmen dargestellt.

Abschließend wünsche Ich Ihnen viel Freude mit \LaTeX und natürlich auch viel Erfolg für Ihre wissenschaftliche Arbeit.

Literatur

- [Gü08] GÜNTHER, KARSTEN: *Latex : kurz & gut*. O'Reilly, Beijing Cambridge Farnham Köln Paris Sebastopol Taipei Tokyo, 2008.
- [Kop00] KOPKA, HELMUT: *Latex Band 1: Einführung*. Pearson Studium, München, 2000.
- [Kop02a] KOPKA, HELMUT: *Latex Band 2: Ergänzungen*. Pearson Studium, München, 2002.
- [Kop02b] KOPKA, HELMUT: *Latex Band 3: Erweiterungen*. Pearson Studium, München, 2002.
- [Mit07] MITTELBACH, FRANK: *Der Latex-Begleiter*. Pearson Studium, München u.a, 2007.
- [Sch14] SCHLOSSER, JOACHIM: *Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit LATEX : Leitfaden für Einsteiger*. mitp, Heidelberg München Landsberg Frechen Hamburg, 2014.
- [Stu06] STURM, THOMAS F.: *LATEX – Einführung in das Textsatzsystem*, Band RRZN-Handbücher. Hannover: Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN), 2006.
- [Woe11] WOERNLE, CHRISTOPH: *Mehrkörpersysteme - Eine Einführung in die Kinematik und Dynamik von Systemen starrer Körper*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 2011.

A Anhang

Dieser Anhang liefert Ihnen ein Beispiel, um externen Quellcode in \LaTeX einzubinden.

Quellcode 1: Beispiel zur Darstellung von C-Code

```
/*
 *
 * Beispiel fuer einen Quellcode
 *
 */
*****

// Einbinden der header – files

#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
#include <math.h>

*****      Initialisierungen      *****

printf("Initialisiere\n");

// Kraft–Momenten–Sensor

last_kms_sequence = -2 ; // Sequence der Messwerte vom KMS setzen
#ifdef HIL
    /* Kommunikation mit Sensor starten (initialisieren) */
    if( kms_init_hardware("192.168.3.1" , 1000000) != 0){ kms_error(argv[0]) ; return
        -1 ; }
#endif

// TX90 Init – Warten auf Roboter

InitRobotState(&RobState_Soll); // relative Sollposition
InitRobotState(&RobState_Ist); // Istposition – wird vom TX90 gesendet
#ifdef HIL
    printf("Warte auf Roboter Verbindungswunsch\n");
    WaitBeginTX90(&TX90Socket);
    printf("Verbindungswunsch Verbindungswunsch aufgenommen\n");
#endif
```

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Masterarbeit, Bachelorarbeit, Studienarbeit selbstständig mit Unterstützung der Betreuer angefertigt und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel verwendet habe.

Rostock, 2. März 2015

Max Mustermann